

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN**



TESIS

**EL MÉTODO POLYA Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO
DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ELITE
SCHOOL- 2019**

**PARA OBTENER LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN NIVEL SECUNDARIA
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA, FÍSICA E INFORMÁTICA**

Presentado por:

Jherson Miguel Angel Lucero Chauca

Asesor:

M(o). César Wilfredo Vásquez Trejo

HUACHO – PERÚ

2021

**EL MÉTODO POLYA Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO
DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ELITE
SCHOOL- 2019**

DEDICATORIA

A mi madre Elizabeth Chauca, por haberme enseñado la ética de la vida, por confiar en mis capacidades y, sobre todo por motivarme y apoyarme constantemente en cada etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme la oportunidad de estudiar y poder culminar esta carrera universitaria, por darme fortaleza en momentos difíciles y brindarme una serie de habilidades que me permiten ser el profesional que soy en la actualidad.

A mi familia, que día a día me inspira a ser una mejor persona.

A mis maestros, que me llenaron de confianza, valores y conocimientos.

A mis amigos, compañeros universitarios y a cada persona que puso su esencia en estos 5 años universitarios.

INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Descripción de la realidad problemática	13
1.2. Formulación de problema.....	14
1.2.1. Problema general	14
1.2.2. Problemas específicos	14
1.3. Objetivos	15
1.3.1. Objetivo general	15
1.3.2. Objetivos específicos	15
1.4. Justificación.....	15
1.5. Delimitaciones del estudio	16
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2. Bases teóricas	19
2.2.1. El Método Polya	19
2.2.2. Desarrollo de Competencias matemáticas	25
2.3 Definición de Términos Básicos	32
2.4. Hipótesis.....	33
2.4.1. Hipótesis general	33
2.4.2. Hipótesis específicas.....	33
2.5. Operacionalización de Variables	33
CAPITULO III METODOLOGIA	35
3.1. Diseño metodológico	35

3.1.1.	Diseño del estudio	35
3.1.2.	Tipo de investigación	35
3.1.3.	Enfoque de la investigación.....	35
3.1.4.	Nivel de investigación	36
3.2.	Población y muestra.....	36
3.2.1.	Población.....	36
3.2.2.	Muestra.....	36
3.3.	Método de investigación	37
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	37
3.5.	Método de análisis de datos.....	39
CAPITULO IV RESULTADOS		40
4.1.	Resultados descriptivos.....	40
4.2.	Resultados inferenciales.....	45
CAPITULO V DISCUSIÓN		56
5.1	Discusión de resultados	56
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		58
6.1	Conclusiones	58
6.2	Recomendaciones	60
CAPITULO VII REFERENCIAS		61
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....		64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la variable el método Polya.....	34
Tabla 2 Operacionalización de la variable desarrollo de competencias matemáticas.....	34
Tabla 3 Población de estudiantes de la institución educativa Elite School	36
Tabla 4 Muestra de estudio	36
Tabla 5 Validez del instrumento, según juicio de expertos	37
Tabla 6 Estadístico de fiabilidad KR-20	38
Tabla 7 Interpretación de la magnitud del coeficiente de confiabilidad	39
Tabla 8 Pretest y postest de la variable desarrollo de competencias matemáticas.....	40
Tabla 9 Pretest y postest de la competencia resuelve problemas de cantidad	41
Tabla 10 Pretest y postest de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.....	42
Tabla 11 Pretest y postest de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	43
Tabla 12 Pretest y postest de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.....	44
Tabla 13 Prueba de normalidad de la variable desarrollo de competencias matemáticas	45
Tabla 14 Prueba de Wilcoxon de la variable desarrollo de competencias matemáticas.....	47
Tabla 15 Prueba de Wilcoxon de la competencia resuelve problemas de cantidad	48
Tabla 16 Prueba de Wilcoxon de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	50
Tabla 17 Prueba de Wilcoxon de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	52
Tabla 18 Prueba de Wilcoxon de la competencia resuelve problemas de gestión d datos e incertidumbre.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación pretest y postest del desarrollo de competencias matemáticas	40
Figura 2. Comparación pretest y postest de la competencia resuelve problemas de cantidad	41
Figura 3. Comparación pretest y postest de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	42
Figura 4. Comparación pretest y postest de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	43
Figura 5. Comparación pretest y postest de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	44
Figura 6. Puntuaciones comparativas del desarrollo de competencias matemáticas según pretest y postest.....	47
Figura 7. Puntuaciones comparativas de la competencia resuelve problemas de cantidad según pretest y postest.....	49
Figura 8. Puntuaciones comparativas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio según pretest y postest	51
Figura 9. Puntuaciones comparativas de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización según pretest y postest.....	53
Figura 10. Puntuaciones comparativas de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre según pretest y postest	55

RESUMEN

El presente estudio titulado: “El método Polya y desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School – 2019”, tuvo como objetivo general determinar si el uso del método Polya mejora el desarrollo de competencias matemáticas. El estudio se realizó utilizando el enfoque cuantitativo, con un diseño pre experimental, de tipo aplicada y de nivel aplicativo. La muestra de estudio fue conformada por los 30 estudiantes del cuarto grado de dicha institución, a los cuales se les aplicó como instrumento de recojo de datos una prueba de competencias matemáticas compuesto por 8 ítems, para evaluar la confiabilidad del instrumento usó el coeficiente Kuder-Richardson, el cual mostró un valor de $KR20 = 0.740$. Con respecto a la variable desarrollo de competencias matemáticas se llegó a los siguientes resultados: De 30 estudiantes que representan el 100 % de la muestra de estudio, se encontró que en el pretest, el 53,3 % de los que rindieron la evaluación de entrada se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de competencias matemáticas; pero en el postest el 00,0 % se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró en el pretest el 3,3 % se encuentran en nivel de logro destacado, pero en el postest se incrementó a un 60,0 %. Al aplicar la prueba de los rangos con signos de Wilcoxon, se encontró que el $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$ entonces se rechazó la hipótesis nula, encontrándose que hay diferencias estadísticamente significativas con las puntuaciones del pretest y postest. Se concluye que el uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del cuarto año de secundaria de la I.E. Elite School- 2019.

Palabras clave: Método Polya, resolución de problemas y competencias matemáticas.

ABSTRACT

The present study entitled: "The Polya method and development of mathematical competences in fourth grade students of the Elite School Educational Institution -2019", had as a general objective to determine if the use of the Polya method improves the development of mathematical competencies. The study was carried out under a quantitative approach, with a pre-experimental, applied-type design and an applicative level. The study sample consisted of 30 fourth-grade students from said institution, to whom a test of mathematical competencies composed of 8 items was applied as data collection instruments, to estimate the reliability of the instrument, the Kuder coefficient was used. -Richardson, which showed a value of $KR20 = 0.740$. Regarding the variable development of mathematical competencies, the following results were reached: Of 30 students who represent 100% of the study sample, it was found that in the pretest, 53.3% of those who took the entrance test they were at a beginning level regarding the development of mathematical competencies; but in the post-test, 00.0% were at this level; Likewise, it was found that in the pre-test 3.3% were at an outstanding level of achievement, but in the post-test it increased to 60.0%. Applying the Wilcoxon signed rank test, it was found that the p-value = $0.000 < 0.05$, then the null hypothesis was rejected, finding that there are statistically significant differences between the pretest and posttest scores. It was concluded that the use of the Polya method significantly improves the development of mathematical competencies in students of the fourth grade of secondary school of the I.E. Elite School- 2019.

Keywords: Polya method, problem solving and mathematical skills.

INTRODUCCIÓN

La educación tiene muchos objetivos en los estudiantes, uno de ellos es que logren desarrollar las competencias matemáticas al terminar la Educación Básica, pero el desarrollo de estas competencias trae consigo, una serie de dificultades que se evidencian en los estudiantes, siendo uno de ellos el desconocimiento de estrategias que deben ser aplicadas en la resolución de problemas matemáticos. Esto trae como consecuencia la frustración en los estudiantes y rechazo por aprender matemáticas.

Bajo esta premisa, se hace necesario que los docentes enseñen a los estudiantes a aplicar estrategias creativas e innovadoras en la resolución de problemas, y que favorezcan la mejora de las competencias matemáticas. Una de esas estrategias es el uso del método Polya, aplicable a la resolución de problemas matemáticos, que permite que los estudiantes desarrollen su capacidad de pensamiento lógico.

El estudio se ha realizado con la finalidad de conocer si la aplicación del método Polya mejora el desarrollo de competencias en matemática en estudiantes de la I.E. Elite School. Para ello el estudio se dividió de la siguiente manera.

En el capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, se describe la realidad problemática, la enunciación del problema, los objetivos, su justificación, y delimitaciones y viabilidad de la investigación.

El capítulo II, se presenta el marco teórico que sustentan el presente trabajo, abarca: los antecedentes, bases teóricas respecto de cada una de las variables en estudio tales como aprendizaje cooperativo y desarrollo de competencias matemáticas. Se ha consignado también la definición de los términos básicos, la formulación de hipótesis y la operacionalización de variables.

El capítulo III, detalla la metodología utilizada, donde precisa el diseño, el tipo, el enfoque y nivel al que corresponde el estudio, de la misma forma su población y muestra de estudio, además, los instrumentos utilizados para recolectar datos y el tratamiento estadístico.

En el capítulo IV, se encuentran los resultados descriptivos y la prueba de las hipótesis de la investigación.

En el Capítulo V, se consigna las discusiones, comparando los resultados encontrados en la investigación con otras investigaciones similares, recalando aspectos de similitud o discrepancias en los antecedentes o fuentes bibliográficas de la presente investigación.

En el capítulo VI se presenta las conclusiones a las que se han llegado como resultado del proceso de investigación, así como las recomendaciones para su tratamiento pertinente de la problemática expuesta en la investigación.

En ese aspecto, los resultados del estudio se constituyen en una valiosa fuente de información que debe ser socializados entre maestros y directivos de la I.E. Elite School, con el propósito implementar estrategias innovadoras para la resolución de problemas matemáticos, y coadyuvar a optimizar el nivel de competencias matemáticas en los estudiantes.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En el Perú, una de las debilidades que muestran los docentes que enseñan el área de matemática es el uso de métodos que se aplican durante su enseñanza. Es indudable la importancia y consecuencia que tienen las estrategias didácticas (método y procedimientos) que utiliza el docente para realizar una buena calidad de enseñanza de la matemática, en cualquier nivel de la educación básica. Es posible que algunos docentes tengan dificultades para elaborar estrategias de enseñanza utilizando convenientemente métodos y procedimientos que le sirvan de apoyo a su labor.

En PISA 2018 se evaluaron la capacidad de los alumnos del Perú en situaciones matemáticas de la vida cotidiana y de los desafíos que se presentan en la sociedad actual y de manera que puedan tener una participación constante en esta. En cuanto a los resultados obtenidos muestran las limitaciones que tienen nuestros estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, que se pueden evidenciar en las evaluaciones nacionales denominadas ECE y otras evaluaciones internacionales, estas se presentan en diferentes grados y niveles.

Los avances de la información y la comunicación, el fortalecimiento de las dinámicas de la globalización y la reafirmación de la sociedad del conocimiento, traen consigo retos para la educación, los cuales requieren nuevas y pertinentes formas de interactuar entre los que enseñan y aprenden con el conocimiento y el contexto, a fin de que haya procesos formativos que generen una educación integral en donde el individuo sea capaz de enfrentar los retos del día a día.

La educación en nuestros tiempos necesita del desarrollo de competencias propias centrado en valores como la autonomía, solidaridad, democracia y transformación social, partiendo de los ejes educativos de la enseñanza y aprendizaje considerando las diferencias de cada uno de los estudiantes, incorporando tecnología en las aulas de aprendizaje, construyendo una educación sólida con conocimientos que integren al estudiante con los problemas de la sociedad y por último consolidar el aprendizaje autónomo para su desarrollo.

Con la finalidad de contribuir con la superación de las deficiencias que existe respecto al uso de métodos para la enseñanza de las matemáticas, se hace necesario proponer el uso del

método Polya que consiste en una de las estrategias que permite resolver problemas de una manera didáctica con procesos que le ayudarán al estudiante a ir reflexionando sobre cada paso que avanza. Este método consiste en cuatro pasos, siendo el primero que el estudiante debe comprender el problema, para eso tiene que comprender lo que lee, luego de la comprensión viene la obtención de un plan para su solución, seguidamente ponerlo en práctica para que al final examine la solución obtenida. Con este método se pretende mejorar los conocimientos en cuanto a las competencias matemáticas en estudiantes de la I.E. Elite School.

