



UCSS
Universidad Católica
Sedes Sapientiae

ESCUELA de
POSTGRADO

Efectos del Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima de Huari, 2014

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO
EN GESTIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Milder Alberto Acuña Paredes
Cosme Francisco Huerta Asencios

ASESOR

Mg. Oscar Dávila Rojas

LIMA, 2017

A mis padres por darme la vida y su
inmensurable apoyo. A mi esposa Margarita y
mis hijos Pavel, Dany, Bryan, Kevin, Cristófer y
Rosario; razón de mi existencia

Agradecimiento

A mis queridos padres, Luisa y Alberto, quienes que su afán tesonero ayudaran a seguir mis estudios desde mi niñez hasta la hora de su muerte.

A mi querida esposa Hida y mis hijos añorados Yaquelyn y Jhairo quienes me acompañan diariamente en el que hacer de mi formación.

Índice

Agradecimiento	3
Índice	4
Abstract	11
Introducción	12
Capítulo I. Planteamiento del problema	15
1.1. Descripción de la realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.3. Objetivos de la investigación	18
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos	18
1.4. Justificación de la investigación	19
1.5. Viabilidad de la investigación	20
Capítulo II. Marco teórico	22
2.1. Antecedentes de la investigación	22
2.1.1. Antecedentes internacionales	22
2.1.2. Antecedentes nacionales	24
2.2. Bases teóricas	26
2.2.1. El método Pólya	26
Método	26
La heurística	27
George Pólya	28
¿Qué es el método Pólya?	28
Las etapas en el procedimiento de solución del método Pólya	29
Entender el problema	29
Configurar un plan	29
Ejecutar el plan	30
Mirar hacia atrás	30
Importancia del método Pólya	31

2.2.2. La resolución de problemas matemáticos	31
Noción de problema	31
Tipos de problemas	32
Problemas bien definidos	32
Problemas mal definidos	32
Aprender matemática para entender el mundo	33
La matemática como lenguaje de la ciencia	33
Matemática para solucionar situaciones problemáticas	33
La inteligencia matemática	34
El pensamiento matemático	35
Bloqueos mentales que afectan la resolución de problemas	36
Bloqueos perceptivos	36
Bloqueos emocionales	36
Bloqueos culturales	36
Bloqueos ambientales	36
Bloqueos intelectuales	36
Bloqueos expresivos	36
La resolución de problemas matemáticos en las <i>Rutas de aprendizaje</i>	36
Los problemas matemáticos	37
La resolución de problemas (RP)	37
Estrategias para la resolución de problemas	38
Las competencias y capacidades del área de Matemática	40
Las competencias	40
Las competencias matemáticas	40
Capacidades	42
El aprendizaje de matemática en el Diseño Curricular Nacional	44
2.3. Definición de términos básicos	44
2.4. Formulación de hipótesis	46
2.4.1. Hipótesis general	46
2.4.2. Hipótesis específicas	46
Capítulo III. Diseño metodológico	48
3.1. Enfoque	48
3.2. Alcance del estudio	48
3.3. Diseño	49

2.5. Limitaciones de la investigación	50
2.6. Variables	51
2.6.1. Definición conceptual	51
2.6.2. Definición operacional	51
3.4. Población y muestra	54
3.4.1. Población	54
3.4.2. Muestra	54
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	55
3.5.1. Técnica	55
3.5.2. Instrumento	55
3.6. Métodos y técnicas de análisis de datos	58
3.7. Aspectos éticos	58
Capítulo IV. Resultados	60
4.1. Descripción	60
4.2. Resultados de contraste de hipótesis	66
Capítulo V. Discusión de Resultados, Conclusiones y Recomendaciones	77
5.1. Discusión de Resultados	77
5.2. Conclusiones	82
5.3. Recomendaciones	83
Referencias	85
Anexos	91
Anexo 1. Matriz de consistencia	92
Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos	95
Anexo 3. Fichas de validación	102
Anexo 4. Programa experimental	105
Anexo 5. Autorizaciones para ejecutar el proyecto	164
Anexo 6. Galería fotográfica	167

Lista de tablas

Tabla 1. Operacionalización de la variable método Pólya	52
Tabla 2. Operacionalización de la variable resolución de problemas	53
Tabla 3. Distribución de población	54
Tabla 4. Distribución de la muestra de estudiantes de tercer grado de educación primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima	54
Tabla 5. Estructura de la prueba de matemática para medir la resolución de problemas	55
Tabla 6. Resumen de la validación por juicio de expertos	56
Tabla 7. Niveles de confiabilidad según Küder-Richardson	57
Tabla 8. Frecuencias porcentuales de la variable resolución de problemas	60
Tabla 9. Medidas estadísticas de la variable resolución de problemas	61
Tabla 10. Frecuencias porcentuales de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	61
Tabla 11. Medidas estadísticas de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	62
Tabla 12. Frecuencias de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	63
Tabla 13. Medidas estadísticas de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	63
Tabla 14. Frecuencias porcentuales de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	64
Tabla 15. Medidas estadísticas de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	65
Tabla 16. Frecuencias porcentuales de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	65

Tabla 17. Medidas estadísticas de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	66
Tabla 18. Resultados de la prueba de hipótesis para la variable resolución de problemas, pretest-postest	67
Tabla 19. Resultados de la prueba de hipótesis para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, pretest-postest	69
Tabla 20. Resultados de la prueba de hipótesis para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, pretest-postest	71
Tabla 21. Resultados de la prueba de hipótesis para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, pretest-postest	73
Tabla 22. Resultados de la prueba de hipótesis para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre, pretest-postest	75

Lista de figuras

Figura 1. Competencias del área de Matemática	41
Figura 2. Interrelación de las capacidades matemáticas	43
Figura 3. Diagrama de caja y bigote para la variable resolución de problemas, pretest-postest	68
Figura 4. Diagrama e caja y bigotes para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, pretest-postest	70
Figura 5. Diagrama de caja y bigotes para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, pretest-postest	72
Figura 6. Diagrama de caja y bigotes para la competencia actúa y piensa en situaciones de forma, movimiento y localización, pretest-postest	74
Figura 7. Diagrama y caja de bigotes para la competencia actúa y piensa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre, pretest-postest	76

Resumen

Esta investigación tuvo por finalidad mejorar la resolución de problema mediante el plan de Pólya, cuyo proceso implica comprender el problema, establecer un plan de solución, ejecutarla y reflexionar sobre el proceso, se presentó como una alternativa apropiada para mejorar la resolución de problemas matemáticos en las competencias para pensar y actuar matemáticamente en situaciones de cantidad, regularidad, equivalencia, cambio, forma, movimiento, localización, gestión de datos e incertidumbre. Se partió de la pregunta: ¿Cuáles son los efectos del programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticas en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari? Y para responderla se planteó como objetivo: determinar si el programa con el método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticos. El trabajo se desarrolló considerando el supuesto de que la aplicación del programa con el método Pólya mejoraría significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de tercer grado de primaria. La población estuvo conformada por 83 estudiantes de tercer grado de educación primaria y la muestra por 48 estudiantes (grupo control = 26 y grupo experimental = 22). El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, alcance explicativo y diseño cuasiexperimental. En la medición de la variable resolución de problemas se utilizó una prueba de matemática, de 20 ítems, validada mediante juicio de expertos (90,4%); la confiabilidad se verificó mediante el coeficiente de confiabilidad de Küder-Richardson, que dio $Cf = ,67$ (muy confiable). Los resultados de la prueba de hipótesis indicaron que el método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de tercer grado de educación primaria; puesto que la diferencia entre el grupo de control y el experimental en el postest fue muy significativa ($p = ,003$).

Palabras claves: Método Pólya, resolución de problemas, competencia, capacidad, área de Matemática, aprendizaje.

Abstract

This research aimed to improve problem solving through the Pólya plan, whose process involves understanding the problem, establishing a solution plan, executing it and reflecting on the process, presented as an appropriate alternative to improve the resolution of mathematical problems in The competences to think and act mathematically in situations of quantity, regularity, equivalence, change, form, movement, location, data management and uncertainty. It started from the question: What are the effects of the program with the Polya method in solving mathematical problems in students of the third grade of primary education of the educational institution N° 86323 Virgen de Fátima, Huari? In order to answer it, the objective was to determine if the program with the Polya method influences the resolution of mathematical problems. The work was developed considering the assumption that the application of the program with the Polya method would significantly improve the resolution of mathematical problems in students of third grade of primary. The population was composed of 83 students of third grade of primary education and the sample by 48 students (control group = 26 and experimental group = 22). The study had a quantitative approach, explanatory scope and quasi-experimental design. In the measurement of the problem solving variable, a 20-item math test was used, validated by expert judgment (90,4%); The reliability was verified by the reliability coefficient of Küder-Richardson, which gave $Cf = ,67$ (very reliable). The results of the hypothesis test indicated that the Pólya method significantly improves the resolution of mathematical problems in the students of third grade of primary education; Since the difference between the control group and the experimental group in the posttest was very significant ($p = ,003$).

Keywords: Pólya method, problem solving, competence, ability, area of Mathematics, learning.

Introducción

Esta investigación tuvo en cuenta el bajo rendimiento de los estudiantes en el área de matemática, una realidad palpable en la provincia de Huari y en todo el país. Consideró los resultados de las evaluaciones internacionales (PISA) y nacionales (ECE) en las cuales los estudiantes peruanos obtienen resultados deficientes. Asimismo, tuvo en cuenta otras investigaciones internacionales y nacionales en las cuales exploraron el efecto de programas usando diversos métodos y estrategias para desarrollar la capacidad de resolver problemas y mejorar así el aprendizaje de la matemática. Era evidente que las dificultades en el aprendizaje de la matemática pueden superarse empleando métodos y estrategias didácticas pertinentes, algo que los docentes que enseñan el área de Matemática deben tener muy en cuenta a la hora de planificar las sesiones de aprendizaje. Por tal razón, los investigadores se preguntaron: ¿Cuáles son los efectos de un programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticas en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari? La interrogante subsume la posible eficacia del método Pólya en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas. Para responder a esta interrogante, se planteó como objetivo general determinar si un programa con el método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticas en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima. El trabajo para verificar dicho objetivo, consideró el supuesto de que el programa con el método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima.

Para ejecutar la investigación, se adoptó el enfoque cuantitativo, un alcance explicativo y un diseño cuasi-experimental. Se trabajó con dos grupo: uno experimental y

otro de control y el efecto del programa con el método Pólya se midió utilizando una prueba de matemática.

La investigación es significativa por cuanto aborda uno de los principales problemas en el aprendizaje de la matemática: la resolución de problemas. Los estudiantes no trazan un plan estratégico para resolver los problemas matemáticos que se les plantea en la escuela o aquellos que surgen en algún momento de su vida fuera de la escuela. Tal vez esto se debe a las deficiencias en la forma como se enseña la matemática o en el déficit de métodos y estrategias en el trabajo docente. Exploró el efecto de un programa con el método Pólya para ayudar a que los estudiantes resuelvan problemas de matemática y, a partir de los resultados, ofrecer a los docentes la evidencia necesaria para que pongan en práctica el proceso propuesto por Pólya y desarrollen el pensamiento lógico-matemático de aquellos. El aprendizaje de la matemática se logra partiendo de situaciones reales y cotidianas siguiendo procesos secuenciales. Al momento de resolver problemas matemáticos, el estudiante debe tener la certeza de que los resultados de las operaciones que realiza sean los correctos.

El tema es actual y motivo de preocupación para las autoridades del Ministerio de Educación, quienes han definido a la resolución de problemas como enfoque para la enseñanza de las matemáticas. También es motivo de análisis por parte de investigadores de diversas latitudes, quienes se han propuesto identificar y utilizar estrategias y métodos eficaces para el desarrollo del pensamiento matemático, como camino para encontrar soluciones que faciliten la toma de decisiones.

Este informe tiene los cinco capítulos centrales. El capítulo I comprende el planteamiento del problema; en este se describe la realidad problemática a nivel internacional, nacional, regional, local e institucional; se formula las preguntas y objetivos de la investigación, se expone las razones que la justifican, las limitaciones que debieron superarse y los factores que contribuyeron a su viabilidad. En el capítulo II se estructura el marco teórico; describe las investigaciones previas desarrolladas en el contexto internacional y nacional, explica las bases teóricas en las cuales se apoya el trabajo experimental trabajo de investigación, presenta las definiciones de términos básicos y define conceptualmente las variables. En el capítulo III referido a la metodología, se

precisa el enfoque, alcance y diseño de la investigación; se identifica la población y muestra; se determina y describe las técnicas e instrumentos empleados en la recolección de los datos y los métodos utilizados en el procesamiento de estos. En el capítulo IV se presenta los resultados mediante una descripción a nivel de la variable y cada una de sus dimensiones, para concluir con los resultados de las pruebas de hipótesis. El capítulo V presenta la discusión de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones. A continuación se presenta las referencias bibliográficas y los anexos.

Con el estudio se determinó que un programa con el método Pólya influye significativamente (** $p < .01$) en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima. Los estudiantes del tercer grado de la institución educativa mejoraron su capacidad para resolver problemas matemáticos y esto incide en el rendimiento en el área de matemática. Por tanto, los beneficiarios directos son los estudiantes de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima e instituciones de educación primaria de la localidad y del ámbito provincial.

Durante el desarrollo del trabajo de campo no hubo dificultades. Por el contrario, las instituciones, docentes y estudiantes apoyaron el trabajo y facilitaron la culminación de la investigación. El trabajo abre el camino para que los profesionales de la educación y otros, efectúen posteriores investigaciones de carácter local, regional y nacional con tendencia a mejorar el rendimiento en matemática.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

Los estudios realizados por PISA evidencian resultados desfavorables en la evaluación de estudiantes del segundo grado de educación primaria en diferentes países del mundo, incluido el Perú. Este se ubicó en el último lugar en el área de matemática (PISA, 2012). También los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE, 2012) mostraron que el 49% de estudiantes del segundo grado de educación primaria se ubicó por debajo del nivel <1; en el nivel de proceso, el 38,2%; solo el 12,8% estuvo en el nivel satisfactorio. En relación a la situación regional, en Áncash la situación es agravante: el 59,7% de estudiantes se situó por debajo del nivel <1; el 32,9% estuvo en proceso y el 7,4% en el nivel 2. Los resultados de las evaluaciones censales (ECE) 2014, indicaron que la mayoría (45,1%) de estudiantes de segundo grado de educación primaria de la provincia de Huari se ubicó en inicio, el 39,7% en proceso y solo el 15,2% de estudiantes alcanzaron el nivel satisfactorio. En educación secundaria, la situación es más preocupante, el 52,4% de estudiantes de segundo grado permanecieron en el nivel previo al inicio; el 33,9% en se ubicó en inicio; el 9,3% estuvo en proceso y apenas el 4,3% llegó al nivel satisfactorio.

Los referidos resultados despertaron el interés de muchos investigadores quienes, preocupados por revertir los resultados y favorecer el logro de mejores aprendizajes, se propusieron investigar y experimentar el efecto de programas para desarrollar las capacidades matemáticas de los estudiantes. Por ejemplo, a nivel internacional, Tigreros y Cáceres (2013) comprobaron que el uso e estrategias didácticas motiva a los estudiantes y les ayuda a desarrollar sus talentos en el área de Matemática. Boscán y Kepler (2012) estudiaron la influencia de la metodología basada en el método heurístico de Pólya en la

resolución de problemas; los resultados fueron reveladores, los estudiantes pudieron comprender los enunciados y seguir un proceso lógico para resolver el problema. A nivel nacional, López y Parra estudiaron la influencia del método de George Pólya en el aprendizaje de la matemática y comprobaron que los estudiantes desarrollaron en forma significativa sus capacidades matemáticas. Guerra (2009) analizó la importancia del método heurístico en la enseñanza de la matemática y comprobó que el grupo experimental mejoró en forma significativa su nivel de aprendizaje.

En la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”, los resultados de la ECE 2014 (ECE 2014, p. 1) mostraron un descenso con relación a los resultados del año 2013. De 552 puntos se bajó a 517. De la muestra, 41 estudiantes alcanzaron el nivel inicial equivalente al 54.7 %, en proceso se ubicó el 36 % y en el logro satisfactorio solo el 9.3 %.

Los resultados antes mencionados demostraron que el aprendizaje de la matemática y, especialmente, la resolución de problemas, sigue siendo una de las mayores dificultades en los estudiantes de educación primaria. Esta situación reclamaba la búsqueda de una solución inmediata al problema para garantizar que los estudiantes, fueran capaces de resolver problemas de aprendizaje, tomaran decisiones y obtuvieran mejores resultados de aprendizaje.

Si los docentes permanecen inmutables e indiferentes a la situación observada y no hacen nada por idear mejores estrategias o incorporar nuevos métodos en las sesiones de aprendizaje, probablemente los resultados no cambiarían. Los estudiantes continuarían fracasando en las evaluaciones internacionales y nacionales y la escuela no estaría cumpliendo con su función: preparar a los estudiantes para que sean competentes y resuelvan cualquier situación problemática que les presente la vida.

Como probable solución para las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática, los investigadores consideraron oportuno experimentar con un programa usando el método de Pólya, el cual, siguiendo un proceso lógico, permitiera a los estudiantes llegar a una solución eficaz de los problemas matemáticos. Se esperaba así premunir a los discentes con una herramienta que pudieran utilizar en cualquier situación futura en la cual se les presentara un problema que debieran resolver.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los efectos de un programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuáles son los efectos de un programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari?

¿Cuáles son los efectos de un programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari?

¿Cuáles son los efectos de un programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari?

¿Cuáles son los efectos de un programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar si un programa con el método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticas en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar si un programa con el método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari

Determinar si un programa con método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.

Determinar si un programa con método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.

Determinar si un programa con método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.

1.4. Justificación de la investigación

Esta investigación tiene relevancia teórica, práctica y metodológica. En lo teórico, examina el efecto del método heurístico de Pólya en la resolución de problemas matemáticos y presenta un marco teórico de referencia con el cual se pretende ayudar en la comprensión del problema. Las bases teóricas explican los pasos para la resolución de problemas según Pólya, desde la perspectiva de distintos autores que analizaron su utilidad y pertinencia. Al mismo tiempo, se explica qué es un problema matemático, así como las competencias del área de Matemática en las cuales se plantearon distintos problemas para que los estudiantes los resolvieran metódicamente según los pasos señalados por Pólya.

Desde el punto de vista práctico, el programa experimental constituye el aporte de los investigadores a la labor educativa de los docentes del área de Matemática, pues su puesta en práctica permitió demostrar que al usarse metódicamente el plan de resolución de problemas ideado por Pólya, se obtienen mejores resultados en los estudiantes. Estos son capaces de entender el problema, configurar un plan de resolución, ejecutar ese plan y mirar hacia atrás para revisar los probables errores y corregirlos. El trabajo realizado en el aula sirvió para demostrar que los estudiantes pueden resolver sin mucha dificultad problemas matemáticos que les permitan desarrollar sus competencias matemáticas.

En lo metodológico, el diseño cuasi-experimental empleado en la investigación resultó pertinente para poner a prueba el programa experimental y verificar que gracias al método heurístico de Pólya los estudiantes obtienen mejores resultados en Matemática, pues resuelven los problemas que se les plantea en dicha área. El programa experimental queda como aporte para los docentes que enseñan matemática, quienes podrán incorporar mejoras para perfeccionarlo y utilizarlo en situaciones similares en el futuro. El diseño cuasi-experimental es importante para realizar este tipo de investigaciones puesto que al emplear el método hipotético-deductivo hace posible la inferencia estadística para llegar a la conclusión de que la aplicación de un programa dio resultados significativos en la muestra.

En lo legal, esta investigación está amparada por el Art. De la Ley Universitaria N° 30220 (El Peruano, 2014), la obtención del grado académico de magíster requiere de la realización de un trabajo de investigación. Esto es congruente con lo establecido en la Ley General de Educación N° 28044 (El Peruano, 2003) que en el literal e del Art. 13 señala que la carrera pública docente debe incentivar el desarrollo profesional de los docentes para el mejor desempeño de su labor profesional. Igualmente, el literal a del Art. 41 de la Ley de Reforma Magisterial N° 29944 (El Peruano, 2012), que reconoce el derecho de los profesores a desarrollarse profesionalmente, siendo los estudios de posgrado una forma de crecer profesionalmente para satisfacer las expectativas de los estudiantes y la comunidad educativa. Al amparo de las referidas normas, esta investigación respondió no solo a la necesidad de mejorar la calidad profesional de los investigadores, sino también contribuir a la mejora del servicio educativo que se brinda a los estudiantes en las instituciones educativas peruanas.

1.5. Viabilidad de la investigación

Para que se desarrolle en forma satisfactoria una investigación es indispensable que existan las condiciones materiales, técnicas y metodológicas necesarias. Esto debe ser evaluado por los investigadores antes de decidir la realización del trabajo para no tener que enfrentar situaciones insalvables cuando el trabajo se encuentre en pleno desarrollo. Pues bien, los responsables de esta investigación evaluaron todas esas condiciones antes de ejecutar lo planeado.

En primer lugar garantizaron la disponibilidad presupuestal forzosa para el éxito del trabajo, debiendo autogestionar los recursos materiales y técnicos requeridos desde la etapa de planificación hasta la ejecución del trabajo de campo. De esta manera pudieron cubrir los distintos gastos que demandó la ejecución del proyecto, desde la adquisición de papelería, impresiones, fotocopios, gastos de movilidad, honorarios profesionales a terceros y otros.

Gestionaron oportunamente los permisos para ejecutar el programa experimental en la institución educativa y solicitaron el consentimiento informado de los padres de familia, debido a que la muestra estuvo conformada por estudiantes de educación primaria.

Además, los estudiantes participaron con visible interés y entusiasmo en las sesiones de aprendizaje, lo que facilitó el desarrollo de las actividades programadas.

Del mismo modo, contaron con el apoyo metodológico del asesor, quien les orientó y despejó las dudas que se presentaron durante la formulación y ejecución del proyecto, así como en la etapa de redacción de este informe.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Rodríguez (2015) investigó la *Relación entre las competencias de comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en los alumnos de tercero primaria de un establecimiento privado*, estableció como objetivo “determinar la relación entre las competencias de comprensión lectora y la de resolución de problemas matemáticos en los alumnos de tercero primaria de un establecimiento privado” (p. 23). La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y diseño no experimental transversal correlacional. La investigación se llevó a cabo con una población de 85 estudiantes, cuya edad oscilaba entre 9 y 10 años, y que cursaban el Tercer Grado de Educación Primaria, separados en cuatro secciones (A, B, C y D), de la jornada matutina de un colegio privado ubicado en Santa Catarina Pinula, municipio de Guatemala. El instrumento que utilizó es test de Lectura de la Serie Interamericana creados por Guidance Testing Associates en San Antonio Texas en 1962, fueron diseñados para medir el vocabulario y comprensión de lectura. Concluyó que existe una relación estadísticamente significativa, incluso mayor de 0,05, entre ambas variables con lo que aceptó la hipótesis de investigación.

Tigreros y Cáceres (2013) estudió las *Estrategias didácticas para el desarrollo del talento en el área de matemáticas de los(as) estudiantes del centro de educación básica almirante Alfredo Poveda Burbano del cantón salinas provincia de Santa Elena durante el período lectivo 2011 – 2012*. El objetivo fue “elaborar estrategias didácticas mediante la utilización de métodos y técnica para mejorar el desarrollo del talento en el área de

matemáticas”. Es una investigación mixta, de alcance explicativo, realizada con muestra de 60 estudiantes y 13 docentes del Centro de Educación Básica Almirante Alfredo Poveda Burbano. Los instrumentos utilizados fueron la encuesta aplicada a los estudiantes y docentes de la muestra. Además se utilizó la observación y la entrevista. Concluyó que el uso de las estrategias didácticas adecuadas motiva a los estudiantes y los docentes se preocupan por mejorar el talento de sus estudiantes en el área de matemática.

Marín (2012) estudió el *Nivel de comprensión lectora de textos narrativos y de problemas matemáticos de las y los estudiantes del primer y segundo ciclo de educación básica de la escuela de aplicación república de Paraguay de Tegucigalpa, M.D.C., y su incidencia en el planteamiento de un modelo aritmético para resolver un problema matemático*. El objetivo fue “analizar la relación entre el nivel de dominio de las competencias de comprensión lectora de textos narrativos y de los problemas matemáticos de las y los estudiantes” (p. 21). Tuvo un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental transeccional correlacional. La población estuvo formada por 930 estudiantes del primer y segundo ciclo de educación básica de escuela de aplicación república del Paraguay. La muestra estuvo formada por 265 estudiantes, entre niños y niñas (152 de tercer grado y 113 de sexto grado). El instrumento es un test de 24 preguntas, que evaluó las áreas de español (12 ítems) y matemáticas (12 ítems). Concluyó que no se puede establecer una relación entre las variables comprensión lectora de textos narrativos y la comprensión de los textos matemáticos, por lo que es necesario que, “a medida que los estudiantes alcanzan niveles de dominio satisfactorios y avanzados en la comprensión lectora de textos narrativos logran a su vez alcanzar niveles de dominio satisfactorios y avanzados en la comprensión lectora de problemas matemáticos” (p. 121).

Boscán y Klever (2012) experimentó con la *Metodología basada en el método heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos*. Su propósito fue “favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes atlanticenses de séptimo grado de Educación Básica” (p. 7). Se trata de un estudio de caso desarrollado en la Institución Educativa Máximo Mercado (IEMM) de Sabanalarga. Las categorías de análisis fueron: comprensión, concepción, ejecución de un plan, visión y retrospectiva, de la teoría del método heurístico Pólya. Es una investigación cuantitativa de diseño pre-experimental, que diagnosticó y analizó el proceso y los

resultados de la implementación del método de Pólya. Se trabajó con una muestra de 35 estudiantes: 18 varones y 17 mujeres, cuyas edades oscilaron entre 12 y 16 años. El instrumento utilizado fue una prueba de cinco problemas, administrada pre test - post test, y una encuesta complementaria para determinar cuáles de los pasos propuestos con la metodología Pólya seguían los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. Concluyó que: los estudiantes tenían dificultades para comprender los enunciados, pero la metodología implementada permitió que un mayor número de estudiantes llegaran a comprender los enunciados; los estudiantes llegaron a concebir un plan, lo ejecutaron y también revisaron cada fase del plan; asimismo, se confirmó la importancia de tener una metodología que ayude a resolver ordenadamente un problema matemático.

2.1.2. Antecedentes nacionales

López y Parra (2014) investigaron *La aplicación del método de George Pólya y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de sexto grado de educación primaria de la I.E. experimental de aplicación de la UNE*. El objetivo fue “Determinar el nivel de influencia de la aplicación del método de George Pólya en el desarrollo de capacidades de aprendizaje en los estudiantes 56 del sexto grado de Educación Primaria en el área de Matemática, de la I.E. Experimental de Aplicación de la UNE” (pp. 55-56). Es una investigación de enfoque cuantitativo, alcance explicativo y diseño cuasi-experimental, con preprueba-posprueba y grupo de control. Se ejecutó en una población de 67 estudiantes de sexto grado de primaria distribuidos en tres secciones (A = 24, B = 21 y C = 22). La muestra estuvo formada por las secciones A (grupo de control) y C (grupo experimental). Se utilizó una prueba escrita administrada pretes-postest. Concluyeron que la aplicación del método de Pólya desarrolló significativamente las capacidades de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental; el método influyó significativamente en la capacidad de resolución de problemas.