1.2. Formulación de problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida el Método Polya mejora el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019?

1.2.2. Problemas específicos

P.E.1: ¿En qué medida el método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019?

P.E.2: ¿En qué medida el método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019?

P.E.3: ¿En qué medida el método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019?

P.E.4: ¿En qué medida el método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar si el uso del método Polya mejora el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

O.E.1: Determinar si el uso del método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019

O.E.2: Determinar si el uso del método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019

O.E.3: Determinar si el uso del método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019

O.E.4: Determinar si el uso del método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019

1.4. Justificación

Justificación social: El estudio es de relevancia, su resultado ayudará a que el estudiante desarrolle la competencia de resolución de problemas para su desenvolvimiento en su entorno.

Justificación pedagógica: Es importante porque permite al alumno desarrollar las capacidades matemáticas empleando el método de Polya.

Justificación práctica: En este aspecto el estudio es de carácter práctico, al manipular las variables se obtendrán resultados que servirán de apoyo a la práctica pedagógica y de esta manera fomentar el aprendizaje a través del método Polya en el área curricular de matemática.

1.5. Delimitaciones del estudio

Al haber planteado el problema relacionado con el tema, el trabajo comprende los siguientes aspectos:

Delimitación espacial

El estudio se realizó en el distrito de Huacho, Provincia de Huaura, departamento de Lima, específicamente en la Institución educativa Privada Elite School

Delimitación temporal

El estudio se realizó en el ciclo académico del año 2019.

Delimitación temática

Se realizarán un análisis del uso del método Polya, a efecto de determinar si el método de Polya mejora las competencias del área de matemática.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Pérez (2015) investigación “El método Polya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del cuarto año de Educación Básica Paralelo D de la Unidad Educativa Santa Rosa de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua”- Ecuador, su objetivo fue identificar el nivel de conocimiento del método Polya en los estudiantes y proponer una guía didáctica para mejorar la enseñanza de la matemática a través del método de Polya, utilizando un enfoque mixto: cualitativo-cuantitativo en una población de 4 docentes y 42 estudiantes, y usando como instrumentos de recolección de datos al cuestionario con 10 preguntas dirigido a los docentes y otro cuestionario también de 10 preguntas, se alcanzó a concluir de que el método Polya no es aplicado por los docentes de dicha Unidad educativa, a pesar de que conocen de su existencia.

Cárdenas y Gonzales (2016) investigación “Estrategias para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediado por las Tic, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas” que tuvo como objetivo “determinar las estrategias que usan los alumnos en la resolución de problemas de razonamiento matemático para implementar una estrategia usando el método Polya que mejora el proceso de aprendizaje en los estudiantes del octavo grado del Instituto Francisco de Caldas, Colombia” (p.15). Utilizando el enfoque cualitativo con diseño descriptivo. En una muestra de 37 niños y niñas del grado octavo, utilizó una prueba diagnóstica de 9 preguntas para medir el desempeño de los alumnos y una encuesta de 10 preguntas sobre el uso de las Tic en matemática. Encontró como resultados que los estudiantes encontraron un buen camino para llegar a obtener los resultados de los problemas de razonamiento matemático siguiendo en forma minuciosa el método Polya. “Los porcentajes de la prueba diagnóstico con la prueba de salida para la aprobación de las mismas varió en un 42% a favor, lo cual significa el mejoramiento por parte de los estudiantes de su proceso de resolución de problemas matemáticos” (p.72).

2.1.2. Antecedentes nacionales

Julca (2015) en su tesis de maestría titulado “Uso del método Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E N° 81746 almirante Miguel Grau Seminario de Trujillo” su objetivo fue “determinar si el uso del método Polya mejora la capacidad de resolución de problemas, la muestra de estudio estuvo constituida por 28 estudiantes de la sección A y 28 estudiantes de la sección B del 1er grado de secundaria de la I.E 81746” (p.16). Se usó el diseño cuasi experimental con dos grupos: control y experimental aplicando una prueba de entrada y de salida. Obteniendo como resultados de que al inicio el grupo experimental tuvo 4,25 puntos de promedio y el grupo control antes el 4.36 puntos, pero al final se encontró que el grupo experimental alcanzó 13,71 puntos. Lo cual se concluye que “el método Polya mejoró significativamente la capacidad de resolución de problemas” (p.94)

Acuña y Huerta (2017) investigación “Efectos del método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E 86323 Virgen de Fátima de Huari”. El objetivo fue “determinar si el programa con el método Polya influye en la resolución de problemas” (p.12). Su población fue constituida con 83 alumnos del 3er grado, con una muestra de 48 alumnos, con 2 grupos, el de control tuvo 26 estudiantes y el experimental con 22 estudiantes, se utilizó el enfoque cuantitativo y el diseño cuasi experimental, con pre prueba y pos prueba. Se evaluó a ambos grupos con una prueba de entrada y de salida. Los resultados del postest mostraron que “la mayoría de los estudiantes del grupo experimental lograron notas altas de 14 a 17 y los del grupo de control notas bajas de 0 a 10. Concluyeron que el método Polya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria, ya que la diferencia de la media promedio del grupo experimental es superior al del grupo de control en el post test” (p.105).

De la Cruz (2017) investigación titulada “Aplicación del método de George Polya para desarrollar las capacidades matemáticas de los y las estudiantes del segundo grado de la I.E José Pardo y Barrera –Talara”. Utilizando el método cuantitativo con un diseño cuasi experimental. Se formaron 2 grupos a quienes se le tomó una prueba de entrada y una de salida, desarrollando talleres con el grupo experimental para afectar la variable dependiente. Se concluye que: el método Polya influye significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas, generando expectativas e intereses en los estudiantes, promoviendo su

capacidad de organización y permite que la matemática sea divertida, desterrando la idea de que estas son aburridas o difíciles de comprender.

Guevara, (2017) investigación “Estrategias de Polya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las Instituciones Educativas de Acolla-Huancayo”. Su objetivo fue “determinar qué efectos produce el método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de 1er grado de secundaria de la II.EE de Acoya” (p.17), Tuvo diseño cuasi experimental de 2 grupos: uno de control y otro experimental, se trabajó con 58 alumnos de secundaria formados en dos grupos a quienes se les evaluó en la entrada y la salida. En el procesamiento de datos se obtuvo medidas de tendencia central, dispersión y la prueba T para muestra independientes. Llegó a la conclusión de que la aplicación del método Polya en la solución de problemas matemáticos, mejora el aprendizaje en los estudiantes.

López y Parra (2014) realizó una investigación cuyo objetivo fue diagnosticar el aprendizaje de la matemática después de aplicar el Método Polya. Se aplicó un examen de Pretest en 3 secciones del sexto grado de primaria de la I.E. UNE, donde el 6to B obtuvo una condición regular y 6to “A” tuvo la más baja puntuación mientras que el 6to C logró puntuaciones sobresalientes. Luego de haber realizado el taller con el grupo experimental se comprueba que el Método Polya causa efectos positivos sobre el aprendizaje.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El Método Polya

2.2.1.1. Origen.

Polya nacido en diciembre de 1887, realizó múltiples investigaciones sobre resolución de problemas, el cual concluye en que, para resolverlo con éxito, primero se tenía que comprenderlo. Los problemas matemáticos se han encontrado desde que existe el ser humano en la tierra por la misma necesidad de encontrar la solución a los distintos problemas que se presentan en la vida diaria.

Los problemas matemáticos se encuentran dentro de los planes de estudio en el área de matemática, Polya realizó la investigación sobre resolución de problemas, con el propósito de aportar a la sociedad a encontrar una forma más fácil y didáctica de encontrar la solución a los problemas, el cual llegó a enfatizar el proceso de descubrimiento ante el desarrollo de

ejercicios sin contexto. Su método de resolución de problemas consiste en cuatro fases didácticas donde plantea una serie de procedimientos sencillos que muchas veces lo utilizamos en la vida cotidiana.

Polya (1969) expresa: “Mi punto de vista es que la parte más importante de la forma de pensar que se desarrolla en matemática es la correcta actitud de la manera de cometer y tratar los problemas, tenemos problemas en la vida diaria” (Barrantes, 2008, p. 2), como también en distintos ámbitos de la sociedad, política, económica, salud, entre otros. “La actitud correcta en la forma de pensar puede ser ligeramente diferente de un dominio a otro, pero solo tenemos una cabeza, por lo tanto, es natural que en definitiva halla sólo un método de acometer toda clase de problemas.”. (Barrantes, 2008, p. 2)

La matemática se encuentra presente en la sociedad, en todas las actividades del hombre, es por ello su importancia de su enseñanza desde los primeros niveles de estudio, siendo esta “la más elaborada y compleja de las ciencias. Es el gran diccionario Enciclopédico, una escala para lo místico, así como el pensamiento racional en el ascenso intelectual del hombre. Una de las mejores herramientas para las demás disciplinas científicas” (Mejías , 2006)

2.2.1.2. El método

Para Bravo (1997) “el método científico permite comprender las relaciones funcionales entre las cosas con el mayor apego posible a la realidad, lo cual es la meta de las ciencias”.

(Bunge, 2017) “el método es el procedimiento para enfrentar y resolver un conjunto de problemas. El método científico comprende una serie ordenada de pasos para abordar un problema o dificultad”. (p.473)

(Reyes, 2006) señala que “el método es el proceso de indagación para tratar un conjunto de problemas desconocidos” (p. 23). Implicando el pensamiento reflexivo. Su característica se basa en ser factico porque parte de los hechos, también por ser trascendente porque va más allá de los hechos, así como autocorrectivo ya que se autoajusta a sus conclusiones, también progresivo porque recibe aportes y procedimientos y finalmente objetivo porque alcanza la verdad fáctica.

2.2.1.3. El método Polya.

Es un método que se lleva a cabo de manera progresiva siguiendo cuatro pasos como estrategia para encontrar la solución a problemas matemáticos.

En el método de Polya “el estudiante juega a ser investigador y se esfuerza por llegar a la solución correcta de un problema: El proceso lógico que sigue el estudiante abarca: comprender el problema, imagina un plan para resolverlo, realizar dicho plan y examinar y revisar el resultado obtenido” (Medina, Pérez y Campos, 2014) citado por (Acuña y Huerta, 2017, p. 28)

Para Polya el primer paso para que el estudiante resuelve una problema es estar motivado y tener interés de querer resolverlo, su desinterés puede limitarlo a comprender que es lo que desea alcanzar o resolver, así como también puede bloquear su búsqueda de estrategias para hallar la solución, para estos casos, lo recomendable es que los problemas que se planteen en el aula de clases deben ser de acuerdo a las propias vivencias del estudiante, considerando todos las actividades que realiza en su hogar o comunidad, los recursos que tienen al alcance que les permita manipular y contrastar hechos.

La educación básica se encuentra sustentado en el método de Polya en el área de matemática cuyo enfoque se denomina “enfoque de resolución de problemas” el cual promueve “formas de enseñanza – aprendizaje que den respuesta a situaciones problemáticas cercana a la vida real. Para eso recurre a tareas y actividades matemáticas de progresiva dificultad, que plantean demandad cognitivas crecientes a los estudiantes, con pertinencia a sus diferencias socio culturales” (MINEDU, 2013, p. 10) este enfoque tiene objetivos claros en los alumnos en relación a la resolución de problemas, el cual les permite lograr que “se involucre en un problema (tarea o actividad matemática) para resolverlo con iniciativa y entusiasmo, comunique y explique el proceso de resolución del problema, busque información y utilice los recursos que promuevan un aprendizaje significativo” (MINEDU, 2013, p.12) Su objetivo también es que los estudiantes razonen “de manera efectiva, adecuada y creativa durante todo el proceso de resolución del problema, partiendo de un conocimiento integrado, flexible y utilizable, sea capaz de evaluar su propia capacidad de resolver la situación problemática presentada” (MINEDU, 2013, p. 12) por último que “reconozca sus fallas en el proceso de construcción de sus conocimientos matemáticos y resolución del problema, que colabore de manera efectiva como parte de un equipo que trabaja de manera conjunta para lograr una meta común” (MINEDU, 2013, p.12).

Este método busca comprender la resolución de problemas de una manera especial “las operaciones mentales que realiza el individuo y le son útiles para hallar la solución. Las reglas heurísticas de Polya son de tipo psicológico, destacan aspectos cognitivos, de modo

que el problema será resuelto cuando la atención del sujeto se concentra aspectos clave del problema” (Velasco, 2000) citado por (Acuña y Huerta, 2017, p. 28)

2.2.1.4. Importancia del método Polya

El método de Polya es importante para la resolución de problemas en matemática porque desarrolla capacidades en los estudiantes a través de la búsqueda de soluciones.

Para los estudiantes, el trabajar con el método Polya significa involucrarse “en la comprensión completa del problema, abarca todos sus aspectos y los utiliza como insumos para diseñar su plan de resolución. Cuando llega a una solución, mira hacia atrás para verificar que realizó todo el proceso en forma correcta” (Acuña y Huerta, 2017, p. 31) los resultados pueden o no ser los esperados, en tal sentido se revisa y se pasa a corregir si existiera un error, de esta manera tendremos la solución correcta. En todo este proceso los estudiantes tienen la capacidad de evaluar su trabajo partiendo desde asumir sus errores.

El método de Polya forma parte de la estrategia de la enseñanza de matemática en nuestro país, su importancia radica en la posibilidad que tiene el estudiante para resolver problemas de una forma eficaz siguiendo pasos estructurados que lo llevaran a encontrar la solución. Estos pasos son:

- Familiarización y comprensión: “en esta fase el estudiante debe identificar la incógnita, reconocer los datos, identificar las condiciones, si son suficientes, si son necesarios o sin complementarios” (MINEDU, 2015, p. 15)
- Búsqueda de estrategias: “el estudiante comienza a explorar la situación, experimenta, particulariza. El plan es un conjunto de estrategias heurísticas que se seleccionan con la esperanza de que el problema llegue a ser resuelto” (MINEDU, 2015, p. 15).
- Ejecución del plan: “el estudiante decide que estrategias utilizar, viene la fase de la ejecución del plan, que debe realizarse siempre en forma controlada, evaluando cada paso de su realización, a fin de saber si el plan lo está acercando a la respuesta o lo está conduciendo a una situación compleja” (MINEDU, 2015, p. 15)
- Visión retrospectiva: “cuando se ha obtenido una solución (no una respuesta, podría haber varias o ninguna) se ingresa a la cuarta fase, donde se efectúa una reflexión acerca del proceso ejecutado” (MINEDU, 2015, p. 15).

2.2.1.6. Etapas del método de Polya en la Resolución de problemas.

a) Comprender el problema:

Este paso trata de que los estudiantes en principio comprendan lo que dice el problema, que es lo que se plantea, luego deberá replantear el mismo problema con sus propias palabras para que lo tome como suyo y se motive a encontrar la estrategia de solución.

Polya recomienda familiarizarse con el problema y que se visualice el problema como un todo, de lo mas claro que se pueda sin ocuparse de los detalles. Esta atención estimulará su memoria y la preparará para obtener puntos importantes. (Polya, 1989)

Para comprender el enunciado es necesario realizar las siguientes interrogantes para iniciar el proceso de resolución de problemas: “¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿es suficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?” (Polya, 1989, p. 10)

b) concebir un plan:

En este aspecto el estudiante debe proponer una estrategia que le ayude a obtener la solución al problema. Para ello debe tomar como ejemplo algunas estrategias que dieron resultado en otros problemas, buscar ideas que sean de utilidad, que sirva de golpe cómo llegar a solucionar el problema. Esta etapa se centra en encontrar distintas maneras de solucionar el problema y llegar a una posible solución. El estudiante indagará, investigará, explorará a través de distintas fuentes y materiales, de forma individual o en equipo, luego aportará ideas o propondrá las estrategias que ha diseñado para la solución del enunciado. Este proceso debe ser guiado por el docente.

Para encontrar la estrategia para la resolución de problemas es necesario realizar las siguientes interrogantes: “¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?” (Polya, 1989, pág. 10). En base a estas interrogantes se debe recordar problemas similares con la misma interrogante o incógnita parecida y luego hacerse las preguntas “¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método? ¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo? ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente?” (Polya, 1989, p.10).

De esta manera se podrá elegir la estrategia que mejor convenga para la resolución del problema.

c) Ejecución del plan:

En esta etapa el estudiante aplicará la estrategia seleccionada para ejecutar el plan, “al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos. ¿puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?” (Polya, 1989, p. 10).

Polya manifiesta que se debe empezar por la idea que te parece más eficaz para la solución, para lo cual se debe tener la seguridad que es la correcta y “poder suplir los detalles menores que puedan necesitarse (...) asegúrate de que tiene la plena comprensión del problema” (Polya, 1989, p.27).

El autor plantea que se debe realizar estas preguntas en cada instante, estas “van dirigidas sobre todo a lo que él llama problema por resolver y no tanto los problemas por demostrar. Cuando se tienen problemas por demostrar, entonces cambia un poco el sentido, esto es así porque ya no se habla de datos sino, más bien, de hipótesis” (Alfaro, 2006, p. 3) el método de Polya está orientado a resolver problemas.

d) Examinar la solución obtenida:

Esta etapa permite que el estudiante de una mirada hacia atrás para evaluar los pasos que ha seguido para la solución del problema, observar si la forma de solucionarlo es la correcta o existen otros pasos que se pudieron considerar para hacerlo mucho más eficaz y rápido. Para examinar la solución de la resolución de problemas es necesario realizar las siguientes interrogantes: “¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? ¿puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?” (Polya, 1989, p.10).

Para este paso, Polya considera que se debe iniciar por la solución en todos sus detalles, luego, esa solución considerarla desde distintos puntos de vista ver otros puntos de contacto con conocimientos adquiridos con anticipación. “considere los detalles de la solución y trate de hacerlos sencillos; reconsidérelos más extensamente y trate de condensarlos; trate de abarcar de un vistazo la solución completa. Trate de modificar en beneficio de ellas, tanto las partes principales como las secundarias, trate de mejorar la solución en su conjunto” (Polya, 1989, p. 27).

Para examinar la solución de la resolución de problemas es necesario realizar las siguientes interrogantes: “¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? ¿puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?” (Polya, 1989, p. 10).

2.2.2. Desarrollo de Competencias matemáticas

2.2.2.1. Definición de competencia

La competencia es “la facultad que tiene una persona para actuar conscientemente en la resolución de un problema o el cumplimiento de exigencias complejas, usando flexible y creativamente sus conocimientos y habilidades, información o herramientas, así como sus valores, emociones y actitudes” (MINEDU, 2015, p.5), otro de los conceptos que nos brinda sobre la competencias, en las personas como la "facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético" (p.26)

Según Boyatzis (1982) lo define como “el conjunto de características de una persona que están relacionadas directamente con una buena ejecución en una determinada tarea o puesto de trabajo, es considerada una característica subyacente, que puede ser un motivo, un rasgo, una habilidad” (p.54) del aspecto personal o de conocimientos usados de una persona en su desempeño académico o laboral.

Levy y Boyer (1997) “consideró que las competencias movilizan, integran y orquestan los recursos (saber hacer, actuar o las actitudes) que posee una persona de manera pertinente a cada situación en particular. Constituyen una combinación de recursos y sólo se evidencian en acciones” (p.37)

La competencia matemática se entiende como una capacidad que presenta el ser humano para conocer el papel que cumple la matemática en la sociedad, emitiendo opiniones razonadas, así como usar y relacionar las matemáticas, satisfaciendo sus necesidades de una forma constructiva, involucrados y reflexivos como personas. (OCDE, 2006)

Rico y Lupiañez (2008) para los autores, la competencia en matemática se refiere al trabajo eficiente y espontáneo del hombre en diversos aspectos habituales utilizando herramientas matemáticas como la argumentación y la comunicación.

Abrantes (2001) el autor propone que estas competencias matemáticas se enfoquen como capacidades de ensayo como resultado de un aprendizaje en la cual intervienen procesos cognitivos y sociales implicando conocimientos matemáticos en diversas circunstancias.

2.2.1.3 Procesos matemáticos

Los estudiantes deben de contar con una formación competente con dominio de los procesos didácticos de la matemática permitiendo su desarrollo competente. Considerando lo siguiente según Niss (citado por Vivas, 2017):

- a) “Conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana, considera aplicar conocimientos matemáticos, utilizar diversas destrezas y estrategias, o crear procedimientos no conocidos de antemano”. (p.26)
- b) “Puesta en práctica de procesos de razonamiento para la solución de los problemas, o para recoger informaciones diversas considera razonar y argumentar.” (p.26)
- c) “Habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión información, datos y argumentaciones, lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida” (p.26)
- d) “La disposición favorable y de progresiva seguridad y confianza hacia la información y las situaciones que contienen elementos o soportes matemáticos. También implica el respeto y el gusto por la certeza a través del razonamiento”. (p.27)

Didáctica de la matemática:

En el aula existen condiciones necesarias para el aprendizaje de la matemática como las consideradas por MINEDU (2015, p. 19) las cuales son: “establecer un clima de confianza para que los niños puedan disfrutar en diversas actividades, ser paciente, respetando los ritmos de aprendizaje de cada niño” de la misma forma “Si es una situación de juego o una actividad lúdica propuesta por los docentes, debemos observarla, acompañarla e intervenir con preguntas precisas que generen curiosidad y necesidad de resolver situaciones” los maestros “deben Ser innovadores y aplicar diversas estrategias didácticas respondiendo a los diversos estilos de aprendizaje de los niños y evitar el uso de hojas de aplicación. ser creativo al diseñar situaciones de evaluación para verificar el logro” de los estudiantes.

De la misma manera Vivas, (2017) cita a Fandiño (2006), D Amore (2005) y Godiño y Batanero (1995) donde detallan sobre la didáctica de la matemática como:

Prioritario la relación del estudiante con el saber, ante ellos se debe considerar, la historia, la práctica de la matemática, la génesis, el ser y conocer. “el conocimiento matemático es falible y provisional, como todo conocimiento, por ello, más que de verdades, se habla de un conocimiento construido socialmente y situado cultural e históricamente” (Vivas, 2017, p.27) como también, “el profesor de matemáticas ha de desarrollar competencias en el conocimiento de la ciencia matemática, en tanto saber en juego, igualmente, desarrollar su competencia didáctica para hacer las matemáticas enseñables, haciendo uso social y eficiente de dicha competencia” (Vivas, 2017, p. 27) desde la práctica de la enseñanza “el desarrollo del saber es un hecho individual, pero compartido socialmente, su fase central y cultural del mismo” (Vivas, 2017, p. 27) en la enseñanza de la matemática existen dos elementos, que se encuentran en todos los niveles de educación: “competencia en el saber matemático y competencia en didáctica de las matemáticas” (Vivas, 2017, p. 27).

2.2.2.4. Competencias matemáticas

Es la capacidad que desarrollan las personas al poder comprender e identificar la función que este cumple. También consiste “en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información” (Solar, García, Rojas, y Coronado, 2014) para el autor esta competencia se articula en cuatro aspectos:

- Integración de procesos: se integra una serie de procesos específicos, en etapas, como, por ejemplo, “simplificar el problema a un modelo real, matematizar, trabajar el modelo matemático, interpretar el modelo matemático y validar la solución. Esta secuencia, que es propia de la modelización, puede entenderse como procesos de la competencia de modelización”. (p.12)
- Relevancia matemática: con relevancia en el currículo emergiendo desde la vida cotidiana.
- Transversalidad: su característica principal es ser transversal a todos los contenidos “además, esta característica de transversalidad permite establecer relaciones y conexiones entre contenidos matemáticos. Por ejemplo, la competencia de

representación es muy útil para establecer vínculos entre distintos tipos de problemas con los procedimientos que resuelven los cálculos asociados” (p.12).

La formación y desarrollo de competencias matemáticas también conllevan según (Vivas, 2017, p. 27) a:

- a) “Propiciar un clima de interacción y reconocimiento multicultural en el aula que promueva en los estudiantes el deseo de aprender, la iniciativa a la acción participativa y cooperativa, el compromiso y la autoformación y que se refleja en el desarrollo de una actitud científica construida de forma individual y validada en el grupo” (p.27)
- b) “La tendencia cultural propicia en el estudiante un constante enfrentamiento con múltiples tareas, que posibilite el desarrollo del saber conocer que se exprese en capacidades para observar, describir, explicar, argumentar, proponer, demostrar y analizar usando los conocimientos” (p.27) en todo contexto.
- c) “El desarrollo de estas capacidades y del pensamiento matemático habilitan al estudiante para una actuación y desenvolvimiento culto del saber matemático, la adaptación y contextualización de sus conocimientos y las maneras apropiadas para formular y resolver problemas ante retos cognitivos”. (p.27).