Romero (2012) estudió la relación entre *Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo grado de primaria del distrito ventanilla – Callao*. El objetivo fue “conocer la relación que existe entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos de los alumnos del segundo grado de primaria en las instituciones educativas públicas del distrito de Ventanilla – Callao” (p. 40). Es una

investigación cuantitativa de diseño no experimental transversal correlacional realizada en una población de 384 estudiantes de instituciones educativas públicas del distrito de Ventanilla – Callao. La muestra la formaron 76 estudiantes (42 varones y 34 mujeres). Los instrumentos utilizados fueron una prueba de comprensión lectora, de 28 preguntas y una prueba de resolución de problemas matemáticos, de 14 preguntas. El resultado del contraste para la hipótesis general indicó una correlación alta ($r = ,668^{**}$), positiva significativa ($p = ,000$) entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos. Concluyó que existe “una correlación significativa entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos, siendo la primera variable básica para que los niños comprendan el enunciado de un problema matemático” (p. 62).

Gutiérrez (2012) investigó acerca de las *Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción de estudiantes del Cuarto Grado de Primaria de una institución educativa – Ventanilla*. El objetivo fue “determinar si existe relación entre las estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos según la percepción de los estudiantes del cuarto grado de una institución educativa de Ventanilla” (p. 25). Es una investigación cuantitativa, de alcance descriptivo y diseño no experimental transversal correlacional. La muestra, de tipo no probabilística, estuvo compuesta por 120 niños de entre 8 y 10 años. Los instrumentos empleados fueron un cuestionario que examina las estrategias de enseñanza usadas en el área de matemática y el Test de resolución de problemas matemáticos del Ministerio de Educación, ambos validados y adaptados por Cherres (2011). Concluyó que, según la percepción de los estudiantes encuestados, existe una relación positiva moderada entre la variable estrategias de enseñanza y la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Bastian (2012) estudió la *Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del concejo educativo municipal de La Molina – 2011*. El objetivo fue “determinar la relación que existe entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de sexto grado de primaria” de las referidas instituciones educativas (p. 4). Es una investigación de tipo descriptivo correlacional, que analizó la relación entre resolución de problemas matemáticos y comprensión de lectura. La muestra de estudio estuvo formada por 265 alumnos del sexto grado de todas las instituciones educativas del Concejo Municipal. Los instrumentos utilizados fueron la

Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva nivel 6 (CLP6-Forma A) y Prueba de Resolución de Problemas Matemáticos. Concluyó que existe correlación significativa y positiva entre la comprensión de lectura y la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes del sexto grado de educación primaria de las instituciones educativas públicas del concejo educativo municipal de la Molina, durante el año 2011, a un nivel del 99% de seguridad estadística.

Guerra (2009) investigó *La Conducción del método heurístico en la enseñanza de la matemática* con el objetivo de:

Determinar y analizar si existen diferencias significativas en el rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajan con la estrategia didáctica de la enseñanza de la matemática, basada en la resolución de problemas, con respecto al grupo de estudiantes al que no se aplica dicha estrategia. (pp. 16-17)

Es una investigación cuantitativa de alcance explicativo y diseño cuasiexperimental. Se realizó en una población de 24 estudiantes matriculados en el Centro Pre Universitario de la Universidad Privada San Juan Bautista. La muestra estuvo formada por la totalidad de estudiantes (12 del grupo experimental y 12 del grupo de control. Los instrumentos administrados fueron una encuesta para “Averiguar si los alumnos han hecho demostraciones matemáticas en sus estudios de Educación secundaria” (p. 87) y una lista de cotejo para medir la valoración y las actitudes del proceso de enseñanza. Concluyó que el empleo del Método Heurístico en la resolución de problemas en el área de Matemática elevó en forma significativa los niveles de aprendizaje del grupo experimental (grupo A) en relación con el grupo control (grupo B).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El método Pólya

Método

Bravo señala que “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” (Bravo, 1997, p. 12).

Según Bunge (2001), 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.

Sánchez y Reyes (2006) afirma que “el método es el proceso de indagación para tratar un conjunto de problemas desconocidos” (p. 23). Implica el uso del pensamiento reflexivo. El método científico se caracteriza por ser fáctico (parte de los hechos), trascendente (va más allá de los hechos), autocorrectivo (se autoajusta a sus propias conclusiones), progresivo (recepción nuevos aportes y procedimientos) y objetivo (alcanza una verdad fáctica).

El método científico es un camino seguro para estudiar la realidad y explicarla, para solucionar los problemas que ocurren en esta con frecuencia. El sujeto recurre al método científico porque está convencido de que los pasos a seguir son los adecuados para llegar a la verdad que pretende alcanzar.

La heurística

La heurística es una parte del método y conduce al descubrimiento más que a la demostración de lo que se haya descubierto. Al contrario, el método tiene dos partes: una inventiva y otra demostrativa (Beuchot, 1999). La heurística va asociada a la dialéctica del diálogo. La heurística es la teoría de una forma de pensar innovativa y se asocia con una teoría psicológico-filosófica de la invención, enseña a pensar en forma abierta (Breyer, 2007). En forma general, la heurística es una estrategia que puede conducir a la búsqueda de una respuesta correcta (Woolfolk, 2006); es decir, permite encontrarle una solución efectiva al problema.

La forma de pensar de la heurística comprende ciertos pasos que el sujeto debe realizar para arribar a la respuesta que busca; pero aun cuando los pasos de la heurística parezcan rígidos, hay en ellos cierta flexibilidad que, bien usadas por los estudiantes, los conducen a mejores soluciones para los problemas que enfrentan.

George Pólya

George Pólya nació en Budapest, Hungría, en 1887. Inició estudios de leyes en la Universidad de Budapest, se cambió luego a lenguajes y filosofía y posteriormente a matemáticas. Se doctoró en esta disciplina en 1912 con una tesis sobre probabilidad. En Göttingen y París realizó trabajos posdoctorales y se desempeñó como docente en el Instituto de Tecnología de Zurich (Suiza) en 1914, donde permaneció hasta 1940, cuando emigró a Estados Unidos de América. Aquí trabajó en la Universidad de Palo Alto y, desde 1942, en Standford. Falleció en 1985. Escribió unos 250 artículos en distintas áreas de las matemática y 11 libros, entre los cuales se encuentra *Theorems and Problems in Analisis* (1925).

Es el creador del método heurístico para la resolución de problemas. En *Matemáticas y razonamiento plausible* (1954), Pólya plantea su método para resolver problemas.

¿Qué es el método Pólya?

El método de Pólya es un plan ordenado de pasos para la solución de problemas. Pero la solución de problemas no es válida solo para abordar estratégicamente los problemas matemáticos, sino que abarca a todos el currículo.

En el método heurístico de Pólya, 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).

La heurística de Pólya busca entender el proceso de resolución de problemas, de forma especial las operaciones mentales que realiza el individuo y le son útiles para hallar la solución. Las reglas heurísticas de Pólya son de tipo psicológico, destacan aspectos cognitivos (atención, memoria y motivación), de modo que el problema será resuelto cuando la atención del sujeto se concentra aspectos clave del problema (Velasco *et al.*, 2000).

Además, el método heurístico de Pólya puede utilizarse para resolver problemas en cualquier área del currículo escolar y en cualquier campo de la actividad humana.

Las etapas en el procedimiento de solución del método Pólya

Entender el problema. Esta es la etapa más importante, pues el sujeto no podrá resolver un problema mientras no comprenda de forma exacta el enunciado que lo plantea (Nieto, 2005).

En esta etapa el estudiante busca la incógnita, trata de identificar los datos que le ayudarán a resolver el problema, evalúa si la condición propuesta es suficiente o insuficiente para ello o si es redundante o contradictoria. Mientras el estudiante no despeje estas dudas no podrá aproximarse a la comprensión del problema. Pero el docente debe orientar al estudiante hacia un proceso reflexivo para que se interesen por saber qué se les pide.

Con esta primera fase se inicia el camino hacia la búsqueda de una solución para el problema, siendo necesario que el sujeto se familiarice con este desde la comprensión de su enunciado hasta obtener una idea precisa de los datos con los que cuenta. Se trata de entender antes de hacer, de actuar con tranquilidad, relacionando los diversos elementos del problema y buscando la información útil para la solución. El sujeto debe imaginar el camino que seguirá para alcanzar esa solución (Navarro, Gómez, García y Pina, 2003).

Configurar un plan. Esta es la fase estratégica en el pensamiento lógico del estudiante, quien necesita establecer un plan que haga factible la solución del problema; además de utilizar sus conocimientos, tendrá que desplegar su imaginación y creatividad plenas para resolver de forma eficaz el problema (Nieto, 2005).

El proceso pasa porque el estudiante se pregunte si existía ya un plan semejante; si ha visto una forma distinta de resolución para un problema semejante y esa podría servirle para resolver el problema que ahora tiene ante él. Inclusive debe analizar si el problema puede plantearse otra forma. Si se diera el caso de que no puede resolver el problema,

tendrá que intentar resolver algún otro problema similar que le resulte más accesible. Para ello podría cambiar la incógnita o algunos datos. Tal vez deberá preguntarse si consideró toda la condición o solo parte de esta, todos los datos y nociones que conciernen al problema.

Esta no es una etapa para ejecutar una estrategia, sino para encontrar las distintas formas de abordar el problema y prosperar hacia una posible solución. El sujeto experimenta mediante ensayo-error, organiza la información, explora posibilidades, evalúa contradicciones y recurre a técnicas matemáticas generales; tiene en cuenta las semejanzas con otras estrategias; se cuestiona sobre la pertinencia de su plan (Navarro, Gómez, García y Pina, 2003).

Ejecutar el plan. En esta fase el estudiante despliega los recursos técnicos necesarios para ejecutar el plan, cuya factibilidad depende si está bien concebido o no. Los conocimientos del estudiante y el entrenamiento que hubiera tenido tendrían que incidir en la decisiva ejecución de dicho plan; no obstante, pueden presentarse dificultades que remiten al estudiante hacia la etapa anterior para revisar la secuencia del plan, los probables errores cometidos y realizar los reajustes pertinentes (Nieto, 2005).

El estudiante bien entrenado en la resolución de problemas tiene la plena conciencia de que debe verificar los pasos del plan; es capaz de detectar los pasos correctos e incorrectos y sabe demostrarlo.

Es muy importante que los estudiantes entiendan que, si su plan falla, no deben desanimarse; al contrario, debe ensayar nuevas estrategias en las que se corrijan los probables errores cometidos; tampoco sirven las soluciones parciales, pues se trata de resolver el problema y no una parte de este (Navarro, Gómez, García y Pina, 2003).

Mirar hacia atrás. Aun cuando esta etapa suele omitirla el estudiante, es de vital importancia porque este puede comprobar los pasos seguidos y la corrección de cada uno de ellos; por ello resulta conveniente que el sujeto desconfíe de aquellos resultados que halló con mucha facilidad, así como de los cálculos largos y tediosos (Nieto, 2005). Se trata de evaluar la pertinencia del proceso para adquirir certeza de los resultados obtenidos.

Al hacer una visión retrospectiva del proceso, el estudiante verifica el resultado y el razonamiento utilizado para llegar a este. Se pregunta si es posible obtener un resultado diferente y si el plan utilizado le puede servir para resolver otro u otros problemas.

La mirada en retrospectiva le permite al estudiantes revisar el proceso para sacar consecuencias del problema; examina para asegurarse de que ha elaborado lógicamente su plan (Navarro, Gómez, García y Pina, 2003).

Importancia del método Pólya

Lo importante en el método de Pólya radica en la acción de comprobar los pasos ejecutados para verificar los errores y corregirlos. La correcta ejecución del proceso garantizará resultados inequívocos que pueden generalizarse, ampliarse o fortalecerse (Nieto, 2005).

El estudiante que utiliza el método heurístico de Pólya se involucra en la comprensión completa del problema, abarca todos sus aspectos y los utiliza como insumos para diseñar su plan de resolución. Luego, cuando llega a una solución de este mira hacia atrás para verificar que realizó todo el proceso en forma correcta y el resultado obtenido es el esperado o, si no fuera así, corregir los errores en que hubiera incurrido para llegar a la solución correcta. El estudiante tiene el control del proceso, asume sus errores, los evalúa y corrige; es decir, evalúa su trabajo.

2.2.2. La resolución de problemas matemáticos

Noción de problema

Un problema es una cuestión que se pretende aclarar, una proposición o dificultad cuya solución es dudosa y, de forma más general, el planteamiento de una situación cuya respuesta se desconoce y debe llegarse a ella utilizando algún método (Real Academia Española, 2014).

Un problema hace referencia un objetivo que se pretende alcanzar; se refiere a una situación conflictiva que compromete a uno o más sujetos interesados en hallar una solución. La búsqueda de una solución que ponga fin a la situación que generó un desajuste en el estado natural de las cosas es lo que motiva a los individuos a indagar entre una serie de posibilidades factibles. Es de suponerse que, una vez encontrada la solución, el problema acaba y la situación a vuelve a su estado de normalidad.

Tipos de problemas

Según la descripción de los problemas, estos pueden ser bien definidos o mal definidos (Ontoria, Molina y De Luque, 2006).

Problemas bien definidos. Tienen una meta conocida desde el principio. Se clasifican en problemas: de transformación, de inducción de estructuras y de ordenación.

Problemas de transformación tienen una situación inicial, una meta y un conjunto de operaciones cuya ejecución transforma el estado inicial en meta.

Problemas de inducción de estructuras, en los que la solución se halla por el descubrimiento de analogías estructurales, no de contenido entre elementos pertenecientes a dominios temáticos distintos (por ejemplo, sol = átomo, mente = ordenador).

Problemas de ordenación, en los que el sujeto recibe una serie de elementos que tiene que reorganizar para alcanzar un criterio; ello requiere u proceso de búsqueda constructiva, consistente en generar soluciones parciales o tanteos y evaluar su grado de adecuación (por ejemplo, anagramas). (p. 173)

Problemas mal definidos. La determinación de los objetivos es parte del problema mismo. Aquí encontramos por lo general los problemas sociales que presentan dificultades en el análisis, debido a su deficiente estructuración o metas no bien establecidas; la solución habitual requiere la identificación y eliminación de las causas; la solución, que no es inmediata, requiere poner en marcha planes socioeconómicos, tienen soluciones ambiguas, por lo que los expertos hallan más de una solución.

Aprender matemática para entender el mundo

La interacción del individuo con el mundo es un proceso complejo. Esa complejidad requiere en el individuo la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias que faciliten su interacción con el mundo físico. El aprendizaje de la matemática con un enfoque de resolución de problemas tiene por finalidad ese propósito.

El desarrollo de la competencia matemática busca fundamentalmente que el individuo comprenda el mundo que le rodea; que sea capaz de aplicar sus conocimientos matemáticos en la solución de problemas de la vida cotidiana (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2012).

La matemática como lenguaje de la ciencia

La ciencia se entiende como un conjunto de actividades realizadas por el hombre para conocer y explicar cómo funciona el mundo (Araya, 2004). El lenguaje matemático sirve para describir los fenómenos físicos y químicos que se producen en el mundo por eso es considerado el lenguaje de la ciencia.

Sin embargo, cabe aclarar que el lenguaje científico no se limita única y exclusivamente al lenguaje matemático, porque no todo el conocimiento científico puede expresarse mediante el lenguaje matemático (Estany, 2006). Lo que sí se puede afirmar es que la matemática es un lenguaje de la ciencia.

Matemática para solucionar situaciones problemáticas

El propósito principal de la educación matemática es resolver problemas (Cofré y Tapia, 2003). Pero la capacidad de resolución de problemas precisa de mejoras en la forma cómo se educa en estos tiempos; los estudiantes necesitan aprender a pensar en forma más eficaz y para ello precisan de estrategias que otorguen mayor dinamismo a sus procesos cognitivos; esto se relaciona con las inteligencias múltiples: lingüística, lógico-matemática, espacial, cinético-corporal, musical, interpersonal, intrapersonal, naturalista, (Armstrong,

2006). De manera que la inteligencia lógico-matemática es una de las tantas estrategias que el individuo tiene para resolver los problemas que la realidad le presenta; es decir, la matemática es una inteligencia de la que dispone el individuo para solucionar problemas matemáticos.

UNESCO (2009) apuesta por la formación de ciudadanos críticos, que participen en forma activa en la vida democrática de la sociedad; pero esto implica que la escuela les brinde herramientas apropiadas para que solucionen los problemas que se le presenten durante el proceso. La formación matemática que brinde la escuela debe poner al alcance de los estudiantes un repertorio útil de resultados y técnicas que haga posible el desarrollo de capacidades, valores y actitudes con los cuales los estudiantes se enfrenten de forma satisfactoria a distintas situaciones problemáticas y sepan tomar decisiones con respecto a estas.

La cultura matemática es un aprendizaje a largo plazo que implica el involucramiento del sujeto en la resolución de un problema determinado. La resolución de problemas comprende la construcción de modelos matemáticos nuevos o la utilización de otros ya conocidos que hagan posible la anticipación de otras acciones. El sujeto, al enfrentarse a un problema, indaga condiciones particulares y generales de este, hace conjeturas, identifica modelos para abordarlo y reconoce la validez de un procedimiento para esto.

Según UNESCO, la enseñanza de la matemática también contribuye a la formación de ciudadanos críticos, responsables, capaces de intervenir en debates para defender con argumentos sólidos su punto de vista, pero con respeto de los ajenos.

La inteligencia matemática. La inteligencia lógico-matemática sirve para que el estudiante realice cálculos y cuantificaciones, clasificaciones y categorizaciones, utilice una perspectiva heurística y desarrolle su pensamiento científico (Armstrong, 2006). La inteligencia lógico-matemática es la “sensibilidad y capacidad para discernir patrones lógicos o numéricos, habilidad para manejar cadenas largas de razonamiento” (Woolfolk, 2006, p. 110); tiene como estados finales el científico y el matemático. Se trata de

identificar el problema y la información que hay sobre este para establecer los procesos lógicos o numéricos del razonamiento que ayudarán a encontrar la solución acertada.

El estudiante involucrará todas sus estructuras mentales para diseñar estratégicamente la solución. Todas las personas poseen la inteligencia matemática, solo que en algunas es más acentuada y llega a límites excepcionales (Hawking, Bertrand Russell, Einstein, Newton, por ejemplo).

El docente debe tener en cuenta que las matemáticas no empiezan y terminan en las aulas. Fuera de los muros de la escuela el estudiante debe calcular el tiempo que tardará en llegar a casa, las horas que debe estudiar después de clase, la cantidad de hojas bond que necesitará para imprimir el trabajo que le encargaron en una materia. Por ello se trata de enseñarles a buscar la lógica de las cosas (Antunes, 2005). Por tanto, debe realizar operaciones mentales desde muy simples hasta muy complejas, en todas las cuales están presentes los números y las fórmulas que debe aprender a utilizar estratégicamente en la resolución de problemas de la vida diaria.

El pensamiento matemático. Pensar matemáticamente es ejecutar un conjunto de operaciones mentales o intelectuales que permitan entender y dar significado a los que hay en el entorno; es resolver problemas con base en conceptos matemáticos, tomar decisiones o formular conclusiones a partir de abstracciones (Cantoral y Farfán, 2005, Molina, 2006, Carretero y Asencio, 2008).

El pensamiento matemático efectivo aglutina distintas representaciones y estrategias espaciales. En este tipo de pensamiento, el individuo debe utilizar todas sus capacidades cerebrales y realizar abstracciones; debe ser capaz de demostrar la validez de sus proposiciones; debe haber desarrollado la capacidad de abstraer (Araya, 2004).

El pensamiento matemático que los estudiantes deben desarrollar tiene que ser aplicable a la solución de problemas de su entorno; es decir, la matemática debe aprenderse con base en la realidad, involucrando a los estudiantes en el análisis y solución de problemas matemáticos vinculados a situaciones de su vida cotidiana.

Bloqueos mentales que afectan la resolución de problemas

Los bloqueos mentales dificultan la comprensión y solución del problema. Adams (2001), citado por Nieto (2005) señala los siguientes:

Bloqueos perceptivos. Tienen que ver con los estereotipos, las dificultades que tiene el sujeto para aislar el problema, delimitar las soluciones, dar distintos puntos de vista al problema o no utilizar toda la información sensorial disponible.

Bloqueos emocionales. Surgen con el miedo a equivocarse, al riesgo de fracasar, también al deseo de alcanzar seguridad y orden; el sujeto juzga las ideas en vez de concebirlas, no es capaz de relajarse, padece un entusiasmo excesivo y no sabe controlar su imaginación.

Bloqueos culturales. Se relacionan con los tabúes, la fuerza de la tradición, los roles que la sociedad le predeterminó a la mujer o al varón.

Bloqueos ambientales. Son causados por las distracciones provenientes del entorno, por la falta de apoyo para desarrollar una idea o la falta de cooperación de quienes están cerca.

Bloqueos intelectuales. El sujeto padece la inhabilidad para elegir el lenguaje adecuado (verbal, matemático, visual) para el problema; usa de forma inadecuada las estrategias, le falta información o la que posee es incorrecta.

Bloqueos expresivos. Las técnicas utilizadas resultan inadecuadas para registrar y expresar (a uno mismo y a los otros).

Para resolver en forma eficaz un problema el sujeto debe haber superado sus bloqueos, cualquiera que fuera el tipo de estos.

La resolución de problemas matemáticos en las *Rutas de aprendizaje*

Los problemas matemáticos. Cofré y Tapia (2003, p. 262) reseñan cinco categorías de problemas matemáticos: *ejercicios de reconocimiento, de algoritmo, de aplicación, abiertos de investigación y situaciones problemáticas*. Señalan que la presentación de los problemas debe incluir tablas de datos, información gráfica, esquemas, gráficos con información de distancias. Es decir, el apoyo gráfico resulta fundamental para que el estudiantes comprenda el problema.

El enunciado del problema matemático se caracteriza por contener información incompleta en la cual hay datos que deben utilizarse para, mediante ciertas operaciones, encontrar la información faltante (Navarro *et al.*, 2003). El razonamiento del estudiante se orientará a encontrar esa información. El análisis del problema matemático es un proceso complejo que comporta ciertas dificultades con las cuales debe lidiar el estudiante antes de llegar a una solución. Estas dificultades se presentan por ejemplo cuando el estudiante lo enfrenta como si el problema fuera un simple acertijo y pretenden adivinar la respuesta dando soluciones no lógicas; otros estudiantes no le dan solución alguna, pues están inseguros de su razonamiento; otros mas dan una respuesta final, pero sin haber planteado un proceso de solución o aventuran una solución en la que se advierte falta de razonamiento. Para enfrentar estas dificultades está el proceso de resolución de problemas.

La resolución de problemas (RP). Gagné, citado por Cofré y Tapia (2003), consideró que la resolución de problemas constituye la forma más elevada de aprendizaje. Por esta razón se requiere de técnicas y estrategias idóneas para incrementar en el individuo la capacidad de resolver problemas. Según Mosston y Ahworth (1996) y Sánchez (1984), citados por Omeñaca, Puyuelo y Ruiz (2001), la RP se define como “un método inductivo de aprendizaje basado en la búsqueda y descubrimiento, por parte de los alumnos, de respuestas que den solución a las cuestiones planteadas en torno a un problema” (p. 41).

La RP se puede plantear en actividades individuales o de cooperación. Cuando se da en contextos de cooperación, brinda la oportunidad de sugerir soluciones a todos los participantes, estas pueden ser negociadas y modificadas hasta encontrar la solución válida, con tolerancia de aquellas que no resulten válidas. Pero el docente de aula tiene que

planificar el proceso de resolución de problemas, considerando las capacidades de sus estudiantes, lo que se espera lograr y el tipo de trabajo que se realizará.

Estrategias para la resolución de problemas. Ontoria *et al.* (2006, p. 174) explica tres estrategias para resolver problemas:

Resolución por análisis gradual. En esta estrategia se avanza en forma sistemática y progresiva de una fase a la siguiente haciendo una verificación de cada fase concluida antes de progresar a la próxima. En esta forma el individuo trabaja a satisfacción y tiene pleno control de la situación.

Resolución por ensayo y error. En esta forma, el individuo intenta resolver el problema sin contar con un criterio previo; solo tantea a la espera de una repentina llegada de la solución. Debido a esto es probable que el sujeto no alcance a comprender la razón de esa solución y debido a esto el proceso no le servirá para otro problema futuro.

Resolución por intuición comprensiva. En esta forma el sujeto analiza la situación en busca de soluciones lógicas y llega a la solución sin que exista conexión entre los pasos anteriores dado que gracias a su intuición comprensiva pudo enlazar los datos del problema y alcanzar la solución.

El enfoque de resolución de problemas. El enfoque de resolución de problemas va de la mano con la capacidad de toma de decisiones y es una actividad mental que exige procesos de razonamiento revestidos de alguna complejidad, muy distantes de otros procesos comunes en actividades rutinarias (Ontoria *et al.*, 2006).

UNESCO (2009) señala que para lograr que los estudiantes se involucren en la resolución de un problema, se les debe proponer enunciados que les obliguen a leerlos varias veces para que comprendan la situación y se involucren en el proceso de resolución. En otras palabras, los problemas deben ser significativos, guardar relación con la realidad y el contexto, pero también ser compatibles con sus posibilidades cognitivas. Otro aspecto a tener en cuenta es que el problema tenga relación con sus experiencias sociales y culturales previas, pero también puede referirse a otros contextos.

En clase, el docente presentará problemas asegurándose de que todos los estudiantes los hayan comprendido bien. Esto facilitará el involucramiento de cada estudiante con la solución del problema. A continuación, se fomentará un intercambio entre los estudiantes y el docente explicará las distintas aproximaciones y exigirá que los estudiantes justifiquen los procedimientos elegidos para hallar la solución. De esta forma se les permitirá revisar lo que hicieron para determinar si el proceso era válido o no y corregir los errores. Los estudiantes se involucrarán en un proceso de autoevaluación y aprenderán a tomar decisiones.

En las *Rutas de aprendizaje* (Ministerio de Educación, 2015), se recoge la secuencia descrita por García (1992), quien se basa en los modelos de Pólya, Burton, Mason, Stacey y Shoenfield. Estas etapas son:

1. Comprender el problema

Lee el problema despacio.

¿De qué trata el problema?

¿Cómo lo dirías con tus propias palabras?

¿Cuáles son los datos? ¿Lo que conoces! ¿Cuál es la incógnita? ¿Lo que buscas!

¿Cuáles son las palabras que no conoces en el problema?

¿Encuentras relación entre los datos y la incógnita?

Si puedes haz un esquema o dibujo de la situación.

2. Concebir un plan o diseñar una estrategia

¿Este problema es parecido a otro que ya conoces?

¿Podrías plantear el problema de otra forma?

Imagínate un problema parecido pero más sencillo.

Supón que el problema ya está resuelto ¿Cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?

¿Utilizas todos los datos cuando haces el plan?