2.2.2.5. Elementos componentes de una competencia matemática

La competencia matemática, involucra usar elementos y razonamientos matemáticos en la información y producción para la resolución de problemas que provienen de la vida diaria de las personas. Llegar a ser competente matemáticamente comprende de tres fases, formal, conceptual y procedimental que detalla (Vivas, 2017):

- La fase práctica: “está formado por el desarrollo de estructuras lingüísticas y semánticas que facilitan la creación de problemas matemáticos con estructuras definidas. Para el proceso de solución y búsqueda de respuesta al problema se requiere de técnicas, reglas y soluciones socialmente mejoradas”. (p. 33)
- La fase formal “desarrollado por comunidades de expertos disciplinares, contribuye a incrementar y reorganizar de manera lógica el conocimiento del área generado por las comunidades académicas”. (p. 33)

- Conocimiento teórico o conceptual: “es el conocimiento generado por la actividad cognitiva”. (p. 33)

2.2.2.6. Competencias y capacidades del área de matemática

Según MINEDU (2016), el área de matemáticas se debe de desarrollar competencias y capacidades detallados a continuación:

Resuelve problemas de cantidad

Esta competencia “consiste en que el estudiante solucione problemas o plantee nuevos problemas que le demanden construir y comprender las nociones de cantidad, de número, de sistemas numéricos, sus operaciones y propiedades” (MINEDU, 2016, p.133). de la misma manera “Implica también discernir si la solución buscada requiere darse como una estimación o cálculo exacto, y para ello selecciona estrategias, procedimientos, unidades de medida y diversos recursos” (MINEDU, 2016, p.133). el estudiante logra esta competencia cuando realiza comparaciones, hace analogías e induce propiedades a partir de hechos particulares.

La competencia tiene las siguientes capacidades:

- “Traduce cantidades a expresiones numéricas: es transformar las relaciones entre los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica que reproduzca las relaciones entre estos; se comporta como un sistema compuesto por números, operaciones y sus propiedades”. (MINEDU, 2016, p.133)
- “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones: es expresar la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones y propiedades, las unidades de medida, las relaciones que establece entre ellos; usando lenguaje numérico y diversas representaciones” (MINEDU, 2016, p.133)
- “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo: es seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación y medición, comparar cantidades; y emplear diversos recursos”. (MINEDU, 2016, p.133)
- “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones: es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre números naturales, enteros, racionales,

reales, sus operaciones y propiedades; basado en comparaciones y experiencias en las que induce propiedades de casos particulares” (MINEDU, 2016, p.133)

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Esta competencia radica en que los estudiantes deben “caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno”. (MINEDU, 2016, p.136). Para lograr se “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”. (MINEDU, 2016, p.136)

La competencia tiene las siguientes capacidades:

- “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas: significa transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos” (MINEDU, 2016, p.136).
- “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas: significa 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” (MINEDU, 2016, p.136).
- “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales: es 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” (MINEDU, 2016, p.136).
- “Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia: significa 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”. (MINEDU, 2016, p.136)

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Esta competencia “consiste en 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” también “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” (MINEDU, 2016, p.136)

La competencia tiene las siguientes capacidades:

- “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones: 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”. (MINEDU, 2016, p.144).
- “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”. (MINEDU, 2016, p.144).
- “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio: es 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”. (MINEDU, 2016, p.144).
- “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas: es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas a partir de su exploración o visualización”. (MINEDU, 2016, p.144).

Resuelve problemas de Gestión de datos e incertidumbre

Esta competencia “Consiste en que el estudiante analice datos sobre un tema de interés o estudio o de situaciones aleatorias, que le permitan tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida”. (MINEDU, 2016, p.141).

La competencia tiene las siguientes capacidades:

- “Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas: es representar el comportamiento de un conjunto de datos, seleccionando tablas o gráficos estadísticos, medidas de tendencia central, de localización o dispersión”. (MINEDU, 2016, p.141).
- “Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos: es comunicar su comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos en relación a la situación. Leer, describir e interpretar información estadística contenida en gráficos o tablas provenientes de diferentes fuentes”. (MINEDU, 2016, p.141).
- “Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos: es seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de procedimientos, estrategias y recursos para recopilar, procesar y analizar datos, así como el uso de técnicas de muestreo y el cálculo de las medidas estadísticas y probabilísticas”. (MINEDU, 2016, p.141).
- “Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida: es tomar decisiones, hacer predicciones o elaborar conclusiones y sustentarlas con base en la información obtenida del procesamiento y análisis de datos, así como de la revisión o valoración de los procesos”. (MINEDU, 2016, p.141).

2.3 Definición de Términos Básicos

Capacidad: “Son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada” (MINEDU, 2016, p. 113)

Competencia: “Es un saber actuar complejo que exige movilizar y combinar capacidades de distinta naturaleza (conocimientos, habilidades cognitivas y socioemocionales, disposiciones afectivas, principios éticos, etc.) para construir una respuesta pertinente y efectiva a un desafío determinado” (MINEDU,2014, p.12)

Contexto educativo: son elementos y factores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el espacio docente y espacio escolar.

Desarrollo: “El desarrollo es la condición de evolución que siempre tiene una connotación positiva ya que implica un crecimiento o paso hacia etapas, la noción de desarrollo entonces puede servir para hacer referencia tanto a cosas, personas, situaciones o fenómenos de muy variado tipo”. (Océano, 2011).

Inferencia: “Inferir significa, literalmente, extraer juicios o conclusiones a partir de ciertos supuestos, sean estos generales o particulares”. (López, s/f).

Resolución de Problemas en Matemática. “Solución de problemas es un proceso que exige que la persona tenga el nivel y las habilidades de razonamiento necesarios para analizar el problema, sintetizar las ideas claves, establecer las discrepancias que definen las preguntas y conducen la definición de los operadores que permiten pasar del estado inicial al final, mediante pasos o estados intermedios”, (Sánchez. M, 1995, p.240.).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

H.E.1: El método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019.

H.E.2: El método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019.

H.E.3: El método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019.

H.E.4: El método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la “Institución Educativa Elite School”- 2019.

2.5. Operacionalización de Variables

Tabla 1
Operacionalización de la variable el método Polya

Dimensiones	Indicadores
Entender el problema	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender todo lo que dice • Parafrasear el problema • Identificar los datos y la incógnita (s)
Configurar un plan	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar un patrón • Hacer un gráfico • Hacer una lista sistemática
Ejecutar el plan	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la(s) estrategia (s) que escogiste para resolver el problema
Mirar hacia atrás	<ul style="list-style-type: none"> • Solución correcta • Satisfacción de lo establecido

Tabla 2
Operacionalización de la variable desarrollo de competencias matemáticas

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	1; 2	Prueba de Competencias Matemáticas
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<ul style="list-style-type: none"> • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencia y reglas generales • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia 	3;4	
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	<ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas • Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas 	5;6	
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	<ul style="list-style-type: none"> • Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilidades • Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilidades. • Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida. 	7;8	

Nota: Tomado del Programa Curricular de Educación Secundaria. MINEDU (2016)

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Diseño del estudio

Se utilizó el diseño preexperimental con una preprueba y posprueba con un solo grupo.

Al respecto, Hernández et al (2004), con respecto a los diseños preexperimentales de un solo grupo señalan lo siguiente: “A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo”

Teniendo el siguiente diagrama:

GE: O1 X O2

Donde:

G.E: Grupo experimental

X: Manipulación de la variable independiente (el método Polya)

O₁; Medición pre-test de la variable dependiente (competencias matemáticas)

O₂: Medición post-test de la variable dependiente (competencias matemáticas)

3.1.2. Tipo de investigación

De tipo Aplicada, pues busca la aplicación o el uso del conocimiento científico adquirido en la solución de problemas prácticos.

3.1.3. Enfoque de la investigación

El enfoque es cuantitativo ya que “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.5)

3.1.4. Nivel de investigación

Es de nivel aplicativo pues está dirigido a evaluar si la intervención o tratamiento (uso del método Polya) tuvo éxito.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Balestrini (1998) define como “Un conjunto finito o infinito de personas, cosas o elementos que presentan características comunes” (p.123).

El lugar elegido para la investigación es la I.E Elite School- 2019 con un total de población de 154 estudiantes de ambos sexos, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 3
Población de estudiantes de la I.E Elite School

Grado	Numero
Primero	30
Segundo	32
Tercero	32
Cuarto	30
Quinto	30
Total	154

Nota. Datos obtenidos de la nómina de matrícula de la I. E Elite School 2019

3.2.2. Muestra.

Siendo de tipo no probabilístico por conveniencia, es decir solo se consideraron a los 30 estudiantes del cuarto grado de secundaria.

Tabla 3
Muestra de estudio

Grado	Cantidad
Cuarto	30
Total	30

3.3. Método de investigación

El método que se empleó fue el deductivo, ya que se procedió a construir la base teórica de la investigación, así como definir la operacionalización de las variables, sus dimensiones e indicadores con la discusión de resultados que se mostraron en función a los datos recogidos a través de los instrumentos. (Hernández et al, 2010).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas a utilizar en el estudio son las siguientes:

Pruebas: Son una serie de desafíos que se presentan a un individuo para producir respuestas, en base a los cuales se asigna una puntuación numérica.

Instrumentos

Prueba de Desarrollo: Es la prueba de matemáticas constituido por un total de 8 ítems que evalúan las competencias matemáticas, esta prueba está dividida en 4 dimensiones (competencias del área de matemática) y cada dimensión está conformada por 2 preguntas. El puntaje total es de 20 puntos y el mínimo de 0, el puntaje por cada dimensión es de 5 puntos como máximo y de 0 puntos como mínimo.

Validez y confiabilidad del instrumento

Validez

Los expertos hicieron una evaluación del instrumento en base a técnicas de validación, para de esa forma aplicar nuestra prueba de desarrollo a los estudiantes del nivel secundario.

Tabla 5
Validez del instrumento, según juicio de expertos.

Expertos	Opinión de Aplicabilidad
Lic. Alejandro Ocrosopoma Garay	Aplicable
Dr. Edgar Tito Susanibar Ramírez	Aplicable
M(o) Eliseo Toro Dextre	Aplicable

Nota: en base a la calificación brindada por los expertos.

Confiabilidad de los Instrumentos

Según Mejía (2006), “La confiabilidad es la seguridad, exactitud, precisión o consistencia que debe poseer una prueba. Una prueba es confiable si al aplicarla en reiteradas ocasiones a los mismos sujetos y en idénticas condiciones se obtiene iguales resultados” (p.28)

Para el grado de confiabilidad del instrumento que mide el desarrollo de competencias para el área de matemática, se realizó una prueba piloto con 10 estudiantes que no pertenecen a la muestra de estudio con características semejantes a la misma.

Para la presente investigación se manejó la prueba de Kuder y Richardson (KR – 20) aplicado a instrumentos dicotómicos que tiene diferentes grados de dificultad. Para el cálculo de la confiabilidad los aciertos fueron contabilizados con 1 punto y los desaciertos con 0 puntos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k p \cdot q}{s_i^2} \right)$$

Donde:

KR-20 : Coeficiente de Kuder – Richardson Fórmula 20.

n : Número de ítems.



: Varianza de las puntuaciones

p : Proporción de respuestas correctas de cada ítem

q : Proporción de respuestas incorrectas de cada ítem

Tabla 4
Estadístico de fiabilidad KR-20

Kuder-Richardson (KR-20)	N de elementos
0.740	8

Nota: En Base a los datos de la prueba piloto.

Tabla 5

Interpretación de la magnitud del coeficiente de confiabilidad

Valores	Nivel de confiabilidad
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

Los resultados muestran el valor de 0.740, que indica que el instrumento es confiable.