3. Llevar a cabo el plan o ejecutar la estrategia

Al ejecutar el plan, compruebas cada uno de los pasos.

¿Puedes ver claramente que cada paso es el correcto?

Antes de hacer algo, piensa: ¿qué consigo con esto?

Acompaña cada operación matemática de una explicación contando lo que haces y para que lo haces.

Cuando tropieces con una dificultad que te deja bloqueado, vuelve al principio, reordena las ideas y prueba de nuevo.

4. Reflexionar sobre el proceso seguido

Lee de nuevo el enunciado y comprueba que lo que te pedían es lo que has averiguado

Fíjate en la solución ¿te parece que lógicamente es posible?

¿Puedes comprobar la solución?

¿Puedes hallar alguna otra solución?

Acompaña la solución con una explicación que indique claramente lo que has hallado.

Utiliza el resultado obtenido y el proceso que has seguido para formular y plantear nuevos problemas.

(pp. 90-91)

Se destaca que un verdadero problema enfrenta al estudiante a una situación nueva que le exige disponer de procedimientos en los que debe abstraer, modelar, formular y discutir; pero, el problema será adecuado si es accesible para la mayoría de estudiantes y, además, cuenta con más de un método o camino para ser resuelto (Isolda y Olfos, 2009).

Las competencias y capacidades del área de Matemática

Las competencias. Según el Ministerio de Educación (2014), las competencias constituyen facultades de las personas para actuar de manera consciente en la realidad y resolver situaciones problemáticas usando de manera flexible y creativa sus conocimientos, habilidades, destrezas, así como la información o herramientas disponibles o necesarias en determinada situación.

Las competencias matemáticas. Se refieren a la “capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013, p. 12). De modo que el estudiante competente en matemática sabe utilizarla para contextualizar un problema, realizar cálculos, manipular y aplicar conceptos y datos y, posteriormente, llegar a una solución certera para estar en condiciones de formular conclusiones razonables.

Rutas de aprendizaje (Ministerio de Educación, 2015) promueve el aprendizaje de la matemática mediante cuatro competencias que se muestran en la figura 1. Estas cuatro competencias se refieren a actuar y pensar matemáticamente mediante “situaciones de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización y gestión de datos e incertidumbre” (p. 17).

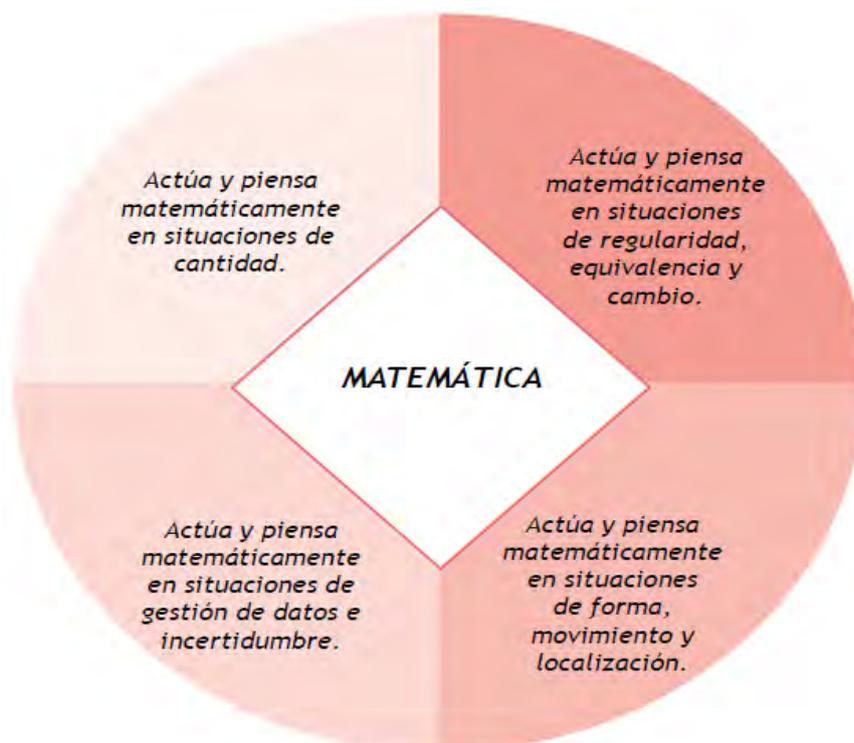


Figura 1. Competencias del área de Matemática (Ministerio de Educación 2015, p. 17).

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. El estudiante tiene que resolver problemas sobre cantidades susceptibles de contarse y medirse y así desarrollar su sentido numérico y de magnitud; construirá el significado de operaciones y aplicará estrategias de cálculo y estimación (Ministerio de Educación, 2015). Esto es posible gracias a la capacidad de matematizar situaciones, comunicar ideas matemáticas y representarlas; debe elaborar estrategias para resolver los problemas y utilizarlas para generar ideas matemáticas mediante sus conclusiones y respuestas.

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. Esta competencia considera el supuesto de que el individuo interviene en una serie de relaciones temporales y permanentes que le exigen desarrollar en su persona la capacidad para interpretar, describir y modelar diversos fenómenos: naturales, económicos, demográficos, científicos, entre otros (OECD, 2012). Al actuar y pensar en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, el estudiante aprende a interpretar y generalizar patrones, comprender y usar igualdades y desigualdades, comprender y usar relaciones y

funciones; usa el álgebra como una herramienta para modelar diversas situaciones de la vida cotidiana (Ministerio de Educación, 2015) .

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización. El estudiante tiene la necesidad de alcanzar cierta percepción del espacio en que se mueve y de comunicarse mediante el lenguaje geométrico, tanto como realizar mediciones y relacionarlas con otros conocimientos matemáticos (Ministerio de Educación, 2015). En consecuencia, la geometría, parte más concreta de las matemáticas, le proporciona las herramientas y argumentos necesarios para entender el mundo (Cabello, 2006). Actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización implica que el estudiante sea capaz de comprender las propiedades y relaciones entre las formas geométricas, visualizar, localizar y movilizarse en el espacio como parte del proceso para resolver problemas matemáticos.

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. Esta competencia implica que el estudiante comprenda el proceso de recopilación, procesamiento, interpretación y valoración de datos, así como el análisis de situaciones de incertidumbre (Ministerio de Educación, 2015). Dado que la realidad es un proceso complejo en el que se producen múltiples situaciones, el individuo interactúa a diario con información estadística diversa como resultados de encuestas en los diarios, la televisión o Internet, que debe aprender a leer e interpretar. De igual manera está en contacto con muchas situaciones de incertidumbres ante las cuales le es preciso tomar decisiones en función de la probabilidad, entendida esta como una forma de desarrollar el pensamiento aleatorio.

Capacidades. Según Sovero (s.f., p. 20), una capacidad es un “conjunto de cualidades o propiedades de la personalidad, adquiridas, organizadas y desarrolladas por el individuo en el curso de sus propias acciones a través de la educación y enseñanza” y que le permiten desempeñarse en forma eficaz y eficiente en alguna actividad humana. La educación tiene por finalidad desarrollar las capacidades de los estudiantes para que se desenvuelvan satisfactoriamente en sus relaciones con las demás personas en su vida escolar, familiar y social.

Las capacidades matemáticas se relacionan en un esquema lógico para el logro de cada competencia (Ministerio de Educación, 2015). Este esquema se representa en la figura 2.

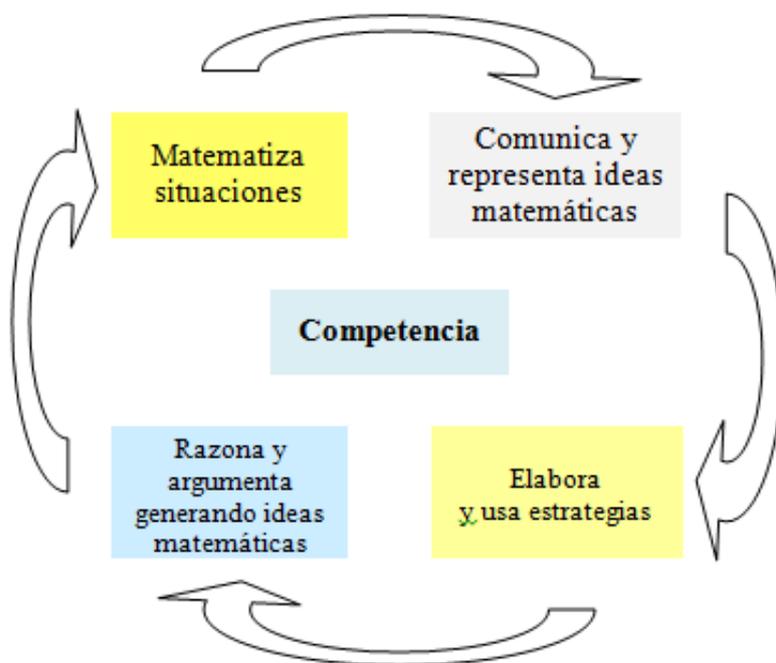


Figura 2. Interrelación de las capacidades matemáticas (Ministerio de Educación, 2015).

Las competencias matemáticas sirven para que el estudiante actúe en forma eficaz en distintos contextos reales, realizando determinadas acciones mediante el uso de herramientas pertinentes para resolver las situaciones problemáticas que se le presenten (Ministerio de Educación, 2013). El proceso supone que los estudiantes actúen de forma pertinente seleccionando y movilizándolo saberes, y utilizando recursos y procedimientos en base a criterios específicos que le ayuden a resolver problemas. Las competencias matemáticas se despliegan desde las experiencias y expectativas de los estudiantes y, a medida que los saberes matemáticos les sean útiles en la vida, comprenderán la importancia que la matemática tiene en la vida.

Las capacidades matemáticas implementan el uso de conocimientos específicos en la resolución de problemas, como parte del aprendizaje de la matemática (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013). Esto ocurre en los llamados procesos matemáticos, los cuales describen lo que el estudiante hace para asociar el contexto de un problema con la matemática y así llegar a la resolución del mismo.

El aprendizaje de matemática en el Diseño Curricular Nacional

Según el Ministerio de Educación (2009), la matemática es parte del pensamiento humano y se estructura en forma gradual y sistemática desde los primeros años de vida. Su aprendizaje debe darse en interacciones cotidianas mediante la utilización de materiales, la participación en juegos didácticos y actividades productivas familiares, entre otras actividades.

En estas interacciones, el niño debe:

Plantear hipótesis, encontrar regularidades, hacer transferencias, establecer generalizaciones, representar y evocar aspectos diferentes de la realidad vivida, interiorizarlas en operaciones mentales y manifestarlas utilizando símbolos. De esta manera el estudiante va desarrollando su pensamiento matemático y razonamiento lógico, pasando progresivamente de las operaciones concretas a mayores niveles de abstracción. (p. 186)

El trabajo pedagógico consistirá en lograr que los estudiantes sean competentes matemáticamente, es decir, que usen los conocimientos matemáticos de manera flexible y los apliquen en diferentes situaciones de su vida. Se construye el razonamiento ordenado y sistemático del niño y se desarrollan las capacidades necesarias para abordar los problemas, los resuelva y comunique los resultados obtenidos.

La resolución de problemas supone que los estudiantes manipulen objetos matemáticos, activen sus procesos mentales, ejerciten su creatividad, reflexionen y mejoren el proceso de su pensamiento cuando apliquen y adapten estrategias matemáticas. Para esto, los docentes deben plantear situaciones retadoras, que estimulen la reflexión y la experimentación con estrategias adecuadas para resolver problemas.

2.3. Definición de términos básicos

Bloqueos mentales. Pueden definirse como barreras que impiden comprender en forma correcta un problema y, en consecuencia, dar con una solución correcta para este.

Estrategia. Es una manera de proceder o de hacer algo. Es también una competencia que de manera general y sistemática permite lograr determinados fines (Tobón, 2004).

Heurística. Es el estudio del descubrimiento y la invención mediante la reflexión (Hernández., 2005). La heurística forma parte de todos los métodos y del proceso mismo de descubrimiento y de investigación teórica.

Ideas matemáticas. Son ideas matemáticas cada una de las ideas que componen de forma armónica un razonamiento matemático (Durán y Ferreirós, 2001).

Inteligencia. Según Gottfredson (1997) la inteligencia es:

Una capacidad mental general que, entre otras cosas, incluye la aptitud para razonar, planear, resolver problemas, pensar de forma abstracta, comprender ideas complejas, aprender rápidamente y aprender de la experiencia.

No sirve únicamente para aprender de los libros, una habilidad académica limitada o hacer bien los test. Por el contrario, refleja una capacidad más amplia y profunda de abarcar lo que nos rodea. (pp. 13)

Matemática. Ciencia que se ocupa del estudio de los enunciados verdaderos, es decir, los axiomas y enunciados demostrables a partir de los axiomas. De ahí que una teoría matemática viene a ser un conjunto de enunciados respecto a determinados objetos matemáticos y las relaciones que existen entre estos (Restrepo, 2003).

Probabilidad. Se entiende como un campo infinito en el que se producen eventos elementales con iguales posibilidades (Barboianu y Martilotti, 2008).

Proceso mental. Entendido como la capacidad para pensar, es el proceso mediante el cual se generan los conceptos, es decir todo aquello que resulta inteligible (Arregui y Choza, 2002).

Razonamiento. Es un proceso de pensamiento reflexivo que consiste en relacionar ideas entre sí para derivar alguna consecuencia (Gabucio, 2005).

Razonamiento matemático. Proceso intelectual que permite la buena comprensión de los conceptos matemáticos y la capacidad para aplicarlos en la resolución de problemas de tipo matemático (Martínez, 2012).

Rutas de aprendizaje. Según el Ministerio de Educación (s.f.) las *Rutas de Aprendizaje* constituyen herramientas muy valiosas para el trabajo pedagógico de los docentes. En ellas se encuentran las competencias, capacidades y los logros de aprendizaje para los niveles de educación inicial, primaria y secundaria.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El programa con el método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima.

2.4.2. Hipótesis específicas

El programa con método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.

El programa con método Pólya mejora significativamente en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.

El programa con método Pólya mejora significativamente en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.

El programa con método Pólya mejora significativamente en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.

Capítulo III

Diseño metodológico

3.1. Enfoque

Cada investigación tiene un abordaje distinto, este depende de lo que se ha propuesto el investigador. En esta investigación se pretendió recolectar los datos de la variable dependiente con base en una escala numérica con la finalidad de verificar las hipótesis planteadas. Este rasgo es propio de los estudios cuantitativos (Hernández, Fernández. y Baptista, 2014, p. 4).

Los resultados servirían para determinar el comportamiento de la variable resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima del distrito de Huari. Estos estudiantes recibieron estímulo con un programa utilizando el método Pólya, destinado a desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes.

3.2. Alcance del estudio

Los resultados de la investigación tuvieron un alcance explicativo. Los estudios con este alcance pretenden establecer las causas de los fenómenos estudiados para alcanzar una comprensión completa de estos; para ellos exigen mucha organización (Hernández *et al.*, 2014, p. 95).

En el presente estudio, se trató de explicar la influencia del programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

3.3. Diseño

El diseño es el plan ejecutado para obtener la información y guarda relación con los objetivos de la investigación. Para este estudio se eligió el diseño cuasi-experimental, con preprueba-posprueba y grupo de control (Hernández *et al.*, 2014, p. 145, 151). En estos diseños también hay manipulación de variables para verificar su efecto en otra u otras. Los sujetos no son asignados al azar, ni se emparejan; están constituidos desde antes de iniciarse la investigación, es decir, se trabaja con grupos intactos.

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014), el diseño se representa de la siguiente forma:

GE	0 ₁	X	0 ₂
GC	0 ₃	-	0 ₄

Donde:

GE es el grupo experimental.

0₁ es la medición pre test al grupo experimental.

0₂ es la medición post test al grupo experimental.

X es el estímulo con la variable independiente al GE.

GC es el grupo de control.

0₃ es la medición pre test al grupo de control.

0₄ es la medición post test al grupo de control.

- Es la ausencia de tratamiento al GC.

Según el diseño, se administró una medición entrada (pre test), luego se dio estímulo al grupo experimental con el programa experimental usando el método Pólya y, concluido este, se administró una medición de salida (post test).

El resultado del análisis de los datos se describe en el capítulo IV.

2.5. Limitaciones de la investigación

La provincia de Huari se halla ubicada en la Región Áncash, en los Andes peruanos. Debido a ello, la investigación educativa en dicho lugar resulta muy complicada por la geografía accidentada y las muchas limitaciones que debe afrontar el investigador. Sin embargo, el interés y deseo de superación de los docentes se sobrepone las dificultades latentes y han dado como fruto recientes investigaciones que analizan la realidad educativa de la provincia. Pero la experiencia de los investigadores debe superar algunas limitaciones como la escasez de material bibliográfico, el acceso lento a la red, la ubicación geográfica de las instituciones educativas, que son en su mayoría rurales, el tiempo del que disponen para realizar su trabajo de campo y la escasez de recursos económicos para el financiamiento de las investigaciones. Los autores de esta investigación se enfrentaron a la escasez de material bibliográfico y la lentitud del servicio de Internet.

La falta de material bibliográfico se vio acentuada porque en la localidad no funcionan universidades y, aunque existen institutos superiores, en estos no hay bibliotecas bien implementadas. La Municipalidad Provincial de Huari ni la UGEL que función en la localidad cuentan con bibliotecas y, si algunos libros tienen, son de data antigua o no son especializados. Para superar esta limitación los investigadores debieron trasladarse los fines de semana a la ciudad de Huaraz y a la ciudad de Lima, donde sí era posible encontrar material adecuado. De esta forma pudieron definir el marco teórico que sirve de fundamento al trabajo realizado.

La otra limitación afrontada fue el servicio de Internet, que en la localidad es lento, debido a la localización geográfica de la provincia. Durante el día la red se sobrecarga, la actividad de las cabinas pública se incrementa y eso dificulta la navegación. Los usuarios particulares son pocos y, por lo general, los docentes usan las cabinas públicas para acceder a la red. Por las noches, cuando la mayoría de usuarios descansa y las cabinas cierran, la red se libera y se puede navegar un poco más rápido. Ese momento fue aprovechado por los investigadores para buscar información y fuentes bibliográficas de las que obtuvieron información para el marco teórico.

2.6. Variables

2.6.1. Definición conceptual

Variable independiente

El *método heurístico de Pólya* es una propuesta de cuatro fases que tienen por finalidad convertir al estudiante en una suerte de investigador para descubrir la forma cómo resolver exitosamente un problema (Medina, Pérez y Campos, 2014). Estas fases son: descubrir el problema, imagina un plan, realizar el plan y examinar y revisar el resultado.

Variable dependiente

La variable *resolución de problemas* se refiere a un enfoque orientado a promover formas de aprendizaje-enseñanza que permitan encontrar las respuestas a problemas de la vida real. El enfoque se centra en la actuación pertinente del sujeto para dar solución a los problemas que se les presente en determinados contextos (Ministerio de Educación, 2013, p. 10).

2.6.2. Definición operacional

Variable independiente Método Pólya

Método experimental para la resolución de problemas exitosa, en cuatro etapas: entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás. Esta variable no se midió; solo se manipuló para verificar su efecto en la variable Resolución de problemas.

Variable dependiente resolución de problemas

Variable medida mediante cuatro competencias: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad; actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización; y actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de

datos e incertidumbre. Se midió mediante una prueba de matemática formada por 20 preguntas, cinco por cada competencia.

Operacionalización de variables

Las tablas 1 y 2 muestran la operacionalización de las variables Método de Pólya y resolución de problemas

Tabla 1

Operacionalización de la variable método Pólya

Dimensión	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender el problema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las condiciones del problema, si las tuviera ▪ Reconoce que es lo que se pide encontrar ▪ Identifica qué información necesita para resolver el problema. ▪ Comprende qué relación hay entre los datos y lo que se pide encontrar
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configurar un plan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hace la simulación ▪ Organiza la información ▪ Busca problemas relacionados o parecidos ▪ Busca patrones ▪ Ensayo error ▪ Usa analogías ▪ Empieza por el final ▪ Plantea directamente una operación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecutar el plan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes ponen en práctica las estrategias que eligieron ▪ El docente estará pendiente del proceso de resolución del problema que siguen los estudiantes y orientará, sobre todo a quienes lo necesiten. ▪ Al aplicar la estrategia es posible, se dé cuenta que no es la más adecuada, por lo que tendrá que regresar a la fase anterior y diseñar o adaptar una nueva
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mirar hacia atrás 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza el camino o la estrategia que ha seguido ▪ Explique cómo ha llegado a la respuesta ▪ Intente resolver el problema de otros modos y reflexione sobre qué estrategias le resultaron más sencillas ▪ Formula nuevas preguntas a partir de la situación planteada ▪ Pida a otros niños que le expliquen cómo lo resolvieron ▪ Cambie la información de la pregunta o que la modifique completamente para ver si la forma de resolver el problema cambia

Tabla 2*Operacionalización de la variable resolución de problemas*

Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	▪ Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto, gráfico	1,2,3	Prueba de matemática
	▪ Experimenta y describe las operaciones con números naturales en situaciones cotidianas que implican las acciones de agregar, quitar, igualar o compara dos cantidades, repetir una cantidad para aumentarla, repartir una cantidad en partes iguales	4,5	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	▪ Usa las relaciones de equivalencia entre unidades de masa, longitud, tiempo, y entre valores monetarios.	6,7, 8	
	▪ Explica el proceso de resolución de situaciones problemáticas que implica el uso de la relación entre unidades de dos magnitudes	9,10	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	▪ Halla el perímetro de figuras geométricas básicas; en metros y centímetros	11,12,13	
	▪ Efectúa canjes con el valor de las monedas y los billetes	14	
	▪ Halla referentes temporales: minutos, horas.	15	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	▪ Interpreta y representa información numérica (edades de los estudiantes del grado) en tablas de doble entrada y barras.	16,17,18, 19,20	

Fuente: Prueba de comprensión lectora.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población de estudiantes de tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima del distrito de Huari la conformaban 83 estudiantes. Según la tabla 3, estos estaban distribuidos en cuatro secciones de tercer grado de primaria: 3ro A (26 estudiantes), 3ro B (22 estudiantes), 3ro C (20 estudiantes y 3ro D (15 estudiantes). De los 83 estudiantes, 51 eran varones y 32 mujeres (tabla 3).

Tabla 3

Distribución de población

Grado	Sección	V	M	Subtotal
Tercero	A	11	15	26
Tercero	B	19	3	22
Tercero	C	12	8	20
Tercero	D	9	6	15
Total	4	51	32	83

Fuente: Nóminas d'e matrícula de la I.E. N° 86323 “Virgen de Fátima”.

3.4.2. Muestra

La muestra es de tipo no probabilística intencional. Los sujetos no se eligieron al azar, los grupos estaban formados antes de realizar la investigación; estos es: se trabajó con grupos intactos (Hernández *et al.*, 2014, p. 151). La tabla 4 muestra la composición de los dos grupos incluidos en la muestra: experimental (3ro A), con 26 estudiantes (11 varones y 15 mujeres) y de control (3ro B), con 22 estudiantes (19 varones y 3 mujeres).

Tabla 4

Distribución de la muestra de estudiantes de tercer grado de educación primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima

Grado	Sección	V	M	Subtotal
Tercero	A	11	15	26
Tercero	B	19	3	22
Total				

Fuente: Nóminas de matrícula de la I.E. N° 86323 “Virgen de Fátima”.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnica

Evaluación escrita. Esta técnica tiene por finalidad evaluar por escrito el dominio de los estudiantes en determinadas capacidades o conocimientos (Ministerio de Educación, 2004, p. 53). Esta técnica usa como instrumentos pruebas que tienen como ventaja su aplicación a un número considerable de sujetos y, al mismo tiempo, se caracterizan por su fácil calificación, procesamiento y comunicación de los resultados.

3.5.2. Instrumento

Prueba de matemática. Es una prueba de alternativas múltiples (5), entre las cuales el estudiante debe elegir la correcta (una sola). La prueba evalúa la resolución de problemas matemáticos se utilizó una prueba de matemática formada por 20 ítems, 5 por cada una de las dimensiones (competencias del área de matemática). El puntaje máximo alcanzable según variable es 20 y el mínimo 0 y, según dimensión, el puntaje máximo es 5 y el mínimo 0. La tabla 5 describe la estructura de la prueba.

Tabla 5

Estructura de la prueba de matemática para medir la resolución de problemas

Dimensión	Ítems	Puntaje	
		Mínimo	Máximo
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	5	0	5
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	5	0	5
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	5	0	5
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de	5	0	5
Total variable	20	0	20

Fuente: Prueba de matemática.

Validez y confiabilidad

Validez. La validez es el procedimiento que sirve para determinar el grado en que el instrumento mide en realidad la variable de interés (Hernández et al, 2014, p. 200). Para esta investigación se recurrió a la opinión de tres especialistas, magísteres: Roberto Carlos Arribasplata Villota, Lili Azucena Zamudio Rivadeneira y Oscar Melanio Dávila Rojas, quienes coincidieron en que la prueba era válida para aplicarse en la investigación y le dieron una calificación promedio de 90,3%, de acuerdo con el detalle de la tabla 6.

Tabla 6

Resumen de la validación por juicio de expertos

Experto informante	%	Opinión
1 Roberto Carlos Arribasplata Villota	90.8	Aplicable
2 Lili Azucena Zamudio Rivadeneira	90.0	Aplicable
3 Oscar Dávila Rojas	90.0	Válido
Promedio	90.3	Aplicable

Fuente: Fichas de validación.

Confiabilidad. Es la certeza que se alcanza respecto al grado en que el instrumento proporciona resultados que son consistentes y confiables (Hernández *et al.*, 2014, p. 200). En esta investigación se verificó la confiabilidad utilizando como estadístico de prueba el coeficiente de confiabilidad de Küder-Richardson (Mejía, 2005a, p. 29). Los resultados se describen a continuación.

La fórmula utilizada es:

$$C_r = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{n\sigma^2} \right]$$

Donde:

C_r = Coeficiente de confiabilidad

n = Puntaje máximo alcanzado.

\bar{x} = Promedio.

σ = Desviación standard de las puntuaciones de la prueba.

Los valores utilizados en el cálculo fueron los siguientes:

C_f = Coeficiente de confiabilidad

n = Puntaje máximo alcanzado : 11

X = Promedio : 5,5

σ^2 = Desviación *standard* de las puntuaciones de la prueba : 2,664

El resultado fue:

$$C_f = \frac{11}{10} \left[1 - \frac{30,25}{78,065856} \right]$$

$$C_f = \frac{11}{10} \left[1 - 0,3874933 \right]$$

$$C_f = 1,1 \quad X \quad 0,613$$

$$C_f = 0,673757 = 0,67$$

De acuerdo con la tabla 7 el $C_f = ,67$ indica que la prueba de matemática es muy confiable. Por tanto, podía utilizarse en la investigación.

Tabla 7

Niveles de confiabilidad según Küder-Richardson

0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

Fuente: Mejía (2005a, p. 29).

3.6. Métodos y técnicas de análisis de datos

Los datos se analizaron recurriendo a los métodos comparativo, analítico, sintético e hipotético-deductivo.

Tras la administración piloto de la prueba, se procedió a elaborar la base de datos que sirvió para verificar si la prueba de matemática era o no confiable. En ese proceso se utilizó el coeficiente de confiabilidad de Küder-Richardson.

Los datos de las administraciones pre test y post test se compararon para establecer si había o no diferencias significativas entre las mediciones pretest-postest. La comparación se hizo utilizando la prueba U de Mann Whitney, debido a que todos los datos de las mediciones pretest-postest no tenía una distribución normal.

Los resultados del análisis estadístico se presentan en forma descriptiva mediante tablas comparativas de frecuencias y tablas comparativas de estadígrafos (mediana, desviación estándar y media). También se utilizó el diagrama de dispersión para comparar los resultados de las dos mediciones.

Los resultados del análisis inferencial se muestran en tablas que muestran los resultados de la prueba de hipótesis. La decisión en estas últimas se adoptó considerando un nivel de significancia de 0,05. Por consiguiente:

Si $p > ,05$, se concluye con H_0 .

Si $p < ,05$, se concluye con H_1 .

El análisis estadístico se realizó empleando los programas SPSS v.21 y Excel v.2013.

3.7. Aspectos éticos

Los investigadores asumieron el compromiso de realizar una investigación seria, objetiva y veraz. Por consiguiente, respetaron los derechos de autor, observando para ello las pautas del Manual de Publicaciones de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA, 2010).

Las fuentes consultas fueron referenciadas e incluidas en la lista de referencias; los datos se procesaron según el plan establecido en la parte metodológica de esta investigación, con absoluta fidelidad a los datos recolectados y siguiendo las indicaciones del Reglamento de la Escuela de Posgrado.

Asimismo, los investigadores dejan constancia que cualquier error u omisión involuntarios que se adviertan en este documento son de su entera responsabilidad.

Capítulo IV

Resultados

4.1. Descripción

Resolución de problemas en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima de Huari

Los resultados del pretest de la prueba de matemática (tabla 8) indicaron que el 100% de los estudiantes de los grupos control obtuvieron notas [0 – 10]; pero en el postest, mientras el 100% de estudiantes del grupo control obtuvieron las mismas notas que en el pretest, el 84.6% de estudiantes el grupo experimental lograron notas altas [14 – 17].

Tabla 8

Frecuencias porcentuales de la variable resolución de problemas

Fase	Nota	Resolución de problemas			
		Grupo control		Grupo experimental	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pretest	[00 – 10]	22	100,0	26	100,0
	[11 – 13]	0	,0	0	,0
	[14 – 17]	0	,0	0	,0
	[18 – 20]	0	,0	0	,0
Postest	[00 – 10]	22	100,0	0	,0
	[11 – 13]	0	,0	4	15,4
	[14 – 17]	0	,0	22	84,6
	[18 – 20]	0	,0	0	,0
N		22		26	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

La tabla 9 muestra que en el pretest de la prueba de matemática la media del grupo experimental ($5 \pm ,98$) superó solo en ,05 puntos a la media del grupo control ($4,95 \pm 1,527$); en cambio, en el postest la media del grupo experimental ($14,35 \pm ,977$) fue 7,619 puntos más que la media del grupo control ($6,73 \pm 1,42$).

Tabla 9

Medidas estadísticas de la variable resolución de problemas

Fase	Grupos	N	Aprendizaje de la matemática			
			Mediana	Desv. típ.	Media	Diferencia
Pretest	G. Control	22	4,50	1,527	4,95	,05
	G. Experimental	26	5,00	,980	5,00	
Postest	G. Control	22	6,00	1,420	6,73	7,619
	G. Experimental	26	14,00	,977	14,35	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. Según los resultados de la prueba de matemática (tabla 10), los resultados del pretest para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad indicaron que el 63,6% de estudiantes del grupo control y el 88,5% de estudiantes del grupo experimental obtuvieron [2 – 3] puntos. En el postest, mientras el 81,8% de estudiantes del grupo control obtuvieron los mismos puntajes, el 96,2% de estudiantes del grupo experimental obtuvieron [4 – 5] puntos.

Tabla 10

Frecuencias porcentuales de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Fase	Puntaje	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad			
		Grupo control		Grupo experimental	
		f	%	f	%
Pretest	[0 – 1]	6	27,3	2	7,7
	[2 – 3]	14	63,6	23	88,5
	[4 – 5]	2	9,1	1	3,8
Postest	[0 – 1]	4	18,2	0	,0
	[2 – 3]	18	81,8	1	3,8
	[4 – 5]	0	,0	25	96,2
N		22		26	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

La tabla 11 permite observar que en el pretest de la prueba de matemática la media del grupo experimental ($2,19 \pm ,634$) superó solo en ,249 puntos a la media del grupo control ($2 \pm 1,069$); pero en el posttest la media del grupo experimental ($4,5 \pm ,583$) fue 2,318 puntos más que la media del grupo control ($2,18 \pm ,733$).

Tabla 11

Medidas estadísticas de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Fase	Grupos	N	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad			
			Mediana	Desv. típ.	Media	Diferencia
Pretest	G. Control	22	2,00	1,069	2,00	,249
	G. Experimental	26	2,00	,634	2,19	
Posttest	G. Control	22	2,00	,733	2,18	2,318
	G. Experimental	26	5,00	,583	4,50	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio. La tabla 12 muestra que los resultados de la prueba de matemática para el pretest de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio indicaron que la mayoría de estudiantes del grupo control (59,1%) obtuvieron [0 – 1] puntos y en el grupo experimental el 100% obtuvieron estos mismos puntajes.

En cambio, según el posttest de la prueba, la mayoría de estudiantes del grupo control se mantuvieron con [0 - 1] puntos, mientras que la mayoría de estudiantes del grupo experimental obtuvieron los puntajes más altos [4 – 5] en esta dimensión.

Tabla 12

Frecuencias de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio

		Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio			
		Grupo control		Grupo experimental	
Fase	Puntaje	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pretest	[0 – 1]	13	59,1	26	100,0
	[2 – 3]	9	40,9	0	,0
	[4 – 5]	0	,0	0	,0
Postest	[0 – 1]	15	68,2	0	,0
	[2 – 3]	7	31,8	9	34,6
	[4 – 5]	0	.0	17	65,4
N		22		26	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

En la tabla 13 se observa que en el pretest de la prueba de matemática la media del grupo experimental ($,42 \pm ,504$) fue superada en ,759 puntos por la media del grupo control ($1,18 \pm ,795$); en cambio, en el postest la media del grupo experimental ($3,73 \pm ,724$) fue 2,594 puntos más que la media del grupo control ($1,14 \pm ,710$).

Tabla 13

Medidas estadísticas de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio

		Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio				
Grupos		N	Mediana	Desv. típ.	Media	Diferencia
Pretest	G. Control	22	1,00	,795	1,18	,759
	G. Experimental	26	,00	,504	,42	
Postest	G. Control	22	1,00	,710	1,14	2,594
	G. Experimental	26	4,00	,724	3,73	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización. También en el pretest de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización (tabla 14), la mayoría de estudiantes de grupo control (77,3%) y experimental (80,8%) obtuvieron los puntajes más bajos [0 – 1]. En el postest el 50% de estudiantes del grupo control obtuvieron [0 – 1] puntos y el otro 50%, [2 – 3] puntos. Por el contrario, en el grupo experimental, el 50% obtuvieron los puntajes más altos [4 – 5] e igual porcentaje obtuvieron [2 - 3] puntos.

Tabla 14

Frecuencias porcentuales de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización

Fase	Puntaje	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización			
		Grupo control		Grupo experimental	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pretest	[0 – 1]	17	77,3	21	80,8
	[2 – 3]	5	22,7	26	19,2
	[4 – 5]	0	,0	0	,0
Postest	[0 – 1]	11	50,0	0	,0
	[2 – 3]	11	50,0	13	50,0
	[4 – 5]	0	,0	13	50,0
N		22		26	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

En la tabla 15 se observa que en el pretest de la prueba de matemática la media del grupo experimental ($,85 \pm ,834$) fue superada en ,154 puntos por la media del grupo control ($1 \pm ,690$); en cambio, en el postest la media del grupo experimental ($3,42 \pm ,643$) fue 1,923 puntos más que la media del grupo control ($1,5 \pm ,913$).

Tabla 15

Medidas estadísticas de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización

		Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización				
	Grupos	N	Mediana	Desv. típ.	Media	Diferencia
Pretest	G. Control	22	1,00	,690	1,00	,154
	G. Experimental	26	1,00	,834	,85	
Postest	G. Control	22	1,50	,913	1,50	1,923
	G. Experimental	26	3,50	,643	3,42	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Actúa y piensa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre. Según la tabla 16, en esta competencia, el 86,4% de estudiantes del grupo control obtuvieron [0 – 1] puntos y en el grupo experimental la mayoría (53,8%) de estudiantes obtuvieron [2 – 3] puntos. En el postest de la prueba de matemática, en el grupo control la mayoría (63,7%) de estudiantes obtuvieron [2 – 3] puntos, mientras que en el grupo experimental el 84,6% de estudiantes lograron [2 – 3] puntos.

Tabla 16

Frecuencias porcentuales de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre

		Actúa y piensa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre			
Fase	Puntaje	Grupo control		Grupo experimental	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pretest	[0 – 1]	10	86,4	12	46,2
	[2 – 3]	3	13,6	14	53,8
	[4 – 5]	0	,0	0	,0
Postest	[0 – 1]	7	31,8	0	,0
	[2 – 3]	14	63,7	22	84,6
	[4 – 5]	1	4,5	4	15,4
N		22		26	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Según la tabla 17, en el pretest de la prueba de matemática la media del grupo experimental ($1,54 \pm ,859$) superó en ,766 puntos a la media del grupo control ($,77 \pm ,813$), es decir, ambos grupos no tenían igual desempeño; pero en el postest la media del grupo experimental ($2,69 \pm ,737$) fue ,783 puntos más que la media del grupo control ($1,91 \pm ,811$). Es decir, el desempeño en esta competencia fue bastante similar en ambas fases.

Tabla 17

Medidas estadísticas de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre

		Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre				
	Grupos	N	Mediana	Desv. típ.	Media	Diferencia
Pretest	G. Control	22	1,00	,813	,77	.766
	G. Experimental	26	2,00	,859	1,54	
Postest	G. Control	22	2,00	,811	1,91	,783
	G. Experimental	26	3,00	,736	2,69	

Fuente: Prueba de matemática (2015).

4.2. Resultados de contraste de hipótesis

La resolución de problemas en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima

Objetivo. Determinar si un programa con el método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticas en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima” de Huari.

Hipótesis.

H₀. El programa con el método Pólya no mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima” de Huari.

H_a. El programa con el método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima” de Huari.

La prueba de hipótesis mediante U de Mann Whitney indicó que la diferencia entre los grupos control y experimental en el pretest no fue significativa ($p = ,692$). Muy por el contrario, la prueba señaló una diferencia muy significativa ($p = ,000$) para la diferencia entre ambos grupos en el postest (tabla 18).

Tabla 18

Resultados de la prueba de hipótesis para la variable resolución de problemas, pretest-postest

Fase	Grupo	N	Aprendizaje de la matemática		
			Rango promedio	U de Mann Whitney	p-valor
Pretest	Control	22	23,66	255,000	,692 ^a
	Experimental	26	25,21		
Postest	Control	22	11,50	,000	,000 ^b
	Experimental	26	35,50		

a. $p > ,05$

b. $**p < ,01$

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Decisión. Considerando que la prueba U de Mann Whitney dio $**p < ,01$ para la diferencia entre los grupos control y experimental en el postest de la variable resolución de problemas, al ,000 de error se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el programa con el método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima.

Según la figura 1, en el postest la mediana del grupo experimental (14) superó en 8 puntos a la mediana del grupo control (6). Esta diferencia demuestra que el programa con

el método Pólya mejoró significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria.

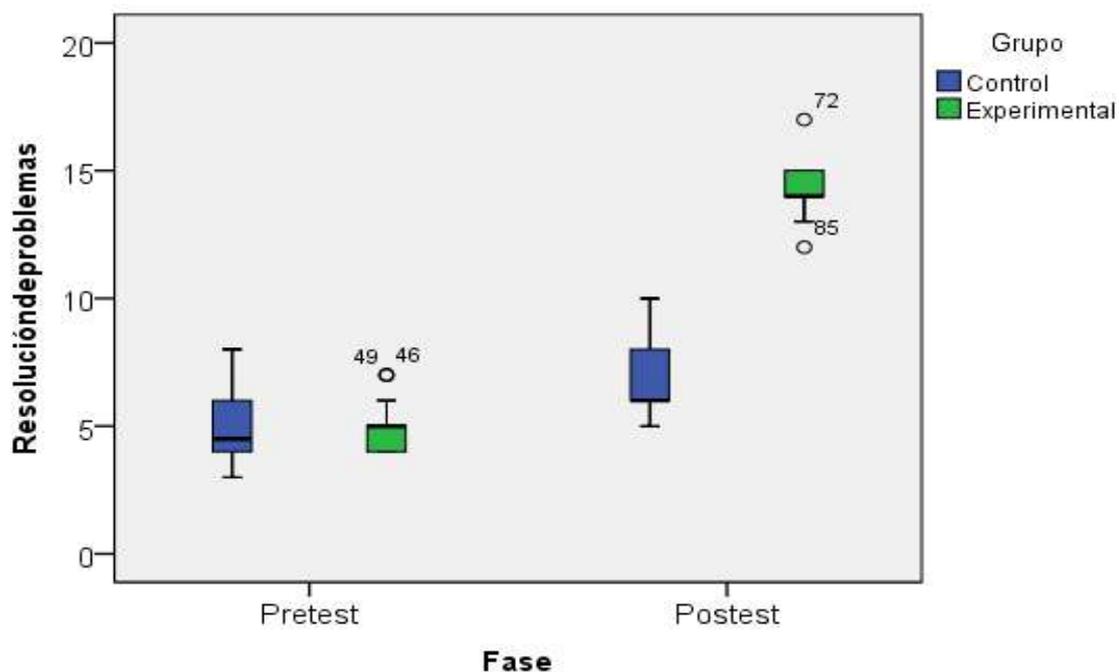


Figura 3. Diagrama de caja y bigote para la variable resolución de problemas, pretest-posttest.

Fuente: Prueba de matemática, pre y posttest.

Desarrollo de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Objetivo. Determinar la influencia del programa con el método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

Hipótesis

H₀. El programa con método Pólya no mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

H₁. El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

La prueba U de Mann Whitney para muestras independientes (tabla 19) demostró que la diferencia entre los grupos control y experimental en el pretest no fue significativa ($p = ,471$). Por el contrario, la prueba señaló que la diferencia entre ambos grupos en el postest fue muy significativa ($p = ,000$).

Tabla 19

Resultados de la prueba de hipótesis para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, pretest-postest

Fase	Grupo	N	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad		
			Rango promedio	U de Mann Whitney	p-valor
Pretest	Control	22	23,09	255,000	,471 ^a
	Experimental	26	25,69		
Postest	Control	22	11,68	4,000	,000 ^b
	Experimental	26	35,35		

a. $p > ,05$

b. $**p < ,01$

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Decisión. Considerando que la prueba U de Mann Whitney dio $**p < ,01$ para la diferencia entre los grupos control y experimental en el postest de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, al ,000 de error se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

Según la figura 2, en el postest la mediana del grupo experimental (5) superó en 3 puntos a la mediana del grupo control (2). Esta diferencia demuestra que el programa con

el método Pólya mejoró la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes del tercer grado de educación primaria.

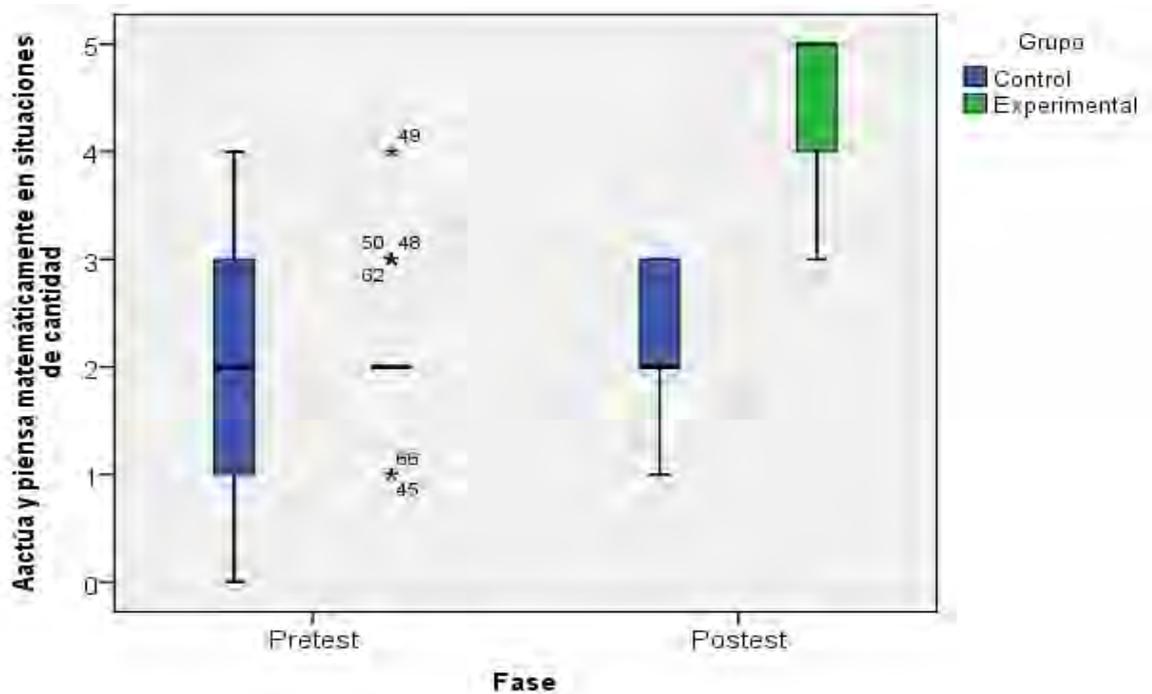


Figura 4. Diagrama e caja y bigotes para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, pretest-posttest.

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Desarrollo de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio

Objetivo. Determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

Hipótesis

H₀. El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

H₂. El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

La prueba de hipótesis mediante U de Mann Whitney para muestras independientes (tabla 20) indicó que en el pretest hubo una diferencias significativa ($p = ,001$) a favor del grupo control; pero en el postest la diferencia fue muy significativa ($p = ,000$) a favor del grupo experimental.

Tabla 20

Resultados de la prueba de hipótesis para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, pretest-postest

Fase	Grupo	N	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio		
			Rango promedio	U de Mann Whitney	p-valor
Pretest	Control	22	31,30	136,500	,001 ^a
	Experimental	26	18,75		
Postest	Control	22	11,66	3,500	,000 ^b
	Experimental	26	35,37		

a y b. $**p < ,01$

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Decisión. Considerando que la prueba U de Mann Whitney dio $**p < ,01$ para la diferencia entre los grupos control y experimental en el postest de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, al ,000 de error se rechaza la hipótesis nula y se concluye que El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

Según la figura 3, en el postest la mediana del grupo experimental (4) superó en 3 puntos a la mediana del grupo control (1). Esta diferencia demuestra que el programa con

el método Polya mejoró la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del tercer grado de educación primaria.

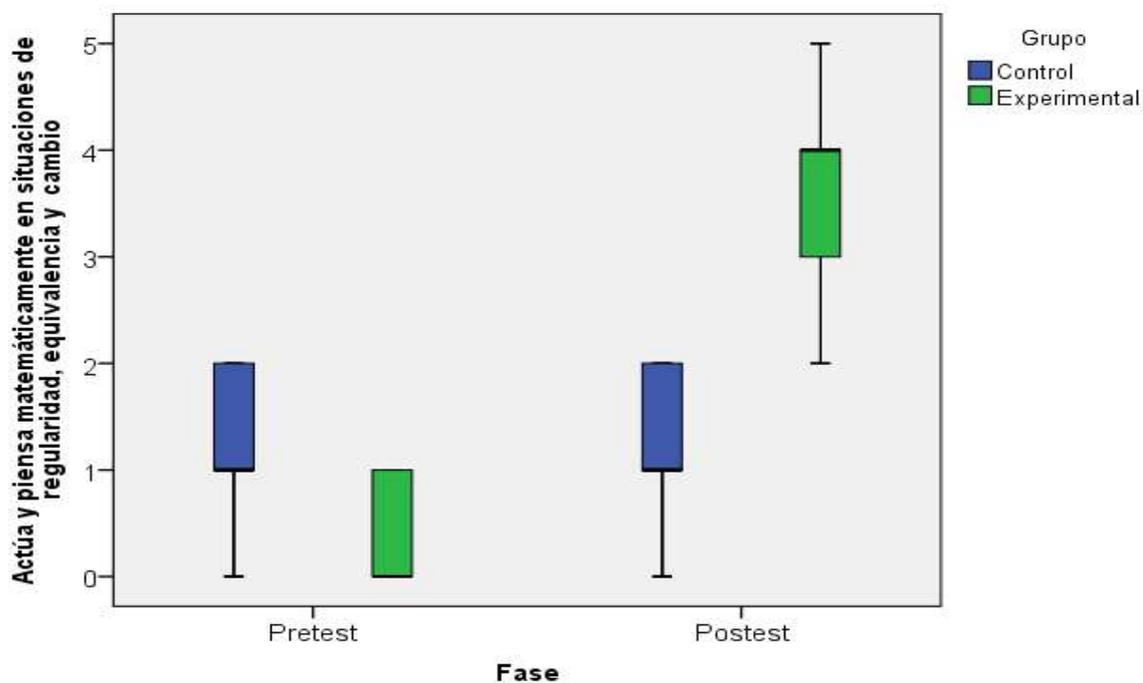


Figura 5. Diagrama de caja y bigotes para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, pretest-postest.

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Desarrollo de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización

Objetivo. Determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado “Virgen de Fátima”.

Hipótesis.

H₀. El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

H₃. El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

La prueba U de Mann Whitney para muestras independientes (tabla 21) indicó que la diferencia entre los grupos control y experimental en el pretest no fue estadísticamente significativa ($p = ,370$). Al contrario, la prueba señaló una diferencia muy significativa ($p = ,000$) para la diferencia entre ambos grupos en el postest.

Tabla 21

Resultados de la prueba de hipótesis para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, pretest-postest

Fase	Grupo	N	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización		
			Rango promedio	U de Mann Whitney	p-valor
Pretest	Control	22	26,32	246,000	,370 ^a
	Experimental	26	22,,96		
Postest	Control	22	12,89	30,500	,000 ^b
	Experimental	26	34,33		

a. $p > ,05$

b. $**p < ,01$

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Decisión. Considerando que la prueba U de Mann Whitney dio $**p < ,01$ para la diferencia entre los grupos control y experimental en el postest de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización, al ,000 de error se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

Según la figura 4, en el postest la mediana del grupo experimental (3,5) superó en 2 puntos a la mediana del grupo control (1,5). Esta diferencia demuestra que el programa con el método Polya mejoró la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes del tercer grado de educación primaria.

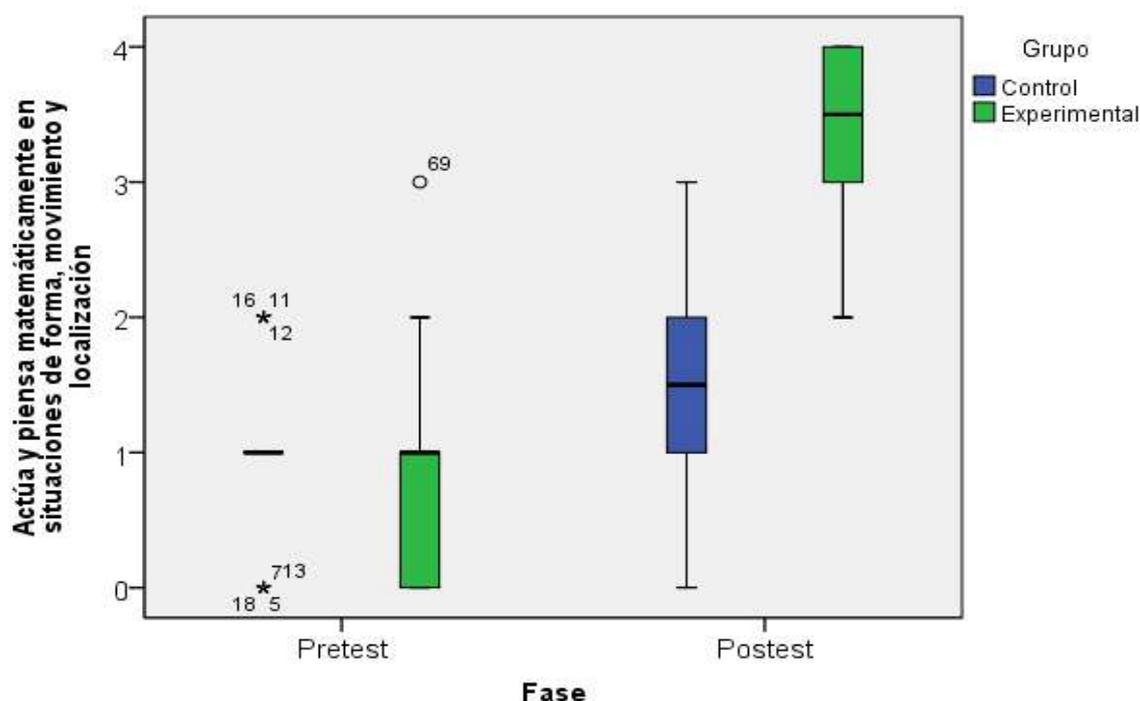


Figura 6. Diagrama de caja y bigotes para la competencia actúa y piensa en situaciones de forma, movimiento y localización, pretest-postest.

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Desarrollo de la competencia actúa y piensa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre

Objetivo. Determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

Hipótesis.

H₀. El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

H₄. El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

La prueba U de Mann Whitney para muestras independientes (tabla 22) indicó que la diferencia entre los grupos control y experimental en el pretest era significativa ($p = ,003$). También el resultado del postest indicó una diferencia muy significativa ($p = ,000$) para la diferencia entre ambos grupos.

Tabla 22

Resultados de la prueba de hipótesis para la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre, pretest-postest

Fase	Grupo	N	Actúa y piensa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre		
			Rango promedio	U de Mann Whitney	p-valor
Pretest	Control	22	18,23	148,000	,003 ^a
	Experimental	26	29,81		
Postest	Control	22	17,91	141,000	,000 ^b
	Experimental	26	30,08		

a. $p > ,05$
b. $**p < ,01$

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Decisión. Pese a que la prueba U de Mann Whitney dio $p = ,003$ para la diferencia entre los grupos control y experimental en el pretest de la competencia actúa y piensa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre, en el postest el resultado indicó

también una diferencia muy significativa ($**p < ,01$), al ,000 de error se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.

Según la figura 4, en el postest la mediana del grupo experimental (3) superó en 1 punto a la mediana del grupo control (2). Esta diferencia demuestra que el programa con el método Pólya mejoró la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del tercer grado de educación primaria.