3.5. Método de análisis de datos

a. Descriptiva

Al recoger los datos se procedió a ordenarlos en una matriz de datos en el programa Excel y luego se obtuvo las tablas de frecuencias y porcentajes con sus respectivos gráficos estadísticos a través del programa informático SPSS en su versión 25.0

b. Inferencial

Luego se procedió a probar si existen diferencias entre los puntajes obtenidos en el pretest y postest, dependiendo de la normalidad que presenten o no los datos se eligió la prueba de Wilcoxon.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

4.1.1 Resultados de la variable Desarrollo de competencias matemáticas

Tabla 6
Pretest y postest de la variable desarrollo de competencias matemáticas

Niveles	Pretest		Postest	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	16	53,3%	0	0,0%
Proceso	9	30,0%	4	13,3%
Logro esperado	4	13,3%	8	26,7%
Logro destacado	1	3,3%	18	60,0%
Total	30	100,0%	30	100,0%

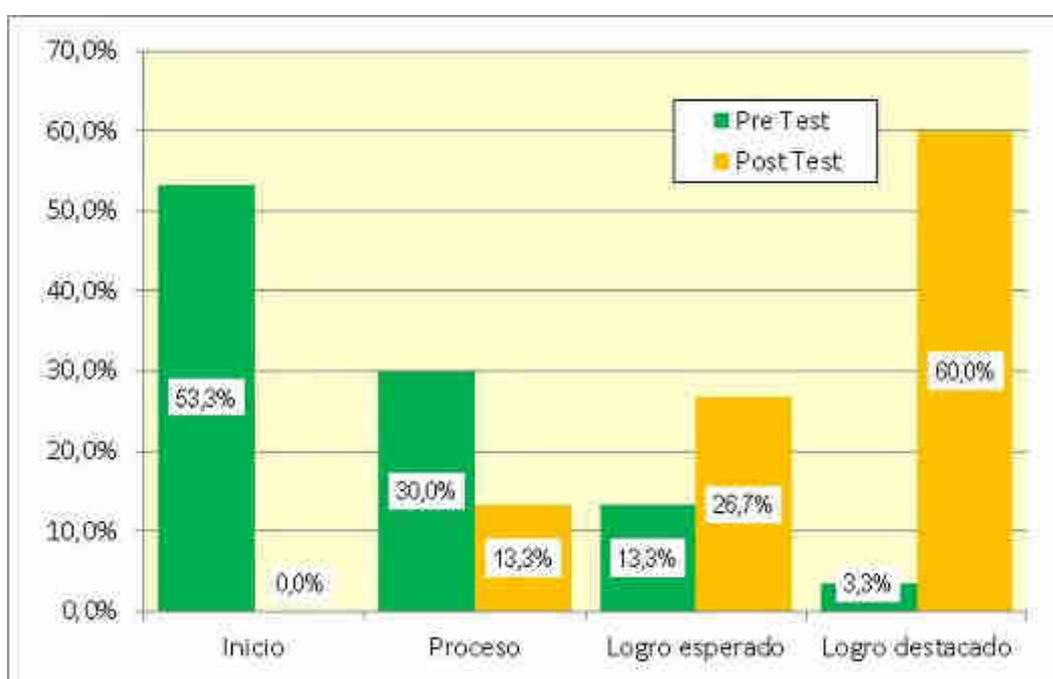


Figura 1. Comparación pretest y postest del desarrollo de competencias matemáticas

De los resultados mostrados en la tabla 8 y figura 1, se puede destacar lo siguiente: De 30 estudiantes que representan el 100 % de la muestra de estudio, se encontró que en el pretest,

la mayoría de ellos el 53,3 % de los que rindieron la prueba de entrada se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de competencias matemáticas; pero en el postest el 00,0 % se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 3,3 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el postest se incrementó a un 60,0 %.

4.1.2 Resultados de la competencia: Resuelve problemas de cantidad

Tabla 7

Pretest y postest de la competencia resuelve problemas de cantidad

Niveles	Pretest		Postest	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	21	70,0 %	10	33,3 %
Proceso	0	0,0 %	0	0,0 %
Logro esperado	0	0,0 %	0	0,0%
Logro destacado	9	30,0 %	20	66,7%
Total	30	100,0 %	30	100,0%

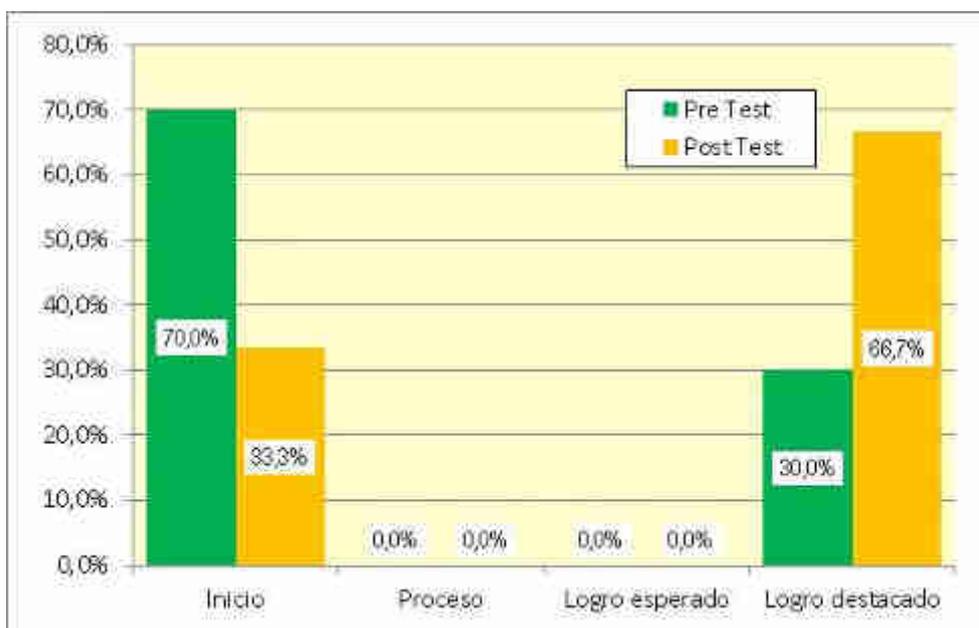


Figura 2. Comparación pretest y postest de la competencia resuelve problemas de cantidad

De los resultados mostrados en la tabla 9 y figura 2, se puede resaltar lo siguiente: De 30 estudiantes que representan el 100 % de la muestra de estudio, se encontró que en el pretest el 70,0 % de ellos se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad; pero en el posttest fueron solo un 33,3 % los que se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 30,0 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el posttest se incrementó significativamente a un 66,7 %.

4.1.3 Resultados de la competencia: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Tabla 8

Pretest y posttest de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Niveles	Pretest		Posttest	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	18	60,0 %	9	30,0 %
Proceso	0	0,0 %	0	0,0 %
Logro esperado	0	0,0 %	0	0,0 %
Logro destacado	12	40,0 %	21	70,0 %
Total	30	100,0 %	30	100,0 %

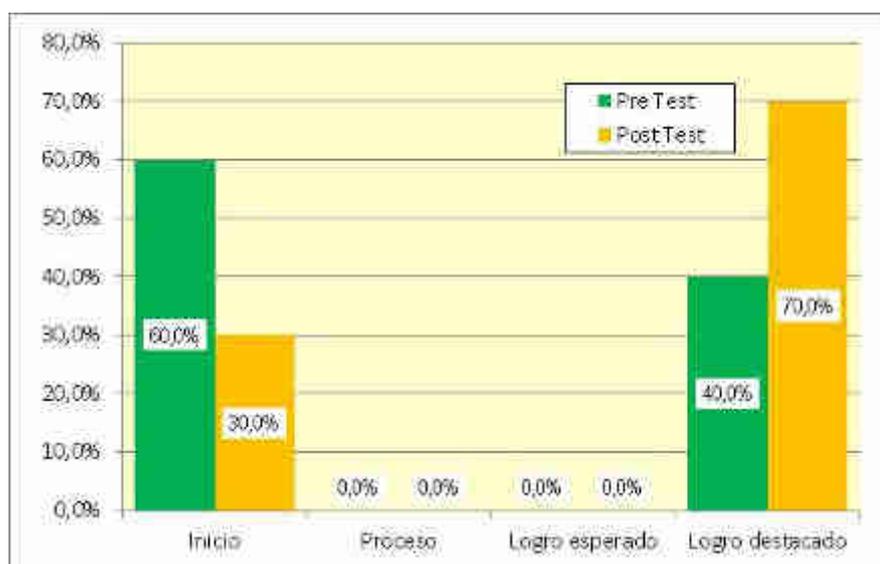


Figura 3. Comparación pretest y posttest de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

De los resultados mostrados en la tabla 10 y figura 3, se puede resaltar lo siguiente: De 30 estudiantes que representan el 100 % de la muestra de estudio, se encontró que en el pretest el 60,0 % de ellos se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; pero en el posttest se redujo a la mitad un 30,0 % los que se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 40,0 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el posttest se incrementó significativamente a un 70,0 %.

4.1.4 Resultados de la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Tabla 9

Pretest y posttest de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Niveles	Pretest		Posttest	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	30	100,0 %	13	43,3 %
Proceso	0	0,0 %	0	0,0 %
Logro esperado	0	0,0 %	0	0,0 %
Logro destacado	0	0,0 %	17	56,7 %
Total	30	100,0 %	30	100,0 %

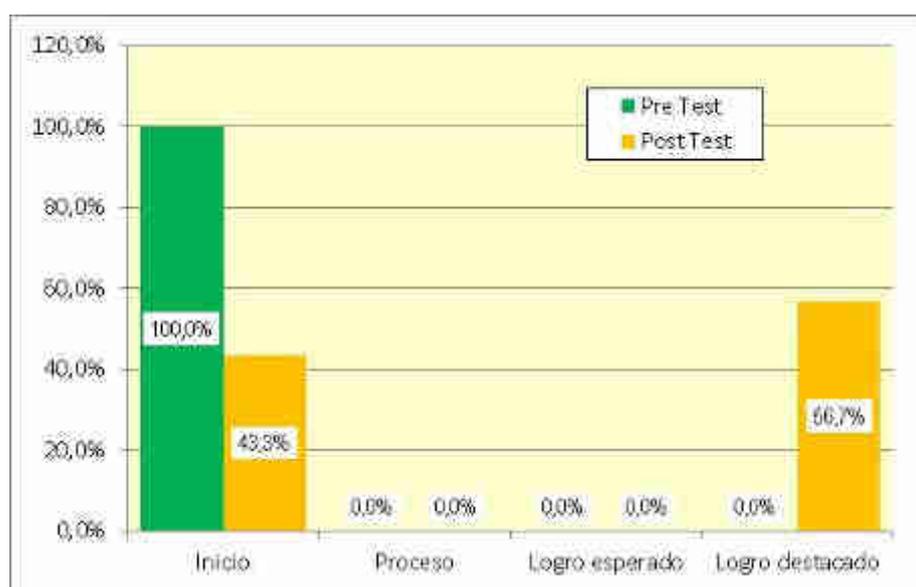


Figura 4. Comparación pretest y posttest de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

De los resultados mostrados en la tabla 11 y figura 4, se puede resaltar lo siguiente: De 30 estudiantes que representan el 100 % de la muestra de estudio, se encontró que en el pretest el 100,0 % de ellos se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización; pero en el posttest fueron solo un 43,3 % los que se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 00,0 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el posttest se incrementó significativamente a un 56,7 %.

4.1.5 Resultados de la competencia: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Tabla 10

Pretest y posttest de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Niveles	Pretest		Posttest	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	24	80,0 %	0	13,3 %
Proceso	0	0,0 %	10	0,0 %
Logro esperado	0	0,0 %	0	0,0 %
Logro destacado	6	20,0 %	20	86,7 %
Total	30	100,0 %	30	100,0 %

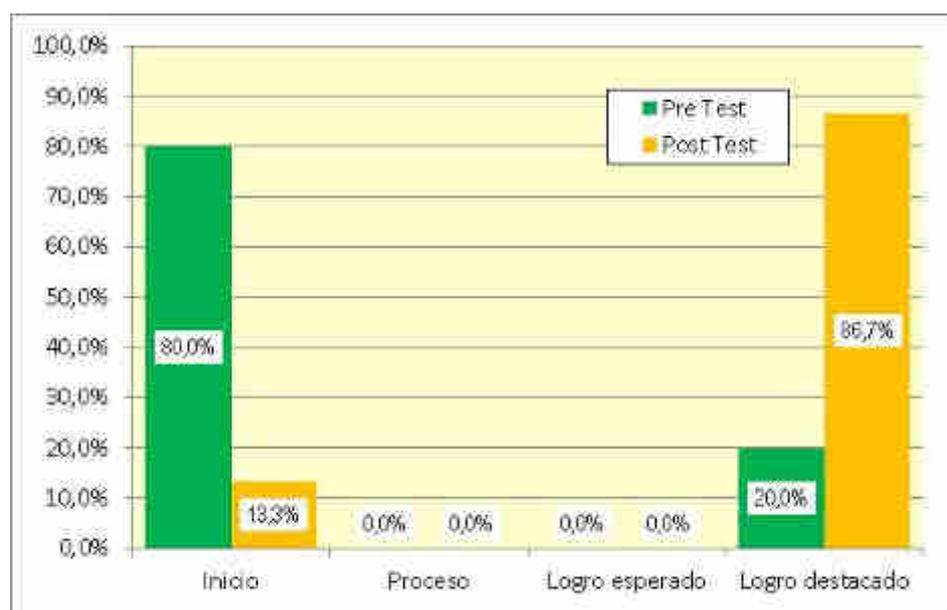


Figura 5. Comparación pretest y posttest de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

De los resultados mostrados en la tabla 12 y figura 5, se puede resaltar lo siguiente: De 30 estudiantes que representan el 100 % de la muestra de estudio, se encontró que en el pretest el 80,0 % de ellos se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre; pero en el postest fueron un 13,0 % los que se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 20,0 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el postest se incrementó significativamente a un 86,7 %.