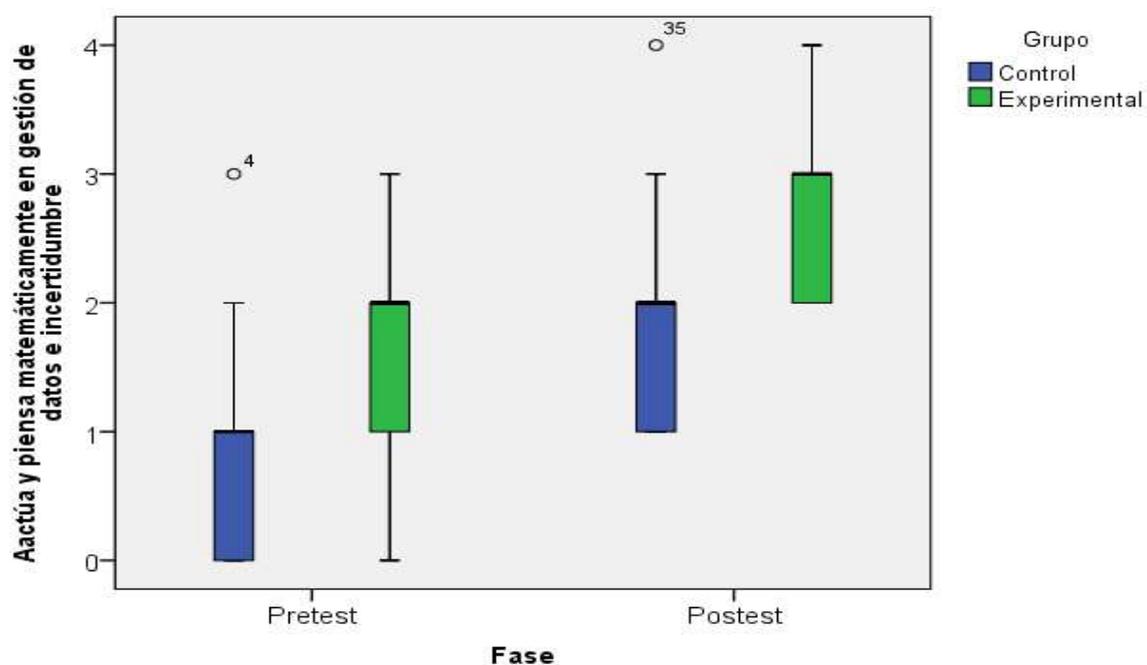


Figura 7. Diagrama y caja de bigotes para la competencia actúa y piensa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre, pretest-postest.

Fuente: Prueba de matemática (2015).

Capítulo V

Discusión de Resultados, Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Discusión de Resultados

Los métodos permiten comprender cómo se relacionan y funciona lo que ocurre alrededor; son procesos para indagar y desentrañar los problemas. En la educación, los métodos sirven para que los estudiantes construyan mejor sus aprendizajes, se desarrollen en forma integral y sean competentes en lo que hacen. La razón de utilizar el método Pólya para la resolución de problemas fue porque este se estructura en un conjunto de pasos secuenciados y lógicos que deben culminar con la solución estratégica de problemas matemáticos. Al utilizar este método, el estudiante juega a ser investigador y concentra sus esfuerzos en resolver distintos problemas de matemática propuestos (Medina *et al.*, 2014). El programa ejecutado pretendió verificar la influencia del método Pólya en la resolución de problemas de matemáticas. Con esa perspectiva, el objetivo general de la investigación fue determinar si un programa con el método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticas en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima” de Huari.

Los resultados de la prueba de hipótesis mediante indicaron que en el pretest no hubo diferencia significativa entre los grupos control y experimental ($p = ,692$); pero, en el postest, la diferencia entre ambos grupos, fue muy significativa ($p = ,000$). Es decir, se verificó que el programa con el método Pólya mejoró significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima” de Huari. Los resultados guardan relación con la investigación de Boscán y Klever (2012), quienes comprobaron que la

metodología de Pólya sirvió para que los estudiantes llegaran a comprender los enunciados, concebir y ejecutar un plan, revisarlo y resolver problemas. También López y Parra (2014) estudiaron la influencia del método de George Pólya en el aprendizaje del área de matemática y llegaron a la conclusión de que este desarrolló de forma significativa la capacidad de resolución de problemas. De igual manera, Guerra (2009), estudió el impacto del método Pólya en la enseñanza de la matemática y comprobó que este elevó en forma significativa los niveles de aprendizaje del grupo experimental. En Perú, se trabaja con el enfoque de resolución de problemas y se busca desarrollar en los estudiantes la capacidad de toma de decisiones; pero para esto es necesario que los estudiantes sean involucrados en situaciones reales de resolución de problemas que les demanden cierto grado de análisis, reflexión y proposición en las que desplieguen todas sus posibilidades cognitivas (UNESCO 2009). El aprendizaje de la matemática requiere que los estudiantes conozcan y usen sus conocimientos matemáticos, pero de manera flexible para resolver situaciones problemáticas de la vida diaria. Solo de esa forma comprenderán la importancia de la matemática como herramienta cognitiva para resolver problemas e su vida personal, familiar, escolar y social. Los docentes de educación primaria y secundaria deben incorporar el método de Pólya en cada sesión de aprendizaje para desarrollar las capacidades resolutivas de los estudiantes y guiarlos en el proceso de aprendizaje reflexivo, crítico, y propositivo para la toma de decisiones.

El área de matemática tiene cuatro competencias, que se tuvieron en cuenta para formular los objetivos específicos de esta investigación. Así, el primer objetivo específico fue determinar la influencia del programa con el método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”. El contraste de hipótesis para verificar este objetivo indicó que, en el pretest, no hubo diferencia significativa ($p = ,471 > ,05$) entre los grupos control y experimental; pero en el postest la diferencia fue muy significativa ($p = ,000 < ,01$). Con este resultado, se comprobó que el programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”. Esta capacidad exige en el estudiante la habilidad para resolver problemas aplicando estrategias de cálculo y estimación (Ministerio de Educación, 2015). Las soluciones a las que lleguen

los estudiantes deben ser producto de la utilización de estrategias que generen ideas matemáticas y activen procesos cognitivos superiores. Téngase en cuenta que la resolución de problemas es un método inductivo en el que se busca y descubre (Omeñaca *et al.*, 2001) lo necesario para tomar decisiones. Por tanto, corresponde a la escuela la responsabilidad de propiciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático que los estudiantes requieren para resolver los problemas que se les presente en algún momento de su vida.

El segundo objetivo específico fue determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”. El contraste de hipótesis para verificar este objetivo indicó que, en el pretest, hubo diferencia significativa entre el grupo experimental ($m_e = 0$) y el grupo de control ($m_e = 1$), aunque la diferencia fue de 1 punto a favor del grupo de control; en el postest la diferencia fue significativa ($p = ,000 < ,01$), pero con una diferencia de 3 puntos a favor del grupo experimental ($m_e = 4$) con relación al grupo de control ($m_e = 1$). Tras el experimento, hubo una mejora en el grupo experimental. Por lo que el resultado sirvió para comprobar que el programa con método Pólya mejoró significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”. Esta competencia demanda que el estudiante desarrolle la capacidad para interpretar, describir y modelar diversos fenómenos: naturales, económicos, demográficos, científicos, entre otros (OECD, 2012, Ministerio de Educación, 2015), todo ello en relaciones temporales y permanentes que estimulen su pensamiento lógico-matemático. Por consiguiente, los docentes tendrán que generar situaciones reales en las cuales los estudiantes sean capaces de identificar la información que requieren para resolver el problema propuesto y utilizar todas las estrategias de las que dispone para encontrar la solución acertada.

El tercer objetivo específico fue determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”. La prueba de hipótesis para verificar este objetivo indicó que, en el pretest, no hubo diferencia significativa ($p = ,370 > ,05$)

entre los grupos control y experimental; pero en el postest la diferencia fue muy significativa ($p = ,000 < ,01$). Este resultado permitió comprobar también que el programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”. El desarrollo de esta capacidad precisa percibir el espacio, comunicarse con lenguaje geométrico y realizar mediciones (Ministerio de Educación, 2015). Ahora bien, si se considera que la geometría es la parte más concreta de las matemáticas y hace posible que el estudiante comprenda la realidad circundante (Cabello, 2006), los docentes tendrán que esforzarse en conseguir que estos comprendan las propiedades y relaciones entre las formas geométricas visibles, pues así la matemática se acerca más a la realidad, se hace más palpable y útil.

Finalmente, el cuarto objetivo específico consistió en determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari. La prueba de hipótesis para verificar este objetivo, indicó tanto en el pretest como en el postest no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo de control ($p > ,05$). Quiere decir que el programa con método Pólya no mejoró significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari. El resultado deja en evidencia que los estudiantes tienen dificultades para comprender el proceso de recopilación, procesamiento, interpretación y valoración de datos, así como el análisis de situaciones de incertidumbre. Esto puede deberse a que el método Pólya no ayuda mucho en este proceso. Sin embargo, los investigadores consideran que queda pendiente una tarea: evaluar qué factores tuvieron que ver con este resultado y encontrar la forma de superar esos factores que resultaron contraproducentes para la investigación. Sí es seguro que los docentes de matemática no utilizan todavía las estrategias ideales para desarrollar las competencias de estadística y probabilidad y, debido a esto, los estudiantes experimentan dificultades para resolver problemas en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

El método de Pólya no es el único utilizado en la resolución de problemas. Los investigadores se han interesado por la que es una de las mayores dificultades en los estudiantes de todos los niveles educativos: la resolución de problemas, y han experimentado con otros programas que los ayude a los estudiantes a superar esa dificultad. Por ejemplo, Rodríguez (2015) analizó las relaciones entre las competencias de comprensión lectora y los la resolución de problemas matemáticos y comprobó existe una relación significativa entre estas variables. Tigreros y Cáceres (2013) analizaron el efecto de las estrategias didácticas para el desarrollo del talento en el área de Matemática y comprobaron que esas estrategias motivan de forma adecuada a los estudiantes y, como consecuencia de ello, mejora su talento matemático. Romero (2012) estudió la relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos y encontró una relación positiva moderada entre estas variables. Bastiand (2012) hizo un estudio similar y verificó igualmente una correlación significativa positiva. En todas estas investigaciones, lo que se buscó fue verificar la relación o influencia de variables asociadas a la resolución de problemas o el aprendizaje de la matemática y los resultados indican que se debe prestar atención a dichas variables, pues su relación o impacto en la resolución de problemas es indudable. Los docentes del área de Matemática deben utilizarlas para desarrollar en los estudiantes la capacidad de resolver estratégicamente problemas de la vida diaria. Al hacerlo, los prepararán para enfrentar cualquier situación problemática que se les presente en el futuro.

La matemática es una ciencia cuyo propósito fundamental es ayudar a resolver problemas (Cofré y Tapia, 2003). Por ello es conveniente que los docentes despierten en los estudiantes la pasión intelectual por las matemáticas. Los discentes necesitan aprender a pensar en forma eficaz y aprovechar las estrategias y métodos disponibles para obtener mejores aprendizajes. Los niños, adolescentes y jóvenes tienen que entender que la inteligencia lógico matemática la poseen todos, que solo deben desarrollarla y, para ello, precisan de la adquisición de conocimientos matemáticos indispensables... La matemática enseña a pensar y proporciona la información necesaria para la resolución de problemas como una de las formas más elevadas de aprendizaje y para la toma de decisiones; por esta razón, los docentes deben propiciar en forma correcta el aprendizaje de esta importante disciplina del currículo nacional.

5.2. Conclusiones

Primero. El programa con el método influye significativamente ($**p < ,01$) en la resolución de problemas matemáticas en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima. Los resultados del postest de la prueba de matemática demostraron que la totalidad de estudiantes del grupo de control obtuvieron notas bajas [0 -10], por el contrario, la mayoría de estudiantes del grupo experimental lograron notas altas [14 – 17].

Segundo. El programa con el método Pólya influye significativamente ($**p < ,01$) en la resolución de problemas matemáticos de la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. Los resultados del postest de la prueba de matemática demostraron que la totalidad de estudiantes del grupo de control obtuvieron puntaje intermedios [2 – 3], por el contrario, la mayoría de estudiantes del grupo experimental lograron puntajes altos [4 – 5].

Tercero. El programa con el método Pólya influye significativamente ($**p < ,01$) en la resolución de problemas matemáticos de la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. Los resultados del postest de la prueba de matemática demostraron que la totalidad de estudiantes del grupo control obtuvieron puntajes bajos [0 – 1], por el contrario, la mayoría de estudiantes del grupo experimental lograron puntajes altos [4 – 5].

Cuarto. El programa con método Pólya influye significativamente ($**p < .01$) en la resolución de problemas matemáticos de la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización. Los resultados del postest de la prueba de matemática demostraron también que la totalidad de estudiantes del grupo de control obtuvieron [0 – 3] puntos, de la misma manera los estudiantes del grupo experimental lograron [2 – 5] puntos.

Quinto.- El programa con método Pólya influye significativamente ($**p < ,01$) en la resolución de problemas matemáticos de la dimensión actúa y piensa matemáticamente en

situaciones de gestión de datos e incertidumbre. Los resultados del postest de la prueba de matemática demostraron igualmente que la totalidad de estudiantes del grupo de control obtuvieron [0 – 3] puntos, mientras que los estudiantes del grupo experimental lograron [2 – 5] puntos.

5.3. Recomendaciones

Primero.- En vista que los resultados evidencian una notoria mejoría en los resultados del grupo experimental, se recomienda a los docentes del área de matemática utilizar el método Pólya en todas las sesiones de aprendizaje, de modo que los estudiantes se acostumbren a resolver problemas utilizando un plan de trabajo sistemático que les garantice resultados certeros. Los estudiantes deben comprender que antes de resolver un problema, deben entenderlo, trazar un plan solución, ejecutar este plan y revisar el proceso seguido para la solución exitosa del mismo.

Segundo. Considerando los resultados obtenidos en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, se recomienda a los docentes que enseñan Matemática que involucren a los estudiantes en la resolución de problemas utilizando las cuatro operaciones matemáticas en situaciones de la vida cotidiana.

Tercero. De acuerdo con los resultados en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, se recomienda a los docentes que enseñan Matemática que planteen a los estudiantes problemas relacionados con el tiempo, la hora, el peso, el uso del sistema monetario y la distancia, pero siempre contextualizándolos en situaciones reales.

Cuarto. Según los resultados en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, se recomienda a los docentes que propongan en clase problemas matemáticos relacionados con las figuras planas en metros y centímetros cuadrados; que los estudiantes determinen áreas, simulen compras y ventas, usen el tiempo en horas, minutos y segundos. De esta manera los estudiantes entenderán que la matemática es parte de la vida diaria.

Quinto. Finalmente, asumiendo los resultados en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre, es atinado sugerir a los docentes de matemática que involucren a los estudiantes en actividades relacionadas con la recolección de datos en tablas de doble entrada y la representación estadística de dichos datos para que realicen comparaciones y formulen inferencias estadísticas. Así, los estudiantes comprenderán que la estadística forma parte de la mayoría de actividades que realiza rutinariamente dentro y fuera de la institución educativa.

Referencias

- Adams, J. (2001). *Conceptual Blockbusting (3a ed.)*. Estados Unidos de América: Perseus Books.
- Antunes, C. (2005). *Las inteligencias múltiples. Cómo estimularlas y desarrollarlas*. Lima: Alfaomega y Narcea.
- Araya, R. (2004). *Inteligencia Matemática (2a ed.)*. Santiago de Chile: Salesianos.
- Armstrong. (2006). *Inteligencias Múltiples en el Aula: Guía práctica para educadores en el aula (pp.99-103)*. (Trad. Diéguez, R). (1a ed. en castellano). Barcelona: Paidós Ibérica S.A. (Original en inglés, 2000).
- Arregui, J.V. y Choza, J. (2002). *Filosofía del hombre. Una antropología de la intimidad (5a ed.)*. Madrid: Rialp.
- Barboianu, C. y Martilotti, R. (2008). *Entendiendo las probabilidades y calculándolas*. EEUU: Infarom Publishing.
- Bastian, M. (2012). *Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes del sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del concejo educativo municipal de la Molina - 2011*. Lima: (Tesis académico de magister inédita, Universidad nacional mayor de San Marcos, Lima - Peru). Recuperado. cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2902/1/Bastian_vm.pdf por MEB Valverde.
- Beuchot, M. (1999). *Heurística y hermenéutica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bisquerra, R. (1987). *Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa*. Barcelona: PPU.

- Boscán, M.M. y Klever, K.L. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 10 (2), 7-19.
- Bravo, S. (1997). *La ciencia: su método y su historia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Breyer, G. (2007). *Heurística del diseño*. Buenos Aires: Nobuko.
- Bunge, M. (2001). El método científico. En A. Molina, *Ciencia, Tecnología y Sociedad: selección de textos de Quehacer Científico I* (págs. 151-158). Santo Domingo: Búho.
- Cabello, L. (2006). *La enseñanza de la geometría aplicando los modelos de recreación y*. Recuperado el 20 de mayo de 2015, de <http://www.cientec.or.cr>: <http://www.cientec.or.cr/matematica/pdf/P-Gaby-Cabello.pdf>
- Cantoral, R. y Farfán, R.M. (2005). Matemática Educativa. Conversus donde la ciencia se convierte en cultura. *Revista del Instituto Politécnico Nacional*, 44, 26-34.
- Carretero, M. y Asencio, M. (2008). *Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
- Cofré, A. y Tapia, L. (2003). *Como desarrollar el razonamiento logico matematico*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Durán, A.J. y Ferreirós, J. (coords.). (2001). *El valor de las matemáticas*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- El Peruano. (2003). *Ley General de Educación N° 28044*. Lima, Perú: 29 de julio de 2003.
- El Peruano. (2012). *Ley de Reforma Magisterial N° 29944*. Lima, Perú: 25 de noviembre de 2012.
- El Peruano. (2014). *Ley Universitaria N° 30220*. Lima, Perú: 9 de julio de 2014.
- Escalante, S. (2015). *Método Polya en la resolución de problemas matemáticos (estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la escuela oficial rural mixta "Bruno Emilio Villatyorro López", municipio de la democracia, departamento de Huehuetenango, Guatem.* Huehuetenango - Guatemala: (Tesis de grado inédita, Universidad Rafael Landívar Guatemala). Recuperado. <recursosbiblio.ed.gt/tesisjcem/.../Escalante-Silvia...>
- Estany, A. (2006). *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

- Gabucio, F. (2005). Razonamiento deductivo. En F. (. Gabucio, *Psicología del pensamiento* (págs. 93-122). Barcelona: UOC.
- García, J. (1992). Ideas, pautas y estrategias heurísticas para la resolución de problemas. *Aula de innovación educativa*, 6, 14-21.
- Gottfredson, L. (1997). Mainstream Science on Intelligence: An editorial with 52 Signatories, History, and Bibliography. *Intelligence*, 24 (1), 12-23.
- Guerra, V. (2009). *La conducción del método heurístico en la enseñanza de matemática*. Lima: (Tesis de Magister inédita Universidad nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú). Recuperado. cybertesis.unmsmedu.pe/hundlec/cybertesis/2412.
- Gutiérrez, J.A. (2012). *Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción de estudiantes del Cuarto Grado de Primaria de una institución educativa – Ventanilla*. (Tesis de maestría inédita). Universidad San Ignacio de Loyola: Lima.
- Hernández, I. (2005). *Estética, ciencia y tecnología: creaciones electrónicas y numéricas*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación (5ta ed.)*. México, D.F.: Mc. Graw-Hill.
- Isolda, M. y Olfos, R. (2009). *El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases*. Valparaíso: Universidad de Valparaíso.
- López, J.J. y Parra, R.D. (2014). *La aplicación del método de George Polya y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de sexto grado de educación primaria de la I.E. experimental de aplicación de la UNE*. (Tesis de licenciatura inédita): Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle: Lima.
- Marin, F. (2012). *Nivel de comprensión lectora de textos narrativos y de problemas matemáticos de las y los estudiantes del primer y segundo ciclo de educación básica de la escuela de aplicación república de Paraguay de Tegucigalpa, MDC., y su incidencia en el planteamiento*. (Tesis de maestría inédita, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazan, Tegucigalpa-Honduras). Recuperada de: [Recuperada de file:///C:/Users/Melanio/Downloads/nivel-de-comprension-lectora-de-textos-narrativos-y-de-problemas-matematicos](file:///C:/Users/Melanio/Downloads/nivel-de-comprension-lectora-de-textos-narrativos-y-de-problemas-matematicos)

- Martínez, M. (2012). Características del alumnado con altas capacidades. En M. y. Martínez, *Altas capacidades intelectuales: Pautas de actuación, orientación* (págs. 71-118). Barcelona: Graó.
- Medina, A., Pérez, L. y Campos, B. (coords.). (2014). *Elaboración de planes y programas de formación del profesorado en didácticas especiales*. Madrid: UNED.
- Medina, A., Pérez, L. y Campos, B.(coords.). (2014). *Elaboración de planes y programas de formación del profesorado en didácticas especiales*. Madrid: UNED.
- Mejía, E. (2005a). *Metodología de la investigación científica*. Lima: Ediciones de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mejía, E. (2005b). *Técnicas e instrumentos de investigación*. Lima: Ediciones de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2012). *Competencias matemáticas. Instrumentos para las ciencias sociales y naturales*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Educación. (2004). *Guía de evaluación del aprendizaje*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2009). *Diseño Curricular Nacional*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2012). *Evaluación Censal de Estudiantes 2012 (ECE 2012)*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2012). *Resultados de la Evaluación Censal de estudiantes 2012 (ECE 2012)*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2013). *Rutas de aprendizaje. Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Un aprendizaje fundamental en la escuela que queremos. Fascículo general 2*. Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Ministerio de Educación. (2014). *Evaluación Censal de Estudiantes 2014*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2014). *Marco del Sistema Curricular Nacional. Tercera versión del diálogo*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2015). *Rutas de Aprendizaje: ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? V Ciclo Área Curricular Matemática. 5° y 6° grados de Educación Primaria*. Lima: MINEDU.

- Ministerio de Educación. (s.f.). *Rutas de Aprendizaje*. Obtenido de Winam.gob.pe:
<http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/web-cambiemoslaeducacion/inicio.html>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, lectura y ciencias*. Madrid: OECD.
- Molina, M. (2006). *Desarrollo de pensamiento relacional y comprensión del signo igual por alumnos de Tercero de Educación Primaria*. (Tesis doctoral inédita, Universidad de Granada, España). Recuperada de:
<http://funes.uniandes.edu.co/544/1/MolinaM06-2822.PDF>.
- Navarro, J., Gómez, J., García, F. y Pina, E.M. (2003). *Matemáticas. Profesores de Enseñanza Secundaria. Volumen III*. Alcalá de Guadaíra: MAD.
- Nieto, J. (2005). *Olimpiadas matemáticas: el arte de resolver problemas*. Caracas: CEC.
- OCDE. (2012). *Programa para la evaluación internacional de alumnos - Resultados PISA 2012*. España: OCDE.
- OECD. (2012). *Education at a Glance 2012: OECD Indicators*. París: OECD Publishing.
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC). (2012). Evaluación Censal de Estudiante (ECE 2012). umc.minedu.gob.pe › *Evaluaciones* › *Nacionales* › *Censales*.
- Omeñaca, R., Puyuelo, E. y Ruiz, J.V. (2001). *Explorar, jugar, cooperar: Bases teóricas y unidades didácticas para la educación física escolar abordadas desde las actividades, juegos y métodos de cooperación*. Barcelona: Paidotribo.
- Ontoria, A. M. (2006). *Aprendizaje centrado en el alumno: Metodología para una escuela abierta*. Madrid: Narcea.
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la Lengua (23a ed.)*. Madrid: Espasa.
- Restrepo, G. (2003). *Fundamentos de las matemáticas*. Cali: Universidad del Valle.
- Rodríguez, S. (2015). *relación entre las competencias de comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en los alumnos de tercero primaria de un establecimiento privado*. Guatemala - Asunción.
- Romero, A. (2012). *Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en alumnos del segundo grado de primaria del distrito de Ventanilla - Callao*. (Tesis de maestría inédita). Universidad San Ignacio de Loyola: Lima.

- Sánchez, H. y Reyes, C. (2006). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Lima: Visión Universitaria.
- Sovero, F. (s.f.). *Diccionario educacional*. Lima: Ediciones Sovero.
- Tigreros, D.C. y Cáceres, L. (2013). *Estrategias didácticas para el desarrollo del talento e el área de matemática de los(as) estudiantes dell centro de educación básica almirante Alfredo Poveda Burbano del Cantón Salinaa Provincia de Santa Elena durante el periodo lectivo 2011 - 2012*. (Tesis inedita, Universidad Estatal de la Península de Santa Elena, Ecuador): Recuperada de <http://www.cervantesvirtual.com/obra/nivel-de-comprension-lectora-de-textos-narrativos-y-de-problemas-matematicos>
- Tobón, R. (2004). *Estrategias comunicativas en la educación: hacia un modelo* . Medellín: Universidad de Antioquia.
- UNESCO. (2009). *Aportes para la enseñanza de la Matemática. SERCE*. Santiago de Chile: Salesianos.
- Varela, J. y Rial, A. (2008). *Estadística práctica para la investigación en ciencias de la salud*. La Coruña - España: Gesbiblio, S.L.
- Velasco, A. et al. (ccord.). (2000). *El concepto de heurística en las ciencias y las humanidades*. Mexico: Siglo veintiuno.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa (9a ed.)*. México: Pearson Educación.