4.2. Resultados inferenciales

Antes de realizar el análisis estadístico, fue necesario comprobar si los datos de la variable diferencia siguen o no el modelo de distribución normal. Para ello se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de la muestra es menor que 50.

Prueba de Normalidad

Para realizar la prueba de normalidad Shapiro-Wilk se siguió el siguiente procedimiento:

a) Planteo de las hipótesis:

Hipótesis Nula (H_0): Los puntajes de la variable diferencia siguen una distribución normal

Hipótesis Alterna (H_a): Los puntajes de la variable diferencia no siguen una distribución normal.

b) Nivel de significancia: $\alpha = 5\% = 0,05$

c) Estadístico de prueba: Shapiro – Wilk

Tabla 11

Prueba de normalidad de la variable desarrollo de competencias matemáticas

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,895	30	,000

d) Regla de decisión:

- Si p-valor (Sig) < 0,05 se rechaza la hipótesis nula
- Si p-valor (Sig) > 0,05 no se rechaza la hipótesis nula

De la tabla 13 se puede observar que, el p-valor (Sig.) =0,000 < 0,05. Entonces se infiere que hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, concluyendo que los datos de la variable diferencia no presentan una distribución normal.

e) Conclusión:

Como la variable diferencia no presentó normalidad de los datos, para efectuar la prueba de hipótesis se utilizó la Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas.

4.3. Contrastación de las hipótesis

Hipótesis General

El uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019.

Hipótesis estadísticas

H₀: No hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes del pretest y posttest, obtenidos en el desarrollo de competencias matemáticas ($Me_1 = Me_2$)

H₁: Hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas del pretest y posttest, obtenidos en el desarrollo de competencias matemáticas ($Me_1 \neq Me_2$)

. **Nivel de significancia:** $\alpha = .05$

. **Estadístico de prueba:** Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

$$Z_T = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Z= valor Z de la T de Wilcoxon

T= valor estadístico de Wilcoxon

n = tamaño de la muestra

Tabla 12

Prueba de Wilcoxon de la variable desarrollo de competencias matemáticas

	Pretest - Postest
Z	-4.835 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000

Nota: b. Se basa en rangos negativos.

Regla de decisión:

- Si $p < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $p > \alpha$; no se rechaza la hipótesis nula

Conclusión:

Por los datos observados en la tabla 14, se tiene que $p\text{-valor} = .000 < .05$ entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir existen diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y postest. Se concluye que el uso de estrategias heurísticas mejora significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Elite School- 2019.

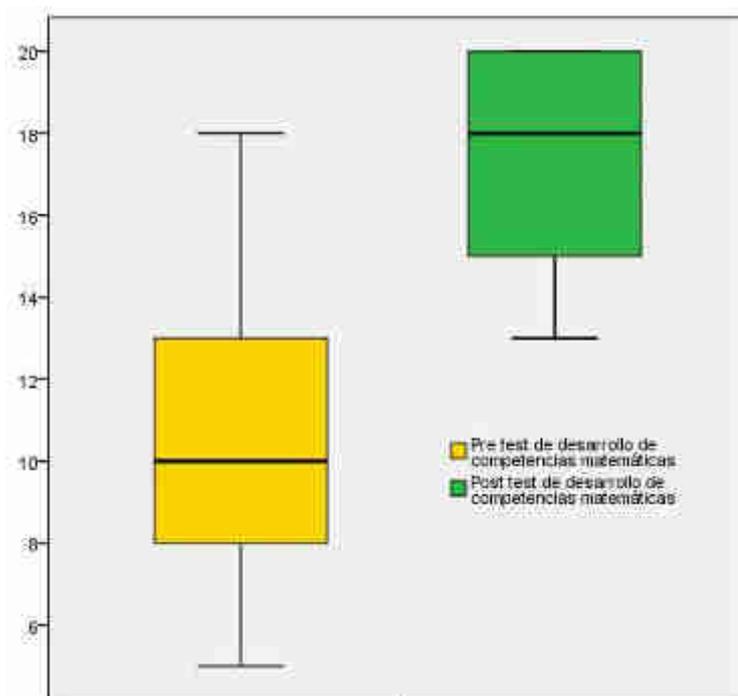


Figura 6. Puntuaciones comparativas del desarrollo de competencias matemáticas según pretest y postest

Del gráfico se puede apreciar que, la mediana de las puntuaciones del postest están por encima de la mediana de las puntuaciones del pretest. evidenciándose que la aplicación del método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias matemáticas.

Hipótesis específica 1

El uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School-2019.

Hipótesis estadísticas

H1: Hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes del pretest y postest, obtenidos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad

Ho: No hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes obtenidos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad, del pretest y del postest.

. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

. Estadístico de prueba: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

$$Z_T = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Tabla 13

Prueba de Wilcoxon de la competencia resuelve problemas de cantidad

	Postest - Pretest
Z	-3,368 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001

Nota: b. Se basa en rangos negativos.

Regla de decisión:

- Si $p < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $p > \alpha$; no se rechaza la hipótesis nula

Conclusión:

Por los datos observados en la tabla 15, se tiene que $p\text{-valor}=\text{Sig. Asintótica (bilateral)} < 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay suficiente evidencia estadística para indicar que el uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Elite School- 2019.

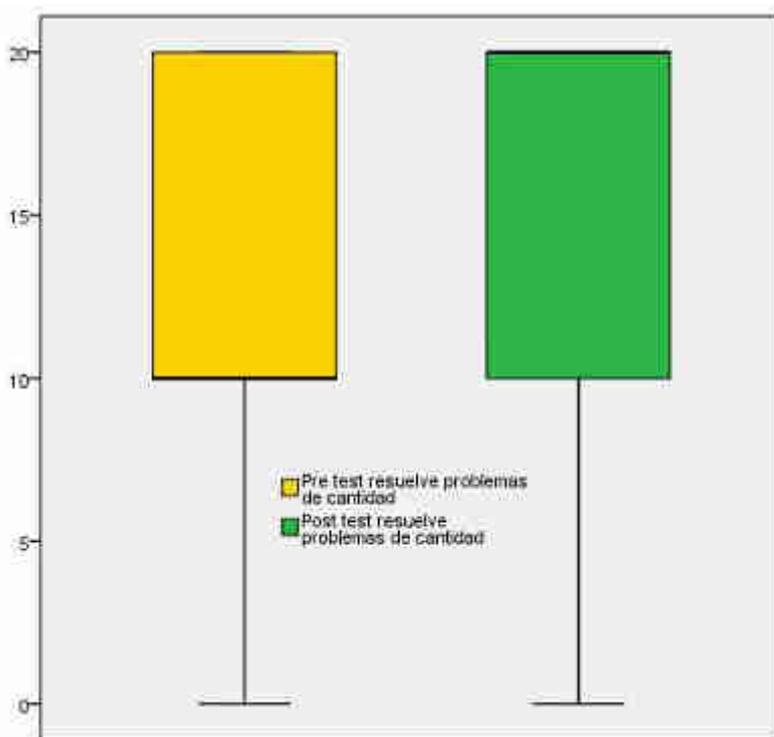


Figura 7. Puntuaciones comparativas de la competencia resuelve problemas de cantidad según pretest y posttest

Del gráfico se puede apreciar que, la mediana de las puntuaciones del posttest están por encima de la mediana de las puntuaciones del pretest. evidenciándose que la aplicación del método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias resuelve problemas de cantidad.

Hipótesis específica 2

El uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019.

Hipótesis estadísticas

H1: Hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes del pretest y postest, obtenidos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Ho: No hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes del pretest y postest, obtenidos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

. **Nivel de significancia:** $\alpha = 0,05$

. **Estadístico de prueba:** Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

$$Z_T = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Tabla 14

Prueba de Wilcoxon de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

	Postest - Pretest
Z	-3,464 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001

Nota: b. Se basa en rangos negativos.

Regla de decisión:

- Si $p < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $p > \alpha$; no se rechaza la hipótesis nula

Conclusión:

Por los datos observados en la tabla 16, se tiene que p-valor=Sig. Asintótica (bilateral) < 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay suficiente evidencia estadística para indicar que el uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Elite School-2019.

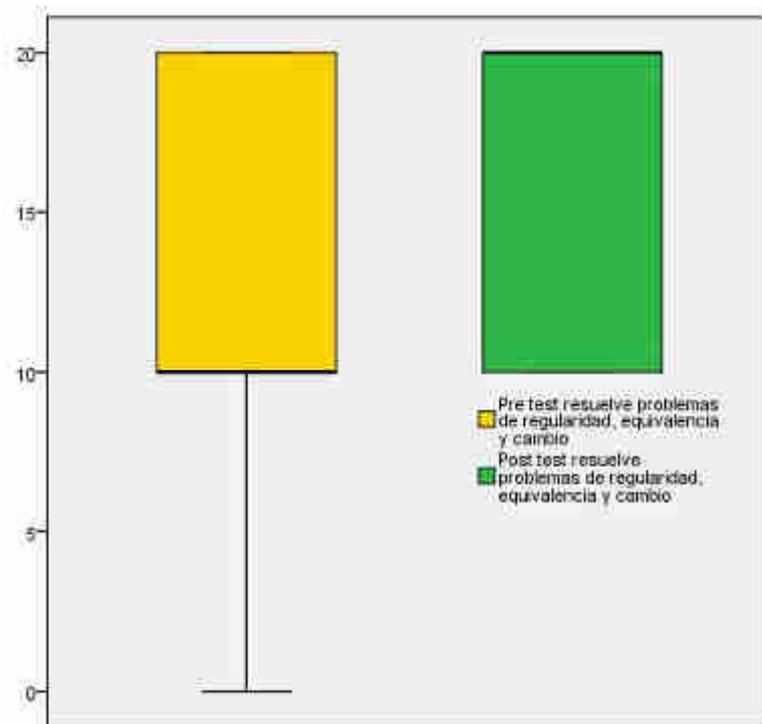


Figura 8. Puntuaciones comparativas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio según pretest y postest

Del gráfico se puede apreciar que, la mediana de las puntuaciones del postest están por encima de la mediana de las puntuaciones del pretest. evidenciándose que la aplicación del método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Hipótesis específica 3

El uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School-2019.

Hipótesis estadísticas

H1: Hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes del pretest y postest, obtenidos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

H₀: No hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes del pretest y postest, obtenidos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

. Estadístico de prueba: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

$$Z_T = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Tabla 15

Prueba de Wilcoxon de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

	Postest - Pretest
Z	-4,811 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Nota: b. Se basa en rangos negativos.

Regla de decisión:

- Si $p < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $p > \alpha$; no se rechaza la hipótesis nula

Conclusión:

Por los datos observados en la tabla 17, se tiene que p-valor=Sig. Asintótica (bilateral) < 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay suficiente evidencia estadística para indicar que el uso de estrategias heurísticas mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Elite School- 2019.

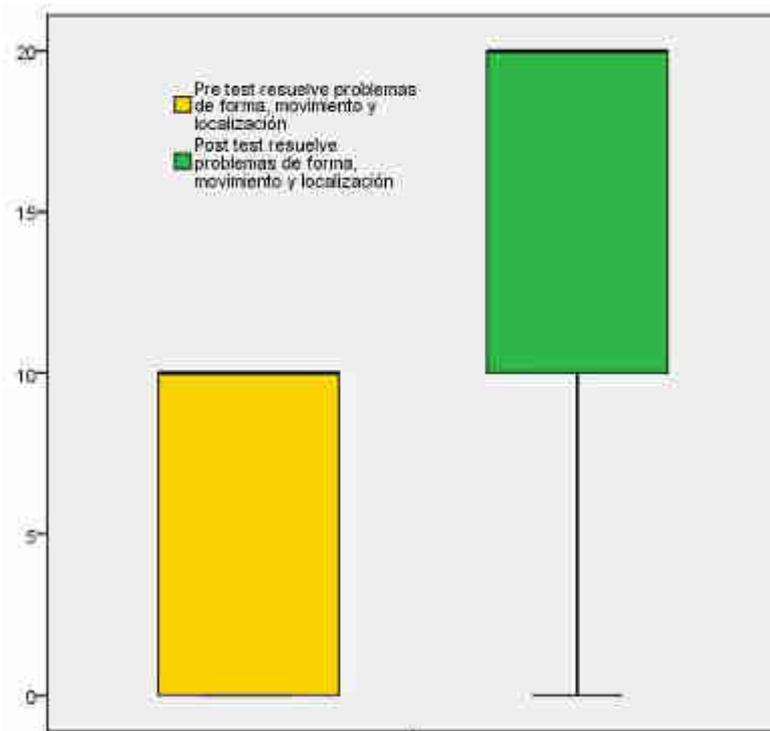


Figura 9. Puntuaciones comparativas de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización según pretest y postest

Del gráfico se puede apreciar que, la mediana de las puntuaciones del postest están por encima de la mediana de las puntuaciones del pretest. evidenciándose que la aplicación del método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Hipótesis específica 4

El uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School-2019.

Hipótesis estadísticas

H1: Hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes del pretest y postest, obtenidos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Ho: No hay diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los puntajes del pretest y postest, obtenidos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

. Estadístico de prueba: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

$$Z_T = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Tabla 16

Prueba de Wilcoxon de la competencia resuelve problemas de gestión d datos e incertidumbre

	Postest - Pretest
Z	-4,491 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Nota: b. Se basa en rangos negativos.

Regla de decisión:

- Si $p < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $p > \alpha$; no se rechaza la hipótesis nula

Conclusión:

Por los datos observados en la tabla 18, se tiene que $p\text{-valor} = \text{Sig. Asintótica (bilateral)} < 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay suficiente evidencia estadística para indicar que el uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Elite School-2019.

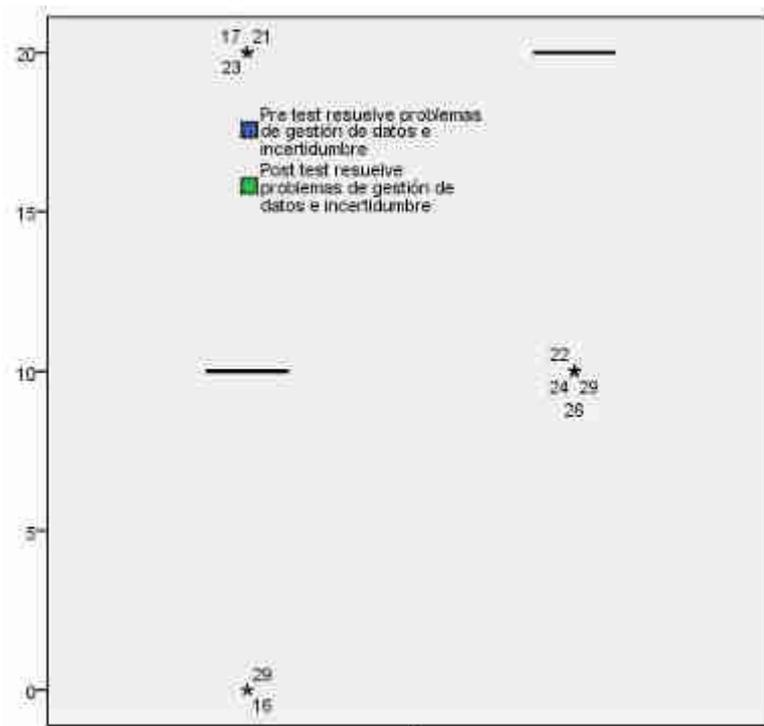


Figura 10. Puntuaciones comparativas de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre según pretest y postest

Del gráfico se puede apreciar que, la mediana de las puntuaciones del postest están por encima de la mediana de las puntuaciones del pretest. evidenciándose que la aplicación del método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Los resultados de investigación comprueban la hipótesis de que el uso del método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del cuarto grado del nivel secundaria de la I.E. Elite School, esto indica que al enseñar a los estudiantes a resolver problemas haciendo uso del método de Polya se logra mejores niveles de desarrollo de competencias matemáticas.

Este resultado guarda similitud con los encontrados por Julca (2015) quien en su tesis de maestría realizada con estudiantes del primer año de la “I.E N° 81746 almirante Miguel Grau Seminario de Trujillo”, utilizando un diseño cuasi experimental, obtuvo como resultados de que antes de aplicar la propuesta del grupo experimental tenía de promedio un 4.25 puntos y el grupo control 4.36 puntos, pero al final se encontró que el grupo experimental alcanzó 13.71 puntos. Llegando a la conclusión de que la aplicación del método Polya mejora la capacidad de resolución de problemas.

Del mismo modo, el resultado encontrado en la presente investigación concuerda con los hallados por Acuña y Huerta (2017) quienes también en su investigación realizada sobre “los efectos del método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E 86323 Virgen de Fátima de Huari”, utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental, encontraron que en el postest la mayor cantidad de los alumnos del grupo experimental han logrado notas altas (14-17) y los de control han conseguido notas bajas (0-10). Concluyendo que el método de Polya mejora la resolución de problemas matemáticos en alumnos del 3er grado de primaria, ya que existe diferencia de la media promedio del grupo experimental fue superior al del grupo de control en el post test.

Así mismo el resultado del presente estudio coincide con los hallazgos de Guevara (2017), quien, en su investigación realizada con el objetivo de determinar qué efectos produce el método Polya en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes de primer grado de secundaria en las I.E de Acolla-Huancayo.

Bajo el diseño cuasi experimental. Se concluyó que la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas, mejora el aprendizaje en los estudiantes.

Como puede observarse los resultados de las diferentes investigaciones realizadas coinciden en mostrar que, el uso de la estrategia de Polya mejora significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos llegaron a las siguientes conclusiones:

PRIMERA: Se encontró que el uso del método Polya mejoró significativamente el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del cuarto año del nivel secundaria de la I.E. Elite School, esto quedó evidenciado con los resultados de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, en la que se encontró que el $p\text{-valor}=\text{Sig. Asintótica (bilateral)}=0.00$ resultó menor que el nivel de significancia de 0.05.

Con respecto al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del cuarto año del nivel secundaria en el pretest, se encontró que el 53.3 % de los que rindieron la prueba de entrada se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de competencias matemáticas; pero en el postest el 00.0 % se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 3.3 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el postest se incrementó significativamente a un 60.0 %.

SEGUNDA: Se encontró que el uso del método Polya mejoró significativamente el desarrollo de la competencia “resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Elite School, esto quedó evidenciado con los resultados de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, en la que se encontró que el $p\text{-valor}=\text{Sig. Asintótica (bilateral)}=0.001$ resultó menor que el nivel de significancia de 0.05.

Con respecto al desarrollo de la competencia “resuelve problemas de cantidad”, los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, en el pretest se encontró que el pretest el 70.0 % de ellos se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de la competencia “resuelve problemas de cantidad”; pero en el postest fueron solo un 33.3 % los que se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 30.0 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el postest se incrementó significativamente a un 66.7 %.

TERCERA: Se encontró que el uso del método Polya mejoró significativamente el desarrollo de la competencia “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Elite School, esto se evidencia en

los resultados de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, en la que se encontró que el p-valor=Sig. Asintótica (bilateral)=0.001 resultó menor que el nivel de significancia de 0.05.

Con respecto al desarrollo de la competencia “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”. En el pretest se encontró que el 60.0 % de los estudiantes del cuarto grado se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de la competencia “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”; pero en el posttest se redujo a la mitad un 30.0 % los que se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 40.0 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el posttest se incrementó significativamente a un 70.0 %.

CUARTA: Se encontró que el uso del método Polya mejoró significativamente el desarrollo de la competencia “resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes del cuarto año del nivel secundaria de la I.E. Elite School, esto se evidencia en los resultados de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, en la que se encontró que el p-valor=Sig. Asintótica (bilateral)=0.00 resultó menor que el nivel de significancia de 0.05.

Con respecto al desarrollo de la competencia “resuelve problemas de forma, movimiento y localización”. En el pretest se encontró que el 100.0 % de los estudiantes del cuarto grado se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de la competencia “resuelve problemas de forma, movimiento y localización”; pero en el posttest fueron solo un 43.3 % los que se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 00.0 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el posttest se incrementó significativamente a un 56.7 %.

QUINTA: Se encontró que el uso del método Polya mejoró significativamente el desarrollo de la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Elite School, esto se evidencia en los resultados de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, en la que se encontró que el p-valor=Sig. Asintótica (bilateral)=0.00 resultó menor que el nivel de significancia de 0.05.

Con respecto al desarrollo de la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”. En el pretest se encontró que el 80.0 % de los estudiantes del cuarto grado se encontraban en un nivel de inicio respecto al desarrollo de la competencia “resuelve

problemas de gestión de datos e incertidumbre”; pero en el postest fueron un 13.0 % los que se ubicaron en este nivel; así mismo se encontró que en el pretest el 20.0 % se encontraban en un nivel de logro destacado, pero en el postest incrementó significativamente a un 86.7 %.

6.2 Recomendaciones

Primera: El director como líder pedagógico, debe coordinar con los especialistas de matemática de la DRELP y la UGEL N° 09 con la finalidad de implementar capacitaciones para los maestros de matemática en el manejo de la estrategia de Polya para la resolución de problemas.

Segunda: Los docentes del área de matemáticas, en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje, deben de enseñar cómo utilizar la estrategia de resolución de problemas de Polya, en razón de que se ha demostrado su efectividad.

Tercera: Los maestros del área de matemática de la I.E. Elite School, deben de adaptar o crear nuevas estrategias de resolución de problemas, que sean creativas e innovadoras. Con la finalidad de facilitar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes.

Cuarta: Desarrollar posteriores investigaciones experimentales, que permitan consolidar los resultados que se encuentran en el presente estudio.