Anexos

Anexo 1 Matriz de consistencia

Efectos del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima de Huari
Milder Alberto Acuña Paredes
Cosme Francisco Huerta Asencios

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable e indicadores										
<p>Problema General</p> <p>¿Cómo influye el programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”, Huari?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar si un programa con el método Pólya influye en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima” de Huari.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El programa con el método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima” de Huari.</p>	<p>Variable X: Método Pólya</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Dimensión</th> <th style="text-align: center;">Indicador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender el problema </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las condiciones del problema, si las tuviera ▪ Reconoce que es lo que se pide encontrar ▪ Identifica qué información necesita para resolver el problema. ▪ Comprende qué relación hay entre los datos y lo que se pide encontrar </td> </tr> <tr> <td rowspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Configurar un plan </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hace la simulación ▪ Organiza la información ▪ Busca problemas relacionados o parecidos ▪ Busca patrones ▪ Ensayo error ▪ Usa analogías ▪ Empieza por el final ▪ Plantea directamente una operación </td> </tr> <tr> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecutar el plan </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes ponen en práctica las estrategias que eligieron ▪ El docente estará pendiente del proceso de resolución del problema que siguen los estudiantes y orientará, sobre todo a quienes lo necesiten. ▪ Al aplicar la estrategia es posible, se dé cuenta que no es la más adecuada, por lo que tendrá que regresar a la fase anterior y diseñar o adaptar una nueva </td> </tr> <tr> <td rowspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mirar hacia atrás </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza el camino o la estrategia que ha seguido ▪ Explique cómo ha llegado a la respuesta ▪ Intente resolver el problema de otros modos y reflexione sobre qué estrategias le resultaron más sencillas ▪ Formula nuevas preguntas a partir de la situación planteada ▪ Pida a otros niños que le expliquen cómo lo resolvieron </td> </tr> </tbody> </table>	Dimensión	Indicador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender el problema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las condiciones del problema, si las tuviera ▪ Reconoce que es lo que se pide encontrar ▪ Identifica qué información necesita para resolver el problema. ▪ Comprende qué relación hay entre los datos y lo que se pide encontrar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configurar un plan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hace la simulación ▪ Organiza la información ▪ Busca problemas relacionados o parecidos ▪ Busca patrones ▪ Ensayo error ▪ Usa analogías ▪ Empieza por el final ▪ Plantea directamente una operación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecutar el plan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes ponen en práctica las estrategias que eligieron ▪ El docente estará pendiente del proceso de resolución del problema que siguen los estudiantes y orientará, sobre todo a quienes lo necesiten. ▪ Al aplicar la estrategia es posible, se dé cuenta que no es la más adecuada, por lo que tendrá que regresar a la fase anterior y diseñar o adaptar una nueva 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mirar hacia atrás 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza el camino o la estrategia que ha seguido ▪ Explique cómo ha llegado a la respuesta ▪ Intente resolver el problema de otros modos y reflexione sobre qué estrategias le resultaron más sencillas ▪ Formula nuevas preguntas a partir de la situación planteada ▪ Pida a otros niños que le expliquen cómo lo resolvieron
Dimensión	Indicador												
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender el problema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las condiciones del problema, si las tuviera ▪ Reconoce que es lo que se pide encontrar ▪ Identifica qué información necesita para resolver el problema. ▪ Comprende qué relación hay entre los datos y lo que se pide encontrar 												
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configurar un plan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hace la simulación ▪ Organiza la información ▪ Busca problemas relacionados o parecidos ▪ Busca patrones ▪ Ensayo error ▪ Usa analogías ▪ Empieza por el final ▪ Plantea directamente una operación 											
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecutar el plan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes ponen en práctica las estrategias que eligieron ▪ El docente estará pendiente del proceso de resolución del problema que siguen los estudiantes y orientará, sobre todo a quienes lo necesiten. ▪ Al aplicar la estrategia es posible, se dé cuenta que no es la más adecuada, por lo que tendrá que regresar a la fase anterior y diseñar o adaptar una nueva 										
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mirar hacia atrás 			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza el camino o la estrategia que ha seguido ▪ Explique cómo ha llegado a la respuesta ▪ Intente resolver el problema de otros modos y reflexione sobre qué estrategias le resultaron más sencillas ▪ Formula nuevas preguntas a partir de la situación planteada ▪ Pida a otros niños que le expliquen cómo lo resolvieron 										
		<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es el efecto del programa con el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos con la dimensión actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar la influencia del programa con el método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.</p>									
	<p>¿Cuál es el efecto del programa con el método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en</p>	<p>Determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en</p>	<p>El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en</p>										

<p>estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de “Virgen de Fátima”?</p>	<p>estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.</p>	<p>estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambie la información de la pregunta o que la modifique completamente para ver si la forma de resolver el problema cambia 																										
<p>¿Cuál es el efecto del programa con el método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”?</p>	<p>Determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.</p>	<p>El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 “Virgen de Fátima”.</p>	<p>Variable Y: Resolución de problemas</p>																										
<p>¿Cuál es el efecto del programa con el método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari?</p>	<p>Determinar la influencia del programa con método Pólya en la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.</p>	<p>El programa con método Pólya mejora significativamente la competencia para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensión</th> <th>Indicador</th> <th>Ítem</th> <th>Instrumento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de cantidad</td> <td>Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto, gráfico</td> <td>1,2,3</td> <td rowspan="7">Prueba de matemática</td> </tr> <tr> <td>Experimenta y describe las operaciones con números naturales en situaciones cotidianas que implican las acciones de agregar, quitar, igualar o compara dos cantidades, repetir una cantidad para aumentarla, repartir una cantidad en partes iguales</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio</td> <td>Usa las relaciones de equivalencia entre unidades de masa, longitud, tiempo, y entre valores monetarios.</td> <td>6,7, 8</td> </tr> <tr> <td>Explica el proceso de resolución de situaciones problemáticas que implica el uso de la relación entre unidades de dos magnitudes</td> <td>9,10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de forma, movimiento y localización</td> <td>▪ Halla el perímetro de figuras geométricas básicas; en metros y centímetros</td> <td>11,12,13</td> </tr> <tr> <td>▪ Efectúa canjes con el valor de las monedas y los billetes</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td></td> <td>▪ Halla referentes temporales: minutos, horas.</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de gestión de datos e incertidumbre</td> <td>▪ Interpreta y representa información numérica (edades de los estudiantes del grado) en tablas de doble entrada y barras.</td> <td>16,17,18,19,20</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de cantidad	Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto, gráfico	1,2,3	Prueba de matemática	Experimenta y describe las operaciones con números naturales en situaciones cotidianas que implican las acciones de agregar, quitar, igualar o compara dos cantidades, repetir una cantidad para aumentarla, repartir una cantidad en partes iguales	4,5	Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Usa las relaciones de equivalencia entre unidades de masa, longitud, tiempo, y entre valores monetarios.	6,7, 8	Explica el proceso de resolución de situaciones problemáticas que implica el uso de la relación entre unidades de dos magnitudes	9,10	Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de forma, movimiento y localización	▪ Halla el perímetro de figuras geométricas básicas; en metros y centímetros	11,12,13	▪ Efectúa canjes con el valor de las monedas y los billetes	14		▪ Halla referentes temporales: minutos, horas.	15	Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	▪ Interpreta y representa información numérica (edades de los estudiantes del grado) en tablas de doble entrada y barras.	16,17,18,19,20
Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento																										
Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de cantidad	Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto, gráfico	1,2,3	Prueba de matemática																										
	Experimenta y describe las operaciones con números naturales en situaciones cotidianas que implican las acciones de agregar, quitar, igualar o compara dos cantidades, repetir una cantidad para aumentarla, repartir una cantidad en partes iguales	4,5																											
Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Usa las relaciones de equivalencia entre unidades de masa, longitud, tiempo, y entre valores monetarios.	6,7, 8																											
	Explica el proceso de resolución de situaciones problemáticas que implica el uso de la relación entre unidades de dos magnitudes	9,10																											
Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de forma, movimiento y localización	▪ Halla el perímetro de figuras geométricas básicas; en metros y centímetros	11,12,13																											
	▪ Efectúa canjes con el valor de las monedas y los billetes	14																											
	▪ Halla referentes temporales: minutos, horas.	15																											
Actúa y piensa matemáticamente e en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	▪ Interpreta y representa información numérica (edades de los estudiantes del grado) en tablas de doble entrada y barras.	16,17,18,19,20																											

Tipo y diseño	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Método de análisis de datos																																								
<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Explicativo</p> <p>Diseño: Experimental. Se manipula la variable dependiente resolución de problemas (Hernández et, al, 2010, pe.121)</p> <p>Cuasi experimental. Se trabaja con un grupo experimental y el otro de control (Hernández 2010, pe. 148)</p> <p>El modelo para este diseño es:</p> <p>G.E. : O₁ X O₂ G.C. : O₃ - O₄</p> <p>Dónde:</p> <p>G.E. : el grupo experimental</p> <p>G.C. :El grupo control</p> <p>O₁; O₃ : Resultados del pre test O₂; O₄ : Resultados del post test</p> <p>X : Variable experimental (Método Pólya en la resolución de problemas)</p> <p>- : No aplicación de la variable experimental.</p>	<p>Población 77 estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima, Huari.</p> <table border="1" data-bbox="719 576 1126 778"> <thead> <tr> <th></th> <th>H</th> <th>M</th> <th>Sub total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sección A</td> <td>11</td> <td>15</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Sección B</td> <td>19</td> <td>3</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Sección C</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Sección D</td> <td>09</td> <td>6</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>51</td> <td>32</td> <td>83</td> </tr> </tbody> </table> <p>Muestra probabilística</p> <table border="1" data-bbox="719 890 1126 1034"> <thead> <tr> <th></th> <th>H</th> <th>M</th> <th>Sub total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G.C</td> <td>11</td> <td>15</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>G.E</td> <td>19</td> <td>3</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>30</td> <td>18</td> <td>48</td> </tr> </tbody> </table>		H	M	Sub total	Sección A	11	15	26	Sección B	19	3	22	Sección C	12	8	20	Sección D	09	6	15	TOTAL	51	32	83		H	M	Sub total	G.C	11	15	26	G.E	19	3	22	TOTAL	30	18	48	<p>Técnicas Evaluación escrita</p> <p>Instrumento Prueba de matemática para evaluar las dimensiones matemáticas, con un total de 20 ítems</p> <p>Validez y confiabilidad de los instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Validez: Se validará mediante el juicio de expertos que tienen la opinión de un determinado tema - Confiabilidad: La confiabilidad se verificará mediante el coeficiente de Küder-Richardson además se verificará el grado de dificultad de la prueba (Mejía, 2005, pp.) 39-40 	<p>Métodos Comparativo, analítico, sintético, hipotético-deductivo.</p> <p>Procedimientos Prueba piloto de los instrumentos. Verificación de la validez y confiabilidad de los instrumentos. Aplicación del pre test de programa de mejora, Aplicación del post test. Elaboración de las matrices de datos, Procesamiento y análisis de los resultados. Presentación.</p> <p>Pruebas estadísticas Las pruebas de hipótesis se realizarán mediante T de Student para muestras independientes o U de Mann Whintney. Küder-Richardson previa verificación de los presupuestos para el tipo de prueba que se debe de utilizar.</p> <p>Presentación de resultados Se utiliza los programas SPSS v. 21 y Excel 2013. Cuyos resultados serán presentados en tablas de frecuencia, diagrama de caja y bigotes. Se calcularán las medidas estadísticas: Media, desviación, estándar, puntaje mínimo y máximo.</p>
	H	M	Sub total																																								
Sección A	11	15	26																																								
Sección B	19	3	22																																								
Sección C	12	8	20																																								
Sección D	09	6	15																																								
TOTAL	51	32	83																																								
	H	M	Sub total																																								
G.C	11	15	26																																								
G.E	19	3	22																																								
TOTAL	30	18	48																																								

Anexo 2
Instrumentos para la recolección de datos

Prueba de Matemática

Estudiante: _____ Edad: ____ años

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Institución educativa: _____



Instrucciones

Lee cada pregunta con mucha atención, luego responde.

Marca con un aspa, una sola alternativa de cada pregunta es la correcta

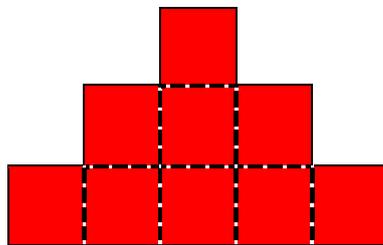
Éxito

1. Pedro tiene algunas chapitas, Jorge le regaló 120, ahora tiene 200. ¿Cuántas chapitas tenía Pedro?
 - a. 60 chapitas
 - b. 80 chapitas
 - c. 70 chapitas
 - d. 50 chapitas
 - e. 90 chapitas

2. Margarita posee algunas figuritas, le dio a María 65, ahora le queda 92. ¿Cuántas figuritas tenía Margarita?
 - a. 185 figuritas
 - b. 175 figuritas
 - c. 157 figuritas
 - d. 197 figuritas
 - e. 517 figuritas

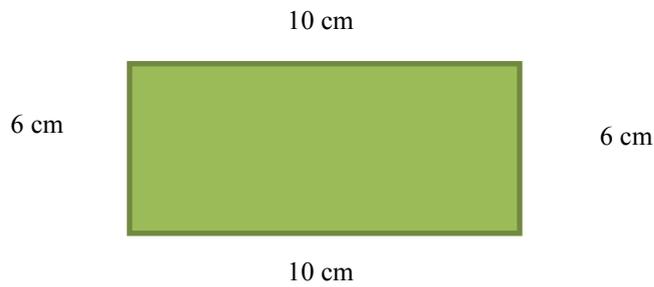
3. 630 granos de maíz tiene Alejandro, su amigo Samuel tiene 320 más que él. ¿Cuántos granos de maíz tiene Samuel?
- 890 granos
 - 809 granos
 - 908 granos
 - 918 granos
 - 950 granos
4. Se tiene 260 galletas para poner en 10 platos, en cada plato se pone la misma cantidad. ¿Cuántas galletas se pone en cada plato?
- 26 galletas
 - 30 galletas
 - 40 galletas
 - 60 galletas
 - 10 galletas
5. En cada canasta se colocan solo 22 choclos. ¿Cuántas canastas se necesitan para colocar 374 choclos?
- 71 canastas
 - 17 canastas
 - 27 canastas
 - 37 canastas
 - 47 canastas
6. Daniel llegó a la casa de su tío a las 11 y media de la mañana y se despidió después de 3 horas y 20 minutos. ¿A qué hora se fue?
- 1:30 pm
 - 2:50 pm
 - 1:50 pm
 - 2:20 pm
 - 2 pm
7. Una caja contiene 12 bolsas de frijol. Si cada bolsa pesa 25 gramos. ¿Cuántos gramos pesarán 3 cajas de frijol?
- 900 gramos
 - 600 gramos
 - 800 gramos
 - 500 gramos
 - 300 gramos

8. A mi papá por su trabajo le pagaron 10 billetes de 50 nuevo soles y 10 billetes de 20 nuevo soles. ¿Cuánto le sobra si gasta 356 nuevo soles?
- 443 nuevo soles
 - 434 nuevo soles
 - 344 nuevo soles
 - 445 nuevo soles
 - 550 nuevo soles
9. Un turista desea visitar a la Cruz de Chullin. El primer tramo recorre 150 metros, el segundo tramo el doble, si la distancia entre Huari a Chullin es de 1000 metros ¿Cuántos metros le falta recorrer para llegar a su destino?
- 450 metros
 - 350 metros
 - 650 metros
 - 550 metros
 - 500 metros
10. Un viajero recorre el primer día 56 kilómetros, el segundo día el doble de la distancia, el tercer día la mitad que recorrió ambos días. ¿Cuántos kilómetros recorre el tercer día?
- 112 Kilómetros
 - 56 Kilómetros
 - 84 Kilómetros
 - 74 Kilómetros
 - 48 Kilómetros
11. Observa la figura y responde, teniendo en cuenta que un  equivale a 1cm^2 ¿Cuántos centímetros cuadrados mide el área de la figura?

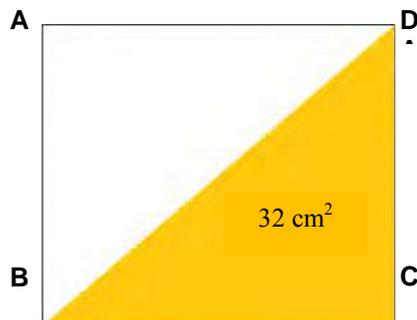


- 5 cm^2
- 7 cm^2
- 10 cm^2
- 9 cm^2
- 8 cm^2

12. ¿El perímetro y el área de la región rectangular que se muestra miden respectivamente?

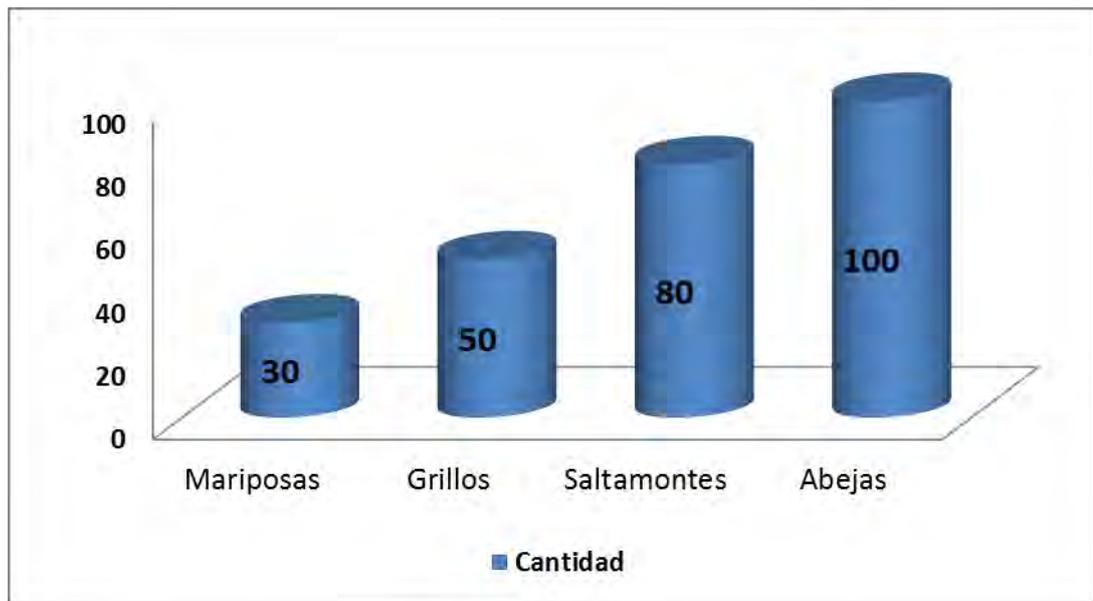


- a. 26 cm y 30 cm^2
b. 32 cm y 60 cm^2
c. 16 cm y 60 cm^2
d. 32 cm y 30 cm^2
e. 20 cm y 12 cm^2
13. La diagonal divide al cuadrado en dos triángulos iguales, ¿Cuál es el área del cuadrado **ABCD**?



- a. 40 cm^2
b. 32 cm^2
c. 64 cm^2
d. 76 cm^2
e. 60 cm^2
14. ¿Cuántos billetes de 20 nuevos soles necesitas para comprar una bicicleta de 480 nuevos soles?
- a. 16 billetes
b. 20 billetes
c. 30 billetes
d. 48 billetes
e. 24 billetes

15. Mi papá se acuesta a las 24 horas y duerme 8 horas. ¿A qué hora se levanta?
- a. 4 de la mañana
 - b. 6 de la mañana
 - c. 9 de la mañana
 - d. 7 de la mañana
 - e. 8 de la mañana
16. El gráfico muestra



- ¿Cuántas abejas más que grillos hay?
- a. 100 abejas
 - b. 30 abejas
 - c. 80 abejas
 - d. 10 abejas
 - e. 50 abejas
17. ¿Cuántas mariposas menos que grillos y saltamontes hay?
- a. 100 mariposas
 - b. 130 mariposas
 - c. 150 mariposas
 - d. 180 mariposas
 - e. 120 mariposas

18. La tabla muestra las preferencias de platos de comida de un grupo de 140 personas de Huari.

Platos	N° de personas
Llacuari	37
Cuy	49
Puchero	23
Cebiche
Total	140

¿Cuántas persona prefieren cebiche?

- a. 13 personas
 - b. 31 personas
 - c. 21 personas
 - d. 12 personas
 - e. 32 personas
19. ¿Cuántas personas no prefieren cebiche?
- a. 110 personas
 - b. 120 personas
 - c. 180 personas
 - d. 109 personas
 - e. 130 personas
20. Margarita, María, Flor y Magnolia en un juego acumulan los siguientes puntajes.

Niñas	Puntaje
Margarita	600
María	500
Flor	350
Magnolia	230

¿Cuántos puntos acumuló Margarita, más que Magnolia y Flor?

- a. 30 puntos
- b. 50 puntos
- c. 20 puntos
- d. 40 puntos
- e. 70 puntos

Muchas gracias

Tabla 2.1*Matriz de especificaciones técnicas de la prueba de matemática*

Variable	Dimensión	Indicador	Ítem	Puntaje	
				Mínimo	Máximo
Resolución de problemas	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	▪ Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto, gráfico	1, 2, 3	0	5
		▪ Experimenta y describe las operaciones con números naturales en situaciones cotidianas que implican las acciones de agregar, quitar, igualar o compara dos cantidades, repetir una cantidad para aumentarla, repartir una cantidad en partes iguales	4, 5		
	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	▪ Usa las relaciones de equivalencia entre unidades de masa, longitud, tiempo, y entre valores monetarios	6, 7, 8	0	5
		▪ Explica el proceso de resolución de situaciones problemáticas que implica el uso de la relación entre unidades de dos magnitudes	9, 10		
	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	▪ Halla el perímetro de figuras geométricas básicas; en metros y centímetros	11, 12, 13	0	5
▪ Efectúa canjes con el valor de las monedas y los billetes			14		
▪ Halla referentes temporales: minutos, horas			15		
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de	▪ Interpreta y representa información numérica en tablas de doble entrada	16, 17, 18, 19, 20	0	5	
Total			20	0	20

Fuente: Rutas de Aprendizaje (Ministerio de Educación, 2015). Diseño Curricular Nacional (Ministerio de Educación, 2009).

Índice

Correcta = 1

Incorrecta = 0

Ficha de validación (Juicio de expertos)

Título de la investigación: **Efectos del método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado de primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima” de Huari**

Nombre del instrumento: **Prueba de matemática**

Maestría(s): Br. Acuña Paredes Milder Alberto, Huerta Asencios Cosme Francisco

Criterios	Indicadores	Deficiente		Malo				Regular		Bueno			Muy bueno										
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100		
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible.																	X					
2. Objetividad	Describe conductas observables en relación con las variables.																		X				
3. Actualidad	Se basa en información teórica, tecnológica o científica vigente.																				X		
4. Organización	Tiene una estructura lógica para recoger la información requerida.																				X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes.																				X		
6. Intencionalidad	Mide aspectos precisos de las variables.																	X					
7. Consistencia	Se basa en aspectos teórico-científicos de las variables.																				X		
8. Coherencia	Hay relación entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.																			X			
9. Metodología	Responde estratégicamente al propósito de estudio.																	X					
10. Pertinencia	Ha sido adecuado al problema de investigación.																			X			

Opinión de aplicabilidad: Puede aplicarse

Promedio de valoración:

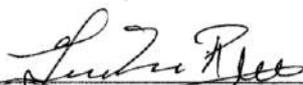
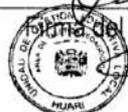
90 %

Observación: _____

Lugar y Fecha: Huari; 5 de Mayo de 2015.

Apellidos y nombres del experto: Mg (X) Dr. () Lili Azucena Zamudio Rivadeneira

DNI N° 31629128 Teléfono: 944958556


 Firma del Experto Informante
 Mg. Lili A. Zamudio Rivadeneira
 CPP: 0531625128
 Esp. I DE MATEMÁTICA
 UGEL HUARI

Ficha de validación

(Juicio de expertos)

Título de la investigación: Efectos del método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima de Huari.

Nombre del instrumento: Prueba de matemática

Maestría(s): Milder Alberto Acuña Paredes
Cosme Francisco Huerta Asencios

Criterios	Indicadores	Deficiente				Malo				Regular		Bueno		Muy bueno							
		0 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 40	41 - 45	46 - 50	51 - 55	56 - 60	61 - 65	66 - 70	71 - 75	76 - 80	81 - 85	86 - 90	91 - 95	96 - 100
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible.																		X		
2. Objetividad	Describe conductas observables en relación con las variables.																		X		
3. Actualidad	Se basa en información teórica, tecnológica o científica vigente.																		X		
4. Organización	Tiene una estructura lógica para recoger la información requerida.																		X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes.																		X		
6. Intencionalidad	Mide aspectos precisos de las variables.																		X		
7. Consistencia	Se basa en aspectos teórico-científicos de las variables.																		X		
8. Coherencia	Hay relación entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.																		X		
9. Metodología	Responde estratégicamente al propósito de estudio.																		X		
10. Pertinencia	Ha sido adecuado al problema de investigación.																		X		

Opinión de aplicabilidad: **El instrumento es válido.** Pueden administrarlo.

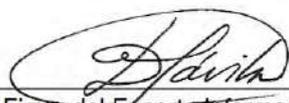
Promedio de valoración:

90 %

Observación: Ninguna.

Lugar y Fecha: **Lima, 20 de julio de 2015.**

Apellidos y nombres del experto: Mg Oscar Melanio Dávila Rojas. DNI N° 10379965 Teléfono: 990339847



Firma del Experto Informante

Anexo 4

Programa experimental

I. Datos informativos

- 1.1. I.E. : 86323 “Virgen de Fátima”
1.2. Área : Matemática
1.3. Ciclo :IV
1.4. Profesor responsable : Milder Alberto Acuña Paredes
Cosme Francisco Huerta Asencios
1.5. Horas semanales : 3 horas
1.6. Turno : Mañana
1.7. Sección : Única

II. Temas transversales

Asunto	Necesidades constatadas	Tema transversal
Bajo nivel de resolución de problemas matemáticas	Mejorar la resolución de problemas matemáticas	Educación para la paz y la ciudadanía

III. Valor (es):

Responsabilidad y empatía

IV. Objetivo estratégico del programa

- Desarrollar capacidades de resolución de problemas matemáticas.
- Utilizar estrategias heurísticas en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos.

V. Fundamentación

El presente programa tiene por finalidad principal lograr que los estudiantes utilicen las estrategias heurísticas de Pólya en la resolución de problemas matemáticos. Deben comprender el problema, proponer un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás para darse cuenta de sus aciertos y, a partir de ello, enmendar sus errores y superar las dificultades que pudieran tener durante el proceso de resolución del problema. Al final, tienen que explicar los procesos mediante los cuales llegaron a la respuesta correcta.

De esta forma los estudiantes afrontarán el reto de resolver problemas mediante el despliegue de sus capacidades para matematizar situaciones, comunicar y representar ideas matemáticas, elaborar y usar estrategias y razonar y argumentar generando ideas matemáticas mediante sus conclusiones y respuestas. Con estas cuatro capacidades los estudiantes desarrollarán sus habilidades, conocimientos, creencias, disposiciones, hábitos mentales, se comunicarán matemáticamente en diversas situaciones problemáticas de la vida y el trabajo.

VI. Competencias del área

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre
Resuelve problemas relacionados con cantidades que se pueden contar y medir para desarrollar progresivamente el sentido numérico y de magnitud, la construcción del significado de las operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación.	Desarrolla progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones.	Desarrolla progresivamente el sentido de la ubicación, la interrelación con los objetos, la comprensión de las propiedades de las formas y cómo se interrelacionan, así como la aplicación de estos conocimientos al resolver diversos problemas.	Desarrolla progresivamente la comprensión sobre la recopilación y el procesamiento de datos, su interpretación y valoración, y el análisis de situaciones de incertidumbre.

VII. Capacidades del grado

Dominio	Capacidad
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematiza situaciones ▪ Elabora y usa estrategias ▪ Razona y argumenta generando ideas matemáticas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematiza situaciones. ▪ Elabora y usa estrategias ▪ Razona y argumenta generando ideas matemáticas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elabora y usa estrategias ▪ Comunica y representa ideas matemáticas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Razona y argumenta generando ideas matemáticas ▪ Comunica y representa ideas matemáticas

VIII. Cronogramación de unidades

Nº	Sesiones
1.	Resolvemos problemas
2.	Resolvemos problemas de adición
3.	Viajamos operando con la adición y la sustracción
4.	Resolvemos problemas de combinación trabajando en equipo
5.	Complementamos patrones aditivos
6.	El tiempo pasa y todo cambia
7.	Jugamos con patrones de salida
8.	Resolvemos problemas de equilibrio en la balanza
9.	Construimos figuras compuestas con el tangram
10.	Construimos las casas de los animales
11.	Medimos los perímetros de los nidos de las aves
12.	Estimamos la superficie de las jaulas.
13.	Hacemos gráficos de barras con los resultados de la pesca
14.	Anticipamos, comprobamos y organizamos resultados

IX. Estrategias metodológicas

Métodos: Activo, participativo, inductivo-deductivo, analítico, sintético

Técnicas: Lluvia de ideas, interrogantes, resolución de problemas, la aproximación, la manipulación, la representación simbólica, gráfica y matemática.