CAPITULO VII

REFERENCIAS

- Abrantes, P. (2001). *Competencia Matemática para todos: Opciones, implicaciones y obstáculos*. Estudios matemáticos.
- Acuña, M., & Huerta, C. (2017). *Efectos del método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de I.E 86323 Virgen de Fátima de Huari 2014*. Lima: Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Anaño, M., & Asencios, H. (2018). *La resolución de problemas en el aprendizaje de matemática en alumnos del 4to de secundaria de la I.E Manuel Gonzales Prada de Huari 2016*. Huari. Perú: Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Boyatzis, R. (1982). *The competent manager*. New York: Wile and sons.
- Bravo, S. (1997). *La ciencia: su método y su historia*. México: Universidad Autónoma de México.
- Bunge, M. (2001). *El método científico*. Santo Domingo: Búho.
- Cardenas, C., & Gonzales, D. (2016). *Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco Jose de Caldas*. Bogota. Colombia: Universidad Libre de Colombia.
- De la Cruz, D. (2017). *Aplicación del método de George Polya para desarrollar las capacidades matemáticas de los estudiantes del segundo año de la I.E Jose Pardo Y Barreda, Talar 2016*. Sullana. Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Guevara, E. (2017). *Estrategia de Polya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de la II.EE. de Acolla*. Huancayo. Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Hernandez, S., & E.t. (2004). *Metodología de la Investigación*. México: Mc. Craw Hill.
- Julca, L. (2015). *Uso del método Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E 81746, Trujillo 2014*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Levy, & Boyer. (1997). *Gestión de las competencias*. Barcelona. España: Gestión 2000.
- López, J., & Parra, R. (2014). *La aplicación del método Polya y su influencia en el aprendizaje del Area de matemática en los estudiantes de 6to grado de la I.E*

- Experimental de aplicación UNE*. Lima. Perú: Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzman y Valle".
- Medina, A., Pérez, L., & Campos, B. (2014). *Elaboración de planes y programas de formación del profesorado en didácticas especiales*. Madrid. España: UNED.
- Mejías, E. (2006). *Metodología de la Investigación científica*.
- Mejías, E. (2006). *Metodología de la investigación científica*.
- MINEDU. (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros*. Lima: Revista Rutas del Aprendizaje. Versión 2015.
- Nieto, J. (2005). *Olimpiadas matemáticas: el arte de resolver problemas*. Caracas. Venezuela: CEC.
- Niss, M. (1999). *Competencias matemáticas y el aprendizaje de las matemáticas*. Chile: Proyecto Kom Danes.
- OCDE. (2006). *Marcos teóricos de PISA 2006. Conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y solución de problemas*. Paris. Francia: OCDE.
- Pérez, H. (2015). *El método Polya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del cuarto año de educación básica paralelo "D" de la Unidad Educativa Santa rOSA , Ambato- Ecuador*. Ambato. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Reyes, C. (2006). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Lima. Perú: Visión universitaria.
- Rico, L., & Lupiañez, J. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid. España: Alianza Editorial.
- Velasco, A. (2000). *El concepto de heurística en las ciencias y las humanidades*. México: Siglo veintiuno.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA
EL MÉTODO POLYA Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ELITE SCHOOL- 2019

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><u>Problema general</u></p> <p>¿En qué medida el Método Polya mejora el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019?</p> <p><u>Problemas específicos</u></p> <p>¿En qué medida el Método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019?</p> <p>¿En qué medida el Método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019?</p>	<p><u>Objetivo general</u></p> <p>Determinar si el método Polya mejora el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019.</p> <p><u>Objetivos específicos</u></p> <p>Determinar si el método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019</p> <p>Determinar si el método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019</p>	<p><u>Hipótesis general</u></p> <p>El método Polya mejora significativamente el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019.</p> <p><u>Hipótesis específicas</u></p> <p>El método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019.</p> <p>El método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019.</p>	<p>Variable 1</p> <p>El método Polya</p>	<p>Entender el problema</p> <p>Configurar un plan</p> <p>Ejecutar el plan</p> <p>Mirar hacia atrás</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entiendes todo lo que dice • Puedes replantear el problema en tus propias palabras • Distingues cuáles son los datos • Buscar un patrón • Hacer un gráfico • Hacer una lista • Implementar la(s) estrategia (s) que escogiste hasta solucionar completamente • Solución correcta • Satisfacción de lo establecido 	<p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Nivel de investigación Explicativo</p> <p>Diseño de investigación Pre experimental: con pretest y postest con un solo grupo</p> <p>GE: O1 X O2 G.E: Grupo experimental X: tratamiento. Manipulación de la variable (el método Polya) O₁; Medición pre-test de la variable (competencias matemáticas)</p>

<p>¿En qué medida el Método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019?</p> <p>¿En qué medida el Método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019?</p>	<p>Determinar si el Método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019</p> <p>Determinar si el método Polya mejora el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019</p>	<p>El método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School- 2019.</p> <p>El método Polya mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Elite School-2019</p>	<p>Variable 2</p> <p>Desarrollo de competencias matemáticas</p>	<p>Resuelve problemas de cantidad</p> <p>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</p> <p>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización</p> <p>Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Traduce • Comunica • Usa estrategias • Argumenta afirmaciones <ul style="list-style-type: none"> • Traduce • Comunica • Usa estrategias • Argumenta afirmaciones <ul style="list-style-type: none"> • Modela • Comunica • Usa estrategias • Argumenta afirmaciones <ul style="list-style-type: none"> • Representa datos • Comunica • Usa estrategias • Sustenta conclusiones o decisiones 	<p>O₂: Medición post-test de la variable (competencias matemáticas)</p> <p>Población Conformado por los 153 estudiantes del nivel secundario</p> <p>Muestra Es no aleatoria por conveniencia y está conformada por los 30 estudiantes del 4° grado</p> <p>Técnicas e Instrumentos Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: Prueba de desarrollo de competencias matemática</p>
---	---	---	---	--	---	---



**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE EDUCACION**

**PRUEBA DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
(PRETEST-POSTEST)**

Alumno (a):

Grado:..... Sección:

Instrucciones: Resuelva los siguientes problemas, aplicando los 4 pasos de Polya (comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y comprobar el resultado)

COMPETENCIA 1: RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD

PROBLEMA 01: La distancia entre Lima y Trujillo es de 540 km. a los $\frac{2}{3}$ de la carretera, a partir de Lima, está situada la ciudad de Casma, a la quinta parte de la distancia entre Lima y Casma, a partir de Lima, se encuentra la ciudad de Chancay. ¿Cuál es la distancia entre Chancay y Casma?

1. Comprender el problema	2. Formular un plan
3. Ejecutar el plan	4. Comprobar el resultado

PROBLEMA 02: En la ferretería se venden tres tamaños de llaves de boca, iguales que el modelo de la imagen.

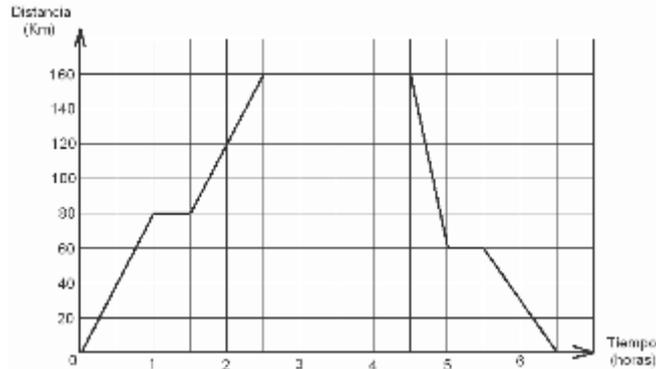


Para desarmar una máquina se probó con una llave de $1\frac{1}{4}$ " , pero resultó muy grande. Cuando se probó con una de $\frac{3}{4}$ " , esta resultó muy pequeña. Entonces, ¿de qué medida debe ser la llave de boca que se necesita?

1. Comprender el problema	2. Formular un plan
3. Ejecutar el plan	4. Comprobar el resultado

**COMPETENCIA 2: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD,
EQUIVALENCIA Y CAMBIO**

PROBLEMA 03: En el gráfico mostrado se describe el paseo realizado por una familia en un fin de semana. Salieron de casa a las 10 a.m., deteniéndose para comprar frutas; luego prosiguieron su viaje hasta llegar a un lugar para almorzar, pasear y tomarse fotos, iniciando el viaje de retorno, durante el cual se detuvieron a comprar recuerdos. Luego prosiguieron su regreso hasta llegar a casa.



1. Comprender el problema	2. Formular un plan
3. Ejecutar el plan	4. Comprobar el resultado

PROBLEMA 04: La siguiente tabla corresponde a una función afín: $y = mx + n$.

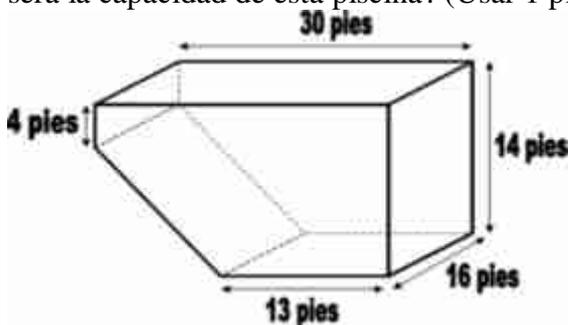
x	0	10	20	30	40	50
y	-3		37			97

Completa la tabla y obtén su expresión algebraica hallando su pendiente y la ordenada en el origen.

1. Comprender el problema	2. Formular un plan
3. Ejecutar el plan	4. Comprobar el resultado

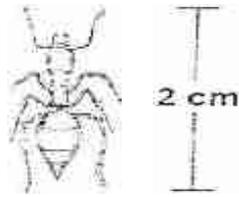
COMPETENCIA 3: RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

PROBLEMA 05: A continuación, se muestra una piscina y sus medidas. ¿De cuántos galones será la capacidad de esta piscina? (Usar $1 \text{ pie}^3 = 7,5 \text{ galones}$).



1. Comprender el problema	2. Formular un plan
3. Ejecutar el plan	4. Comprobar el resultado

PROBLEMA 06: El dibujo de una hormiga se realiza con una escala de 1 a 5. Si el dibujo mide 2 cm, como se muestra. ¿Cuál es la longitud real de la hormiga?



1. Comprender el problema	2. Formular un plan
3. Ejecutar el plan	4. Comprobar el resultado

COMPETENCIA 4: RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE

PROBLEMA 07: Se entrevistó a 40 jóvenes para conocer cuánto dinero gastan mensualmente en transporte. Estos fueron los resultados. De la información proporcionada obtener la media aritmética.

Monto (soles)	Cantidad de jóvenes
5	14
8	10
10	12
40	4

1. Comprender el problema	2. Formular un plan
3. Ejecutar el plan	4. Comprobar el resultado

PROBLEMA 08: En un aula hay 10 damas y 30 varones. Si la quinta parte de las damas y la décima parte de los varones usan lentes, ¿cuál es la probabilidad de elegir una persona que no usa lentes?

1. Comprender el problema	2. Formular un plan
3. Ejecutar el plan	4. Comprobar el resultado

BASE DE DATOS

N	Grupo	Pre test de desarrollo de competencias matemáticas																ST2	Niveles
		Resuelve problemas de cantidad				Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio				Resuelve problemas de forma, movimiento y localización				Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre					
		1	2	S1	D1	3	4	S2	D2	5	6	S3	D3	7	8	S4	D4		
1	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	13	Proceso
2	Experimental	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	13	Proceso
3	Experimental	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	8	Inicio
4	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	0	1	10	Inicio	15	Logro esperado
5	Experimental	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	8	Inicio
6	Experimental	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	1	0	10	Inicio	10	Inicio
7	Experimental	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	10	Inicio
8	Experimental	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	10	Inicio
9	Experimental	0	1	10	Inicio	1	0	10	Inicio	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	10	Inicio
10	Experimental	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	13	Proceso
11	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	13	Proceso
12	Experimental	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	13	Proceso
13	Experimental	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	8	Inicio
14	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	0	1	10	Inicio	13	Proceso
15	Experimental	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	8	Inicio
16	Experimental	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	0	0	0	Inicio	5	Inicio
17	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	15	Logro esperado
18	Experimental	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	10	Inicio
19	Experimental	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	5	Inicio
20	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	0	1	10	Inicio	15	Logro esperado
21	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
22	Experimental	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	10	Inicio
23	Experimental	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	13	Proceso
24	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	13	Proceso
25	Experimental	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	13	Proceso
26	Experimental	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	8	Inicio
27	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	0	1	10	Inicio	15	Logro esperado
28	Experimental	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	8	Inicio
29	Experimental	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	0	0	0	Inicio	5	Inicio
30	Experimental	0	0	0	Inicio	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	8	Inicio

N	Grupo	Post test de desarrollo de competencias matemáticas																	
		Resuelve problemas de cantidad				Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio				Resuelve problemas de forma, movimiento y localización				Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre				ST2	Niveles
		1	2	S1	D1	4	5	S2	D2	7	8	S3	D3	10	11	S4	D4		
1	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
2	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	20	Logro destacado
3	Experimental	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	13	Proceso
4	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	20	Logro destacado
5	Experimental	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	13	Proceso
6	Experimental	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	15	Logro esperado
7	Experimental	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	15	Logro esperado
8	Experimental	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
9	Experimental	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
10	Experimental	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	15	Logro esperado
11	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
12	Experimental	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	15	Logro esperado
13	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
14	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
15	Experimental	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
16	Experimental	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	15	Logro esperado
17	Experimental	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
18	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	20	Logro destacado
19	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
20	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	20	Logro destacado
21	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	20	Logro destacado
22	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	0	1	10	Inicio	15	Logro esperado
23	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	20	Logro destacado
24	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	0	10	Inicio	15	Logro esperado
25	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	20	Logro destacado
26	Experimental	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	0	1	10	Inicio	13	Proceso
27	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	20	Logro destacado
28	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	0	10	Inicio	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	18	Logro destacado
29	Experimental	1	1	20	Logro destacado	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	1	0	10	Inicio	15	Logro esperado
30	Experimental	1	1	20	Logro destacado	0	1	10	Inicio	0	0	0	Inicio	1	1	20	Logro destacado	13	Proceso