Materiales: Material base diez, papelotes, cuadernos, plumones, lápiz, borrador, masking tape, yupana, imágenes, goma, geoplano, bloques lógicos, tangram.

X. Recursos materiales

Todos los recursos relacionados a escritorio

XI. Bibliografía

Para el alumno

Textos y cuadernos de trabajo del Ministerio de Educación

Para el profesor

Rutas de aprendizaje del cuarto ciclo, diseño curricular, guía del docente, textos de resolución de problemas matemáticas.

Huari, 2015.

XII. Evaluación

Criterio	Indicador	Técnica	Instrumento
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Plantea relaciones entre los datos, en problemas de una etapa, expresándoles en modelos de solución aditiva con cantidades hasta de tres cifras ♣ Emplea estrategias de cálculo para restar con resultados hasta de tres cifras ♣ Explica a través de ejemplos con apoyo concreto o gráfico los significados sobre las operaciones de adición y sustracción. ♣ Plantea relaciones entre los datos en problemas que combinen acciones de agregar, quitar y combinar, y las expresa en un modelo de solución aditiva con cantidades de hasta tres cifras. 	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Prueba objetiva ♣ Lluvia de ideas ♣ Interrogantes ♣ Lista de cotejos 	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Cuestionario ♣ Ficha de observación
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Identifica la regla de formación de los datos en problemas de regularidad expresándolos en un patrón aditivo con números de hasta tres cifras. ♣ Utiliza lenguaje matemático para expresar el criterio geométrico (simetría) que interviene en la formación del patrón de repetición ♣ Utiliza lenguaje matemático para expresar el criterio geométrico (simetría) que interviene en la formación del patrón de repetición ♣ Emplea estrategias para resolver problemas de patrones simétricos. 		
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma,	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Construye figuras bidimensionales compuestas en forma concreta. ♣ Usa unidades para medir perímetro de figuras simples o compuestas, sean estas concretas o gráficas. 		

movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Usa unidades-patrón (cuadrados y cuadrículas) con el fin de determinar cuántas unidades cuadradas se necesita para cubrir superficies de figuras bidimensionales compuestas. ♣ Expresa la medida de superficie de los objetos usando como unidad un cuadrado y material concreto.
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Transita de una representación a otra (de tablas a barras simples con escala) ♣ Establece supuestos sobre los posibles resultados sobre la información recolectada.

Sesión de aprendizaje 1

Área : Matemática
 Unidad de aprendizaje : I
 Título de la sesión : *Resolvemos problemas*

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	<i>Matematiza situaciones</i> : Expresa problemas diversos en modelos matemáticos relacionados con los números y las operaciones.	Plantea relaciones entre los datos, en problemas de una etapa, expresándoles en modelos de solución aditiva con cantidades hasta de tres cifras
	<i>Elabora y usa estrategias</i> : Planifica, ejecuta y valora estrategias heurísticas, procedimientos de cálculo, comparación y estimación usando diversos recursos para resolver problemas.	Emplea estrategias de cálculo para restar con resultados hasta de tres cifras

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	<i>Motivación</i>	<ul style="list-style-type: none"> Juego de canicas. Los niños y niñas realizan juegos de canicas haciendo uso de aumento y disminución. 	Papelotes con los problemas a resolver en la sesión. Cuadernos Colores Plumones Material para <i>base diez</i> : tiras de papel de diferentes tamaños	15 minutos
	<i>Recojo de saberes previos</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dialoga con los estudiantes sobre las cantidades “más que”, “menos que”. 		60 minutos
	<i>Comunica el propósito de la sesión</i>	<ul style="list-style-type: none"> Se explica que en la sesión se resolverá problemas en los que restarán números de tres y dos cifras usando los materiales base diez. <p>Normas de convivencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Se recuerda a los estudiantes las normas de convivencia que les permitirá trabajar en un clima favorable. -Respetar el turno de los compañeros -Utilizar los materiales con orden y cuidado. 		
Desarrollo	<i>Construcción del aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> Se planteamos en la pizarra o en un papelote el siguiente problema: <i>Julio tiene S/. 140. Martha tiene S/. 30 menos que Julio. ¿Cuánto dinero tiene Martha?</i> Asegura la comprensión del problema mediante las siguientes preguntas: <i>¿Qué datos tenemos?, ¿Cuánto tiene julio?, ¿Cuánto tiene Martha?, ¿Quién tiene más?, ¿Qué debemos averiguar?</i> El docente organiza a los estudiantes en equipos de trabajo y entrega el material base diez con ayuda del responsable de cada equipo. Los estudiantes cuentan con el tiempo para la exploración libre del material. 		

		<p>Promovemos la búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> Con este fin, el docente pregunta: <i>¿Cómo podremos saber la cantidad de dinero que tiene Martha?, ¿Alguna vez han resuelto un problema parecido?, ¿Cómo la hicieron?, ¿Cómo les podría ayudar esa experiencia en la resolución del problema?</i> El docente acompaña a los estudiantes en esta actividad. Observa cómo intentan a resolver el problema de la sustracción dado que el minuendo es mayor que el sustraendo. 		
	<p><i>Sistematización del aprendizaje</i></p>	 <p>Plantear relaciones entre los datos implica que se reconozca, quién tiene la cantidad mayor y quién la menor, y por cuánto menos. ¿Qué acciones se están realizando?</p> <ul style="list-style-type: none"> El docente indica a los estudiantes que, de forma individual, piensen en otra forma de resolver el problema, la escriban en su cuaderno y, luego, la comentan a un compañero o a una compañera. Se monitorea el proceso de resolución y se presta atención a las estrategias que utilizan los estudiantes. Al finalizar el trabajo, se concluye que, para resolver un problema, se pueden utilizar diversas estrategias a fin de llegar a la respuesta adecuada. Pero para ello se debe iniciar la búsqueda de la solución con la manipulación del material concreto, el cual facilita la aplicación de las estrategias gráficas y operativas. <p>Reflexiona</p> <ul style="list-style-type: none"> El docente y los estudiantes reflexionan sobre el proceso de resolución del problema. Con este fin, pregunta: <i>¿Qué datos les sirvieron para resolver el problema?, ¿Por qué debemos de utilizar el material concreto?, ¿Sólo se podrá hallar con el material base diez?, ¿Cuáles son los otros materiales que nos han ayudado a resolver el problema?, ¿Qué operación hemos realizado?, ¿Qué debemos de hacer para saber lo que queda al quitar una cantidad menor de otro mayor?, ¿Qué operación debemos de realizar para saberlo?</i> <p>Formaliza</p> <ul style="list-style-type: none"> El docente toma en cuenta los aportes de los estudiantes y formaliza los saberes. Para ello formula preguntas como: <i>¿Qué pasos has seguido para resolver problema de sustracción con tres cifras?</i> 		

		<p>Planteamos otro problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ César tiene 120 taps y José tiene 55 menos que Cesar ¿Cuántos taps tiene José? <p>▪</p> <p>Modelo:</p>  <p>▪ Luego invita a los estudiantes a mostrar de forma voluntaria la resolución del problema.</p>	
Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promueve el diálogo con los niños y niñas sobre lo aprendido en la presente sesión. Con la finalidad, de formular las siguientes preguntas: <i>¿Qué aprendieron hoy?, ¿Con qué material mejor resolvieron el problema?, ¿Les fue sencillo?, ¿Qué dificultades tuvieron?</i> ▪ Revisamos con todos si durante la sesión se pusieron en práctica las normas de convivencia acordadas. Pedimos sugerencias de cómo mejorar el cumplimiento de las mismas. 	15 minutos

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

Sesión de aprendizaje 2

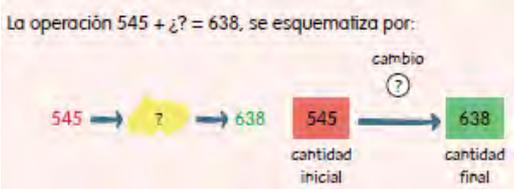
Área : Matemática
Unidad de aprendizaje : I
Título de la sesión : Resolvemos problemas de adición

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones Expresar problemas diversos en modelos matemáticos relacionados con los números y las operaciones.	Expresa la operación a realizar, donde el primer sumando es el estado inicial, el segundo sumando es el operador o la transformación de aumento y el resultado es el estado final.
	Elabora y usa estrategias Planificar, ejecutar y valorar estrategias heurísticas, procedimientos de cálculo, comparación y estimación usando diversos recursos para resolver problemas.	Emplea estrategias de cálculo para restar con resultados hasta de tres cifras

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> Comentan sobre el ahorro que realizan su padre, madre u otro familiar. 	Papelotes con los problemas a resolver en la sesión Cuadernos Colores Plumones Material base diez tiras de papel de diferentes tamaños.	15 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> El docente dialoga con los estudiantes sobre las cantidades ahorradas utilizando los términos más que, menos que. 		
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> Se explica que se resolverá problemas en los que restarán números de tres cifras usando los materiales base diez. Normas de convivencia <ul style="list-style-type: none"> Respetar la opinión de los compañeros Utilizar los materiales con orden y cuidado 		
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	Planteamos en la pizarra o en un papelote el siguiente problema: Esther tiene ahorrado 545 soles. Recibe una cierta cantidad por un trabajo extra; ahora tiene 638 soles <i>¿Cuánto le pagaron a Esther por el trabajo extra?</i> Aseguramos la comprensión del problema <ul style="list-style-type: none"> Mediante las siguientes preguntas: <i>¿Qué</i> 		60 minutos

		<p><i>datos tenemos?, ¿Cuánto tiene de ahorro Esther?, ¿Cuánto de dinero extra recibe por el trabajo?, ¿Qué debemos averiguar?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> El docente organiza a los estudiantes en equipos de trabajo y entrega el material base diez, con ayuda del responsable de cada equipo, Los estudiantes disponen de un tiempo razonable para la exploración libre del material. <p>Promovemos la búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas: <i>¿Cómo podremos saber la cantidad de dinero extra que ha recibido Esther?, ¿Alguna vez han resuelto un problema parecido?, ¿Cómo la hicieron?, ¿Cómo les podría ayudar esa experiencia en la resolución del problema?</i> El docente acompaña a los estudiantes en esta actividad. Observa cómo intentan a resolver el problema dado que, se tiene el primer sumando y la suma total y falta el segundo sumando. 		
	<p>Sistematización del aprendizaje</p>	<p>La operación $545 + \text{¿?} = 638$, se esquematiza por:</p>  <p>Los estudiantes, de manera individual, piensan en otra forma de resolver el problema, la escriben en su cuaderno y, luego, la comentan a un compañero o a una compañera.</p> <p>El docente monitorea el proceso de resolución y presta atención a las estrategias que utilizan.</p> <p>Conclusión: para resolver un problema, se puede utilizar diversas estrategias a fin de llegar a la respuesta adecuada, pero se debe iniciar la búsqueda de la solución con la manipulación del material concreto, el cual facilita la aplicación de las estrategias gráficas y operativas.</p> <p>Reflexiona</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas: <i>¿Qué datos les sirvieron para</i> 		

		<p><i>resolver el problema?, ¿Por qué debemos de utilizar el material concreto?, ¿Sólo se podrá hallar con el material base diez?, ¿Cuáles son los otros materiales que nos han ayudado a resolver el problema?, ¿Qué operación hemos realizado?, ¿Qué debemos de hacer para saber lo que queda al quitar una cantidad menor de otro mayor?, ¿Qué operación debemos de realizar para saberlo?</i></p> <p>Formaliza</p> <ul style="list-style-type: none"> El docente, conjuntamente con los niños, formaliza los saberes. Para ello formula la pregunta: <i>¿Qué pasos has seguido para resolver problema de adición con tres cifras?</i> <p>Planteamos otro problema</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Andrea se compró una falda que medía 38 cm y le hizo un dobladillo para convertirla en minifalda y midiera 31 cm. ¿De cuántos centímetros es el dobladillo o la basta?</i>  <p>voluntaria, muestren la resolución del problema.</p>		
Cierre	Evaluación	<p>El docente promueve el diálogo con los niños y niñas sobre lo aprendido en la presente sesión. Preguntas: <i>¿Qué aprendieron hoy?, ¿Con qué material mejor resolvieron el problema?, ¿Les fue sencillo?, ¿Qué dificultades tuvieron?</i> Revisa si durante la sesión se pusieron en práctica las normas de convivencia acordadas. Solicita sugerencias para mejorar el cumplimiento de las mismas.</p>		15 minutos

Sesión de aprendizaje 3

Área : Matemática
Unidad de aprendizaje : I
Título de la sesión : Viajamos operando con la adición y la sustracción

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Explica a través de ejemplos con apoyo concreto o gráfico los significados sobre las operaciones de adición y sustracción.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> Comentan sobre las rutas que realizan los carros que salen de Huari a diferentes sitios dentro de la provincia, como también a otras provincias de la región y otros departamentos donde los pasajeros suben y bajan. 	Hojas de cuaderno, Lápiz	15 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> De los niños y niñas mediante el siguiente juego: <i>“La combi sale de paseo” de Huari a San Marcos</i> Los estudiantes simulan viajar en la combi que se dirige de Huari a San Marcos e irán subiendo y bajando pasajeros de acuerdo a la indicación, mientras avanzan alrededor del patio. Consideran a Huari como punto de partida del corrido, y como punto de llegada a San Marcos. Una vez que el trencito avanza, en el primer paradero, bajan cuatro estudiantes y pregunta: si bajaron cuatro pasajeros, <i>¿Cuántos siguen en el viaje a San Marcos?; en el siguiente paradero suben cinco pasajeros, ¿Cuántos siguen en el viaje a San Marcos?</i> Al final del viaje, pregunta: <i>¿Cuántos pasajeros llegaron a San Marcos?, ¿Cuántos pasajeros bajaron de la combi?, ¿Cuántos pasajeros fueron subiendo a la combi?, ¿Cómo hicieron para saber cuántos quedaban en la combi cuándo bajaban algunos en un paradero?, ¿Cómo hicieron para saber cuántos habían en la combi cuando subían pasajeros?</i> El docente logra que se den cuenta que cuando subían pasajeros, aumentaba la cantidad, y cuando bajaban, disminuía. 	Borrador Papelotes Material base diez Masking tape.	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formula las interrogantes: <i>¿Les gustó jugar viajando en la combi?, ¿Cómo se sienten al jugar con sus amigos y amigas?, ¿Qué es lo que más aprecian en ellos y ellas?, ¿Qué hacen para alegrarlos?</i> ▪ El docente escucha las respuestas y comenta sobre el significado de la amistad y qué se necesita para mantener buenas relaciones entre los compañeros y compañeras del aula. ▪ Pregunta: <i>¿Qué aprenderemos hoy?</i> Guía sus respuestas asociándolas con la actividad que se realizará; las anota en la pizarra para repasarlas durante el proceso de aprendizaje y, al finalizar, si lograron lo propuesto. 		
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propósito: Relacionar las operaciones de adición y sustracción con los significados que tienen, para resolver problemas. ▪ Revisa con los estudiantes las normas de convivencia necesarias para trabajar en un ambiente favorable: <i>Levanta la mano antes de participar y hacerlo en orden.</i> <i>Respetar la opinión de los demás.</i> 		
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dialoga con los niños y niñas con relación a sus experiencias sobre lo que aprenderán. Preguntamos: <i>Para qué son útiles la adición y sustracción, ¿En qué situación las puedan utilizar?</i> <p>Plantea el siguiente problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El bus de turismo Rosario partió hacia Lima con 15 pasajeros. En <i>¿Cuántos pasajeros llegaron a la tercera parada?</i> ▪ Comprensión del problema, por ejemplo: <i>¿De qué trata el problema?, ¿Qué nos piden averiguar?; ¿Qué pasó en la primera parada?, ¿Después hubo más o menos pasajeros?; ¿Qué pasó en la segunda parada?, ¿Después quedaron más o menos pasajeros?</i> ▪ Se orienta a los estudiantes en la búsqueda de estrategias y se solicita que propongan algunas ideas para resolver el problema. Pueden utilizar diferentes materiales del sector de matemática: material base diez, regletas yupana o ábaco. ▪ Se organiza el trabajo en el aula y se guía el uso del material concreto en equipos de trabajo 		65 minutos

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada grupo de trabajo se organiza resuelve las adiciones y las sustracciones (con dedos, material concreto, cálculo mental, operaciones escritas, etc.). ▪ Los estudiantes vuelvan a leer la pregunta del problema y dicen la respuesta. ▪ Si hay resultados diferentes, se invita a los estudiantes a explicar cómo obtuvieron el resultado, así se apreciará distintas estrategias de resolución. Se acuerda comprobar las respuestas con el uso de algún material concreto. ▪ Pregunta: <i>¿Qué hicieron para hallar el resultado? Los niños y niñas explican con sus propias palabras. ¿Con qué acciones se pueden relacionar la adición?, ¿con qué acciones se puede relacionar la sustracción?</i> Busca la respuesta de los estudiantes. ▪ Sistematización de respuestas: la adición está relacionada con las acciones de aumentar, agregar, juntar, subir, etc., mientras que la sustracción, con acciones como disminuir, quitar, separar o bajar. 		
	<p>Sistematización del aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente formaliza junto con los estudiantes: <i>Sumamos cuando aumentamos, agregamos, o juntamos alguna cantidad. Restamos cuando quitamos, disminuimos o separamos otra cantidad.</i> <p>Reflexionamos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dialogo: <i>¿Cómo resolvieron el problema?, ¿Qué estrategia utilizaron?, ¿Los ayudó algún material?, ¿Cuál?</i> <p>Planteamos otro problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teníamos 300 caramelos. Vendimos 200 y luego compramos 100. <i>¿Cuántos caramelos hay en la dulcería?</i> ▪ Se indica que se pueden utilizar diferentes materiales (concretos, simbólicos y gráficos) ▪ Se monitorea y retroalimenta. ▪ Los estudiantes explican a la clase lo realizado y comentar la respuesta. 		

Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se dialoga con todos sobre qué sabían al comenzar la clase, cómo trabajaron después, las dificultades que tuvieron al resolver el problema y cómo la superaron ▪ Se verifica con todos el cumplimiento de la norma de convivencia acordados y se refuerza algunas que considera conveniente. ▪ Al final se felicita a todos por el trabajo realizado. 		10 minutos
--------	-------------------	---	--	------------

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

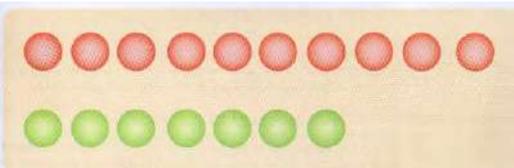
Sesión de aprendizaje 4

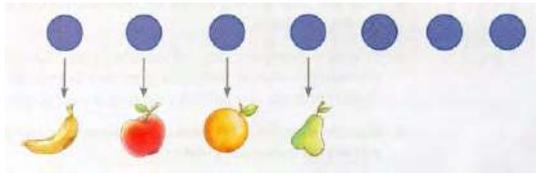
Área : Matemática
Unidad de aprendizaje : I
Título de la sesión : **Resolvemos problemas de combinación trabajando en equipo**

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones	Plantea relaciones entre los datos en problemas que combinen acciones de agregar, quitar y combinar, y las expresa en un modelo de solución aditiva con cantidades de hasta tres cifras.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes realizan conteo de números naturales hasta de tres cifras de diferentes maneras como por ejemplo de 1 en 1, de 2 en 2, de 3 en 3, de 4 en 4, así sucesivamente hasta el número 10 	Hojas y cuadernos Lápiz	15 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> Mediante el siguiente juego: “<i>Siempre 10</i>” Cada estudiante forma una fila de diez chapitas, botones u otros materiales de conteo. Luego forman otra fila, paralela y más pequeña que la primera por ejemplo así.  <ul style="list-style-type: none"> Pregunta: <i>¿Cuánto le falta a lo que les he entregado para que tengan otro grupo de diez?</i> Se solicita que cada niño o niña responda de acuerdo a la cantidad de material que le entregaste. Los demás deberán de escuchar y confirmar si las respuestas son correctas. Interrogantes: <i>¿Qué trabajaremos hoy?, ¿Qué saben sobre cómo resolver problemas usando la adición y/o la sustracción?</i> <p>Se anota las respuestas en la pizarra para repasarlas durante el proceso de aprendizaje y, al finalizar, verificar si lograron lo propuesto.</p>	Borrador Papelotes Botones Tapitas Material base diez Otros materiales de conteo.	
	Comunica el propósito de la	<ul style="list-style-type: none"> Propósito: Resolver problemas de combinación usando la técnica operativa de la adición y la 		

	sesión	<p>sustracción.</p> <p>Normas de convivencia</p> <p><i>Respetar la opinión de los compañeros</i></p> <p><i>Valorar los talentos y poner al servicio de los demás</i></p>	
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<p>Plantea el siguiente problema</p> <ul style="list-style-type: none"> En la I.E. “Virgen de Fátima” realizan competencia de fulbito y atletismo entre los estudiantes de los diferentes grados. Después de las competencias se reparte una nutrilonchera, que contiene siete productos para cada participante: un plátano, una manzana, una naranja, una pera y botellas de refrescos. <p><i>¿Cuántas botellas de refrescos contiene la nutrilonchera?</i></p> <p>Comprensión del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas: <i>¿Qué productos reciben cada participante?, ¿Cuántos productos debe de recibir en total cada participante?, ¿Qué se quiere averiguar en el problema?</i> Búsqueda de estrategias: <i>¿Cómo podemos solucionar el problema?, ¿Qué usaremos para representar los productos que se proporcionó a cada participante?</i> Se forma equipos de trabajo y se entrega los objetos a utilizar, para representar los alimentos recibidos. Los estudiantes organizan sus materiales para representar el total de alimentos que recibe cada participante. Luego señalan aquellos que representan las frutas recibidas. Finalmente, calculan la cantidad de botellas de refresco. Hay cuatro alimentos, cuatro de ellos son frutas. Se puede representar cada alimento con un objeto y de esta forma encontrarán la solución al problema.  <ul style="list-style-type: none"> El docente pide a los estudiantes que revisen el problema y den respuesta a la pregunta. La nutrilonchera contiene tres botellas de refresco. 	65 minutos

		<p>Se les pide que expliquen cómo lo resolvió el problema.</p>		
	<p>Sistematización del aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente Formaliza junto con los estudiantes: <i>Que cuando tengan que buscar la diferencia, pueden usar una sustracción o resta para hallar la respuesta.</i> <i>Tenemos 7 en total y 4 en una parte. Restamos para saber cuál es la diferencia: $7 - 4 = 3$.</i> <i>También podemos contar hacia adelante: Tenemos 4. Para llegar a 7, contamos 5, 6, 7: $4 + 3 = 7$</i> Reflexionamos ▪ Docente y estudiantes dialogan sobre los procedimientos seguidos. Los ayuda a encontrar similitudes y diferencias entre las diferentes formas que usaron para resolver el problema y así llegar a conclusiones sobre las mismas. Planteamos otro problema <i>Al finalizar las competencias, los estudiantes ganaron medallas de oro, plata y bronce. Los estudiantes de primaria ganaron medallas de oro, plata y bronce en las diferentes competencias organizadas por la I.E. “Virgen de Fátima”. En total primaria ganó 45 medallas. Si fueron 12 de oro y 15 de cobre, ¿Cuántas medallas de plata ganaron?</i> ▪ Los estudiantes trabajan en equipo para resolver el problema para resolver problemas similares en los que deben de calcular la cantidad de medallas de plata que recibieron los estudiantes de primaria de la I.E. “Virgen de Fátima”. ▪ Se organiza el trabajo de los equipos para que todos puedan opinar y resolver el problema. ▪ Resuelven las operaciones con el material que crean conveniente. ▪ Se realiza preguntas para que comprendan el problema y se den cuenta de que es necesario realizar primero una adición y luego una sustracción. ▪ Si cometen errores se les ayuda a reflexionar para que puedan corregirlos y aclarar las dudas que puedan surgir. 		

Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dialogo a partir de las preguntas sobre lo que sabían antes acerca de las operaciones de adición y sustracción, y lo que saben ahora. Preguntas: <i>¿Estaban en lo correcto?, ¿Qué ideas han cambiado?, ¿Qué dificultades tuvieron para restar o sumar?; ¿Les parece importante saber restar y sumar para resolver situaciones cotidianas?, ¿Por qué?</i> ▪ El docente revisa si se cumplieron las normas de convivencia que se propusieron al inicio de la sesión. Refuerza algunas que se considere conveniente. ▪ Al terminar la sesión, felicita a los niños y niñas por el trabajo y esfuerzo realizado en la sesión. 		10 minutos
---------------	-------------------	--	--	------------

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

Sesión de aprendizaje 5

Área : Matemática
 Unidad de aprendizaje : I
 Título de la sesión : Complementamos patrones aditivos

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza situaciones.	Identifica la regla de formación de los datos en problemas de regularidad expresándolos en un patrón aditivo con números de hasta tres cifras.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Explica sus resultados y procedimientos al continuar un patrón aditivo de hasta tres cifras.

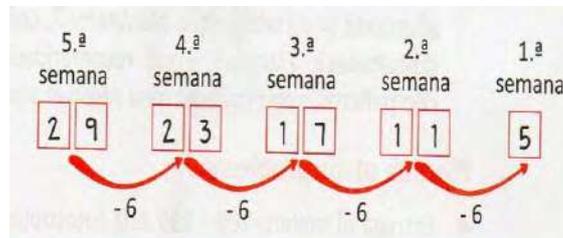
Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> El docente saluda amablemente a los estudiantes e indica que se jugará a la <i>Alcancía</i> teniendo en cuenta las siguientes instrucciones: <i>Forma grupos de 5 estudiantes pidiendo que se ubiquen en una ronda. Luego los invita a imaginar que tienen dinero ahorrado y entregamos una alcancía a cada uno. Menciona que en ella hay una cantidad base y que sólo podrán depositar monedas de S/. 5.</i> <i>El orden de participación de cada estudiante será de derecha a izquierda. El primero dirá la cantidad base que hay en la alcancía, por ejemplo: "¡Hay S/. 25!". El que sigue simulará poner una moneda y dirá la cantidad total: "¡30!", y así continuará sucesivamente.</i> <i>Si alguien se equivoca el juego empezará de nuevo. Luego cambian la cantidad base para que el juego sea más complejo: 29, 34, 39, 44...</i> 	Hojas Cuadernos, Lápiz Borrador Papelotes Botones Tapitas Material base diez Otros materiales de conteo	20 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> Preguntas: <i>¿La cantidad de dinero aumentó o disminuyó?, ¿De cuánto en cuánto?, ¿Qué tipo de patrón es?, ¿Creen que podríamos realizar el mismo juego disminuyendo?, ¿Cómo lo haríamos?, ¿Qué materiales nos podrían ayudar a formar patrones que retroceden o disminuyen?</i> 		
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> Propósito: Descubrir la regla de formación de patrones aditivos que disminuyan o retroceden utilizando diversos materiales. Acuerda con los estudiantes algunas normas de convivencia: 		

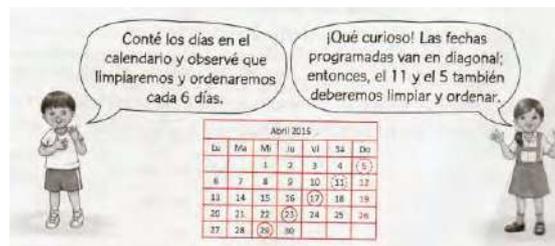
		<p><i>Usar responsablemente los materiales del sector. Guardar los materiales después de usarlo.</i></p>		
<p>Desarrollo</p>	<p>Construcción del aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente pega en la pizarra el papelote elaborado con el siguiente problema. ▪ <i>Según el siguiente calendario, haremos un cronograma para saber en qué fechas del mes de abril limpiaremos y ordenaremos el sector de la biblioteca. La quinta semana será 29, la cuarta semana el 23 y la tercera semana el 17.</i>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>¿Cada cuánto tiempo limpiaremos y ordenaremos la biblioteca?</i> ▪ <i>¿En qué fechas de la primera semana y la segunda semana deberemos limpiar y ordenar la biblioteca?</i> ▪ El docente lee con los estudiantes el problema presentado y solicita que, en parejas, conversen sobre lo que entendieron. ▪ Preguntas para asegurar la comprensión del problema: <i>¿De qué trata?, ¿qué datos se conocen?, ¿Qué ocurre con las fechas que se programaron para limpiar y ordenar?, ¿Avanzan o retroceden?</i> ▪ Se orientamos a los estudiantes a fin de que determinen las estrategias que seguirán para resolver el problema planteado, respondiendo a las preguntas: <i>¿Se parece a algún problema que hayan resuelto en sesiones anteriores?, ¿A cuál?, ¿Creen que pueden resolver de igual forma?, ¿Por qué?, ¿Qué harán para resolver el problema?, ¿Necesitarán materiales?, ¿Cuáles?, ¿Realizarán operaciones?, ¿Cuáles?</i> ▪ Se forma parejas para que conversen y discutan sobre cómo resolver el problema. Luego se solicita que ejecuten su plan y señala que pueden utilizar los materiales convenientes del sector: tarjetas numéricas, material base diez, ábaco, etc. ▪ El docente monitorea el trabajo de cada pareja y orienta con las siguientes preguntas: <i>¿Cuántos días transcurren entre una fecha y otra?, ¿Será posible saberlo con una operación?, ¿Cuál?, ¿Habrá otra forma de hacerlo?, ¿Bastará solo con observar el calendario del papelote?</i> ▪ Se espera que los estudiantes usen procedimientos y 		<p>65 minutos</p>

estrategias propuestas por ellos mismos. Algunos podrían ser:

Realizando una sustracción y usando las tarjetas numéricas:



Solo observando y contando en el calendario:



- Se anima a verificar su resultado resolviendo el problema de forma diferente a la utilizada.
- Los estudiantes escriben en un papelote los procedimientos y estrategias que usaron para resolver el problema y los muestran en la pizarra para que sus compañeros y compañeras puedan apreciar mediante la técnica del museo. Durante la observación, cada pareja debe de explicar cuál es la regla de formación del patrón aditivo decreciente y que procedimientos realizaron para encontrarla.
- Se promueve entre los demás estudiantes la formulación de preguntas sobre el procedimiento que se muestra en cada papelote.

Sistematización del aprendizaje

- Se construyen algunas conclusiones sobre los patrones aditivos decrecientes y la regla de formación.
- *Un patrón aditivo es decreciente cuando se quita, retrocede o disminuye una misma cantidad. Por ejemplo*
- 29 23 17 11 5
- *La regla de formación es el número que se disminuye (-6) la regla de formación se puede hallar de diferentes formas.*
- El docente y los estudiantes **reflexionan** sobre las

estrategias y los procedimientos aplicados para descubrir la regla de formación. Pregunta: *¿Qué hicieron para descubrir la regla de formación?; ¿Funcionó la estrategia que plantearon?, ¿Cómo los ayudó; tuvieron dificultades?, ¿Cuáles?; ¿Qué recomendaciones les darían a otros compañeros y compañeras para resolver situaciones similares?*

Planteamos otro problema

Entregamos el tablero del 100 al 199 pedimos que completen las secuencias que están sombreadas y que descubren la regla de formación.

100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	
120	121	122	123	124	125	126			
		132	133	134	135				139
		142	143	144					149
	151	152	153					158	159
		162	163	164	165	166	167	168	169
170		172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
190	191	192	193	194	195	196	197	198	199

A ↑ ↗ B

- Se formula las interrogantes: *¿Cuál es la regla de formación en el patrón aditivo decreciente A?, ¿Y en el B?; ¿Pueden apreciar otros patrones aditivos decrecientes?, ¿Cuáles?*
- Luego se solicita que escriban en su cuaderno estos patrones decrecientes recordándoles la estrategia aprendida en la sesión: observar las regularidades. Por ejemplo:



Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente y los estudiantes dialogan y repasan lo vivenciado a través de estas preguntas: <i>¿Qué aprendieron en esta sesión?, ¿Fue fácil?, ¿Por qué?; ¿Cómo se descubre la regla de formación en un patrón aditivo decreciente?; ¿Para qué les puede servir lo que han aprendido?</i> ▪ Felicita a todos por su participación y los estimula con frases de aliento. 	10 minutos
---------------	-------------------	--	------------

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

Sesión de aprendizaje 6

Área : Matemática
Unidad de aprendizaje : I
Título de la sesión : El tiempo pasa y todo cambia

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza situaciones.	Describe la relación de cambio entre una situación y otra.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	El niño pasa reconocer nociones como día-noche, hoy- mañana –ayer, antes y después, para posteriormente comprender la referencia de días de la semana, meses y/o años.	Papelógrafo, imágenes, láminas, lápices de colores, goma	15 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> El docente muestra la imagen más antigua que han conseguido de un lugar conocido por los niños. Pregunta si conocen ese lugar, escucha sus respuestas, muchos de ellos no identificarán el lugar mostrado. Luego presenta la imagen más reciente del mismo lugar y preguntamos nuevamente de qué lugar se trata. <p><i>Plaza de armas de Lima. El Jirón de la Unión</i></p>  <ul style="list-style-type: none"> Muestra ambas imágenes para que identifiquen características comunes. A partir de ello se darán cuenta que son imágenes del mismo lugar. Preguntas: <i>¿Qué es lo que pasó?, ¿Cómo ha cambiado el lugar?, ¿Por qué ha cambiado así?, ¿Cómo habrá sido muchos años atrás, en tiempo de los incas o mucho antes?</i> 		
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> Propósito: Aprender cómo cambian las situaciones vinculadas con personas, lugares y objetos, con el paso del tiempo. 		

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normas de convivencia que permitirá trabajar en un clima afectivo favorable. <i>Escuchar la opinión de los demás compañeros y compañeras.</i> <i>Participar en el trabajo del grupo con orden.</i> 		
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente dibuja una línea horizontal en la pizarra y pide que ubiquen las imágenes que se presentó, colocando al lado izquierdo a la tenga mayor antigüedad. ▪ Comenta que así como la comunidad en la que viven ha cambiado y lo aprecian en las fotos, hay situaciones o hechos históricos que han sucedido en la localidad a través del tiempo, desde épocas muy remotas, y que estos eventos se pueden organizar en recursos como una línea de tiempo para ver el orden en que han ocurrido. ▪ Presentamos el siguiente problema  <p><i>¿Qué necesitamos?</i> <i>4 tarjetas y una tira larga de papel.</i> <i>Lápices de colores y goma.</i> <i>¿Cómo lo haremos?</i> <i>Trabajamos en parejas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada estudiante escribe en cada tarjeta un evento importante de su vida, indicando la fecha en que se realizó. ▪ Entrega a su compañero las tarjetas para los ordene, iniciando en orden cronológico. ▪ Intercambian las tarjetas y verifican el orden establecido por su compañero. ▪ Pegan sus tarjetas en una tira de papel. ▪ Preguntas para asegurar la comprensión de lo deben de hacer: <i>¿Qué materiales necesitarán?</i>, <i>¿Qué deben de escribir?</i>, <i>¿Qué deben de hacer luego?</i> 		15 minutos

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se indica a los responsables de los materiales que entreguen a cada pareja de estudiantes lo requerido para que realizan la actividad. ▪ Los estudiantes se organizan en parejas e intercambian sus tarjetas. Interrogantes: <i>¿Cómo eran cuando nacieron?, ¿Ahora son iguales?, ¿En qué han cambiado?, ¿Cómo serán en 5 años más?, ¿Cambiarán?, ¿En que cambiarán?, ¿Qué otras cosas o situaciones cambian con el paso del tiempo?</i> ▪ Describen como han ido cambiando físicamente e intelectualmente desde su nacimiento hasta la actualidad. ▪ Colocan las tiras elaboradas en la pizarra para observar lo que hicieron. ▪ Se concluye que las tiras elaboradas es una representación de una línea de tiempo. 		
	<p>Sistematización del aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente formaliza con los estudiantes registrando en su cuaderno. <p>Cambios a lo largo del tiempo <i>Existen situaciones o hechos que cambian o se desarrollan con el paso del tiempo. Para ordenar los eventos o situaciones que ocurren en diferente tiempo es útil la línea de tiempo. Para ordenar los eventos se debe de identificar la información y comparar los datos para establecer relaciones entre ellos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se reflexiona sobre los procesos desarrollados, preguntándoles: <i>¿Qué datos de la tarjeta consideraron para ordenarlos?, ¿Cómo hicieron para identificar que una tarjeta iba antes o después que otro?, ¿Cómo compararon las cantidades?, ¿Qué cambios han notado en ustedes desde que nacieron hasta hoy?</i> <p>Planteamos otro problema <i>Pedimos a los estudiantes que las imágenes a presentar Leen el problema propuesto. El abuelito de Fidel, luego de contar sus anécdotas, decidió mostrarle su álbum de fotos. Fidel, muy emocionado, vio las fotos y se puso a ordenarlas, empezando por la foto donde su</i></p>		

		<p><i>abuelito era niño.</i> <i>Recortan y pegan las fotos, de la hoja tal como decidió Fidel.</i></p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente realiza preguntas para verificar que los estudiantes han comprendido lo que deben de hacer. Luego les indica que piensen en una forma de resolver el problema. Acompaña el proceso considerando las estrategias propuestas por el estudiante. ▪ Al concluir la actividad, pide que presenten su trabajo y preguntamos: <i>¿Qué cambios observan que ha tenido el abuelito de Fidel a lo largo de su vida?</i> 		
Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente promueve el diálogo de lo aprendido: <i>¿Qué aprendieron?, ¿Para qué les servirá lo aprendido en su vida diaria?, ¿en qué otras situaciones se aprecia el cambio con relación al paso del tiempo?</i> ▪ Revisan el cumplimiento de las normas de convivencia acordado y da pautas sobre cómo pueden mejorar en el respeto de las mismas. 		10 minutos

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

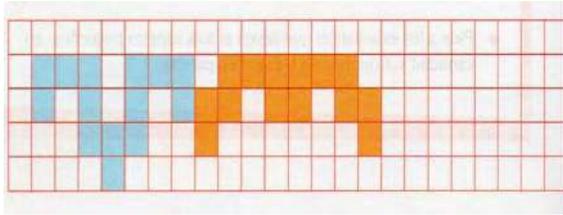
Sesión de aprendizaje 7

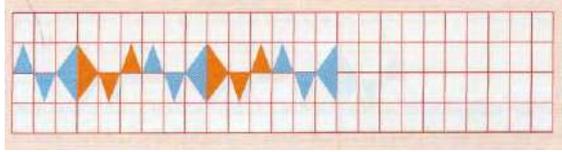
Área : Matemática
Unidad de aprendizaje : I
Título de la sesión : Jugamos con patrones de salida

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Utiliza lenguaje matemático para expresar el criterio geométrico (simetría) que interviene en la formación del patrón de repetición
	Elabora y usa estrategias	Emplea estrategias o recursos como el espejo y el geoplano para resolver problemas de patrones simétricos.

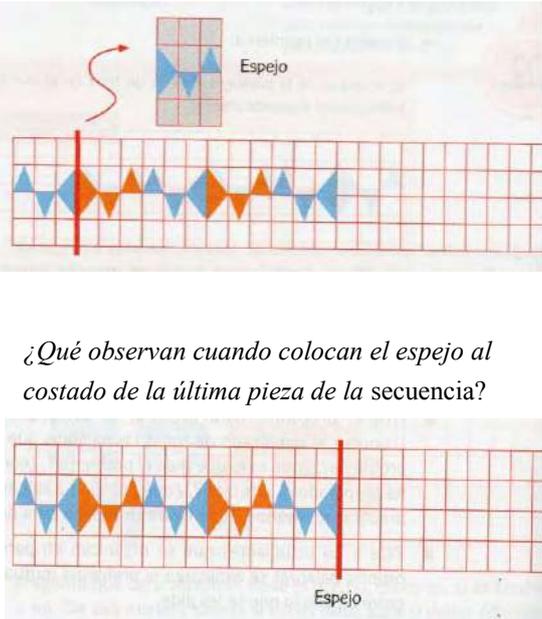
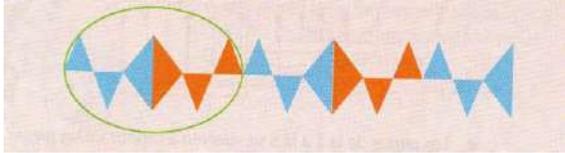
Momentos de la sesión

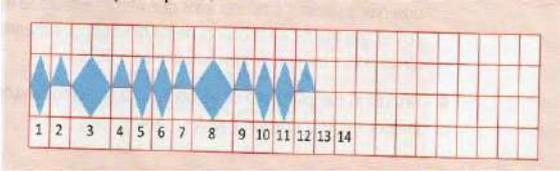
Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Forman secuencias con figuras geométricas en la formación de patrones de manera libre.	Cuaderno	15 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente les recuerda los diseños que usaron en la primera sesión y presenta el siguiente diseño.  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pregunta qué características tiene el diseño, como es, si es simétrica o no. 	Plumones Geoplano y/o espejo Papelotes cuadriculados Bloques lógicos.	
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propósito: Resolver problemas de patrones simétricos haciendo uso del geoplano y del espejo. ▪ Recuerda a los estudiantes las normas de convivencia que permitirán trabajar en grupos colaborando mutuamente en la resolución del problema propuesto. <p>Normas de convivencia</p> <p><i>Organizar el trabajo de equipo entre todos</i></p> <p><i>Respetar los acuerdos aceptados en el equipo</i></p>		
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presenta el problema. ▪ El artesano de la comunidad tiene un telar en la que está preparando un tejido con el siguiente diseño. 		60 minutos



¿Qué figura continúa en el diseño que presentó el artesano?

- Para asegurar la comprensión del problema:
¿Conoces el significado de todas las palabras que se presentan en el problema?, ¿Qué es lo que pide el problema?, ¿Cómo es el diseño que ha preparado el artesano?, ¿Qué criterio ha seguido el artesano para preparar su diseño?, ¿Qué figuras a usado para preparar su diseño?
- Se solicita que se organizan en grupos para explicar el problema con sus propias palabras mutuamente confirmando lo que les pide el problema.
- Preguntas que ayuden a proponer estrategias:
¿Cuántas piezas diferentes hay en el patrón?, ¿dónde vuelves a encontrar una pieza igual a pieza 1?, ¿Y a la pieza 2?, ¿y a la pieza 3?, ¿Puedes saber cómo serán las piezas que no ves sin necesidad de dibujarlas todas?, ¿Cómo lo harías?, ¿Cómo podrías organizar la información?
Luego: *¿Qué pueden hacer para encontrar la solución al problema?* E indica que al entregar el espejo para experimentar con él de forma que les ayude a resolver el problema.
- El docente entrega los triángulos de bloques lógicos a cada grupo para que exploren el uso del espejo y cómo se ve el reflejo de los triángulos en diferentes posiciones.
- Posteriormente indica a los estudiantes que, por turno, coloque el espejo en diferentes ubicaciones de la secuencia dada: al lado de la pieza 1, al lado de la pieza 2, etc. en cada una de las ubicaciones deben de observar la imagen que se presenta en el espejo comparando con las figuras que continúa.
- Pregunta: *¿Qué es lo que se observa en el espejo en cada ubicación?, ¿Existe alguna ubicación del espejo que sea especial y que ayude a resolver el problema?*

		 <p><i>¿Qué observan cuando colocan el espejo al costado de la última pieza de la secuencia?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se concluye explicando que para resolver el problema cada grupo usó diversas estrategias para llegar a la respuesta adecuada, en este sentido partir de la manipulación del material concreto facilita la resolución. 	
	<p>Sistematización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente formaliza lo aprendido retomando el patrón que continuaron y lo que descubrieron con el espejo. <p>Aprendemos sobre los patrones de repetición geométrica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Para completar un patrón geométrico es necesario hallar el núcleo del patrón, es decir la unidad básica a partir de la cual se puede continuar el patrón.</i>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Además existen criterios con los que se forman estos patrones y en este caso se ha utilizado la simetría de sus elementos.</i> ▪ Se reflexiona sobre los procesos desarrollados en la solución del problema: <i>¿Es posible comprobar de alguna forma la respuesta obtenida?, ¿Existe una única solución al problema?, ¿Hay solo una forma de encontrar la solución del problema?, ¿Ha sido útil el uso del espejo para resolver el</i> 	

		<p><i>problema?, ¿Y el uso del geoplano?</i></p> <p>Planteamos otro problema</p> <ul style="list-style-type: none"> Manuel dibujó este patrón:  <p><i>¿Qué figuras debe dibujar para completar el diseño?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Se propicia la Metacognición: <i>¿Qué aprendieron hoy?, ¿Cómo aprendieron?, ¿comprendieron las situaciones con facilidad?, ¿les gusto lo que hicieron en clase?</i> Comprenden que las piezas del 1 a la 5 se repiten en las piezas 6, 7, 8, 9 y 10. Entonces cómo será la pieza 13. Comprueban sus respuestas con el espejo y geoplano. 		
cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Preguntas: <i>¿Qué aprendieron?, ¿Qué material les resultó más apropiado para trabajar estas situaciones?, ¿Qué utilidad tiene en la vida cotidiana lo que han aprendido?, ¿En qué lugares de su localidad han observado diseños similares a los que hemos estudiado en esta sesión?, ¿Crees que mucho de la belleza de los diseños que observamos a nuestro alrededor se ha logrado gracias a la matemática?</i> Se revisa el cumplimiento de la norma de convivencia para mejorarlos. 		5 minutos

Sesión de aprendizaje 8

Área : Matemática
Unidad de aprendizaje : I
Título de la sesión : Resolvemos problemas de equilibrio en la balanza

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza situaciones	Utiliza datos y relaciones en problemas de equivalencia o equilibrio, expresándolos en una igualdad con adición y sustracción.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Comentan con los estudiantes a encontrar una igualdad en situaciones de la vida real.	Unidad base 10, regletas de colores	10 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente muestra a los estudiantes las dos láminas de los zorros y preguntamos: <i>¿Hay en ambas láminas igual cantidad de zorros?, ¿Cuántas zorros hay en cada lámina?, ¿Qué se hacer para que ambas láminas contengan la misma cantidad de zorros?, ¿Por qué?</i> Anota la respuesta en la pizarra.		
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propósito: Aprender problemas de igualdad o equilibrio utilizando la balanza. ▪ Se recuerda las normas de convivencia. <i>Establecer y respetar los acuerdos del equipo</i> <i>Cumplir con las tareas asignados.</i> 		
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presenta la noticia en el papelote Sábado 16 de mayo del 2015 Junín: zorros rescatados fueron devueltos a su habitad natural. <i>Los animales estuvieron bajo cuidados especiales en el zoológico municipal de Huancayo, donde se recuperaron de lesiones.</i> <i>Dos zorros fueron liberados en las cercanías del nevado Huaytapallana, a más de 4710 metros sobre el nivel del mar, luego de ser rescatados a inicios de este año por gestión del servicio nacional forestal y la fauna silvestre (SERFOR).</i> <i>Los animales estuvieron tres meses bajo cuidados especiales del personal del zoológico municipal de Huancayo, en la región Junín, pues</i> 		70 minutos

		<p><i>presentaban lesiones. Totalmente recuperados, fueron reinsertados en su habitat.</i></p> <p><i>Según se informó, todavía hay un proceso pendiente de la fiscalía del medio ambiente en contra de la persona que cazó a los dos zorros.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preguntas: <i>¿Conocen algún caso similar?, ¿Cómo debemos de tratar a los animales?; ¿Será importante cuidar al zorro andino?, ¿Es un animal en peligro de extinción?, ¿Dónde habita?</i> ▪ El docente comenta con los estudiantes que se debe de respetar la vida de los animales como también de las personas. Hay personas e instituciones interesadas en el cuidado de los animales, presenta el problema: <p><i>Sofía y Raquel son voluntarias en el grupo “Cuidemos a nuestros animales”.</i></p> <p><i>Están llevando cajas con alimentos donados a los animales del zoológico municipal y del albergue de animales. Ellas observan la balanza electrónica donde han colocado las cajas con los alimentos que entregarán.</i></p> <div data-bbox="518 1070 1069 1415" data-label="Image"> <p>Ayuda a Sofia y a Raquel a buscar el equilibrio en la balanza, de modo que la donación sea equitativa. ¿Qué se puede hacer para que los platillos de la balanza estén en equilibrio?</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes comprenden el problema. Se les pide que lo lean y luego preguntan: <i>¿De qué trata el problema?, ¿Cuántas cajas hay en el platillo de la izquierda?, ¿Y en el platillo de la derecha?; ¿Qué tenemos que resolver?</i> ▪ Se pide a los estudiantes que parafrasee el enunciado del problema. ▪ Los estudiantes buscan estrategias; para ello los estudiantes se organizan en grupos de cuatro personas que deben de dialogar con la finalidad de proponer una forma de resolver el problema planteado. ▪ Se orienta con preguntas como: <i>¿Qué material pueden utilizar para representar el problema?, ¿Pueden simular el problema?, ¿Qué se hará</i> 	
--	--	---	--

		<p>para saber cómo equilibrar los platillos?, ¿Hay una sólo forma de encontrar la respuesta?</p> <p>Realiza el acompañamiento y el monitoreo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Luego socializa los resultados pidiendo que compartan las estrategias utilizados para dar solución al problema planteado indicando los procesos realizados y el material utilizado. 	
	<p>Sistematización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preguntas: Cuándo se ha trasladado la caja de un platillo al otro: <i>¿Qué hemos obtenido?</i>, <i>¿Qué operación hemos hecho para obtener esa igualdad?</i>, <i>¿Qué es una igualdad?</i>, <i>¿Cómo encontramos una igualdad?</i>, <i>¿Qué operaciones utilizamos para encontrar la igualdad?</i> ▪ Se concluye que, para encontrar una igualdad, que es lo que pedía el problema planteado, debemos realizar operaciones de suma y resta. <div data-bbox="523 840 1070 1205" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes reflexionan sobre la importancia de la comprensión del problema, y cómo las estrategias, el uso del material y la representación permitieron solucionarlo preguntando: <i>¿Qué datos sirvieron para resolver el problema?</i>, <i>¿Qué pasos siguieron para encontrar la igualdad de los platillos?</i>, <i>¿Para qué nos sirvieron las operaciones de suma y resta?</i> <p>Planteamos otro problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observa la balanza y dibuja la regleta que te permitirán igualar o equilibrar los platillos. Escribe la operación que realizaste. <div data-bbox="523 1803 1098 2004" data-label="Image"> </div>	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes resuelven el problema usando estrategias que les parece más fácil. 		
Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente pide a los niños y niñas que comenten sobre lo que han trabajado en la sesión: <i>¿Qué han aprendido?, ¿Cómo se sintieron al resolver los problemas?, ¿Ayudó el material concreto a resolver el problema?, ¿Por qué?; ¿Qué estrategias les ayudarán a solucionar los problemas sugeridos?</i> ▪ Se revisa el cumplimiento de las normas de convivencia acordadas y dialogan sobre cómo pueden mejorarlas. 		10 minutos

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

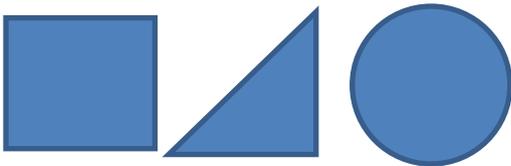
Sesión de aprendizaje 9

Área : Matemática
Unidad de aprendizaje : I
Título de la sesión : Construimos figuras compuestas con el tangram

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Construye figuras bidimensionales compuestas en forma concreta.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Observamos en el aula las diferentes formas de los objetos recordando sus formas geométricas.	Cuaderno, plumones, colores, gomas, tijeras, hojas de colores, tangram.	10 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente propone a los estudiantes tres adivinanzas, cuya respuesta a cada una es un objeto que está en el aula. Colocando la escuadra y el reloj en un lugar visible del salón. ▪ Luego reparte un papel por estudiante para que estos escriban allí sus respuestas, indicando que nadie puede decir la respuesta hasta que se le indique. <p style="text-align: center;"> <i>Soy largo como un edificio aburrido ¿Quién soy?</i> <i>3 lados tengo y pirámide parezco ¿Quién soy?</i> <i>Soy gordo y redondo ¿Quién soy?</i> </p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se pregunta por las respuestas, que son anotadas en el papelote para su verificación. Luego se pregunta: <i>¿Qué forma tiene el objeto que has nombrado?</i> para saber si los estudiantes conocen las formas geométricas básicas y sus características 		
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propósito: Aprender a resolver problemas relativos a las características de ciertos objetos y a decir a qué figura geométrica se parecen. ▪ Se recuerda las normas de convivencia. <p style="text-align: center;"><i>Compartir el material que tengamos a disposición.</i></p>		

		<p><i>Respetar el turno de cada uno.</i></p>		
<p>Desarrollo</p>	<p>Construcción del aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente presenta a los estudiantes dos animales y dos siluetas que los representan. Pide que relacionen la figura con su silueta. <div data-bbox="539 353 1077 562" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="526 586 1067 750" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una vez relacionadas, pregunta: <i>¿Cómo se llaman estos animales?, ¿Dónde viven?, ¿Qué saben de ellos?</i> ▪ Comentan los estudiantes son animales que se encuentran en peligro de extinción. ▪ El estudiante responsable reparte el tangram ▪ Presentamos el siguiente problema: <div data-bbox="526 1077 1077 1270" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes comprenden el problema con las siguientes preguntas: <i>¿Qué tiene que hacer?, ¿Qué material deben de usar para resolver el problema?</i> ▪ Búsqueda de estrategias que les permitan encontrar la solución del problema propuesto: <i>¿Cómo pueden armar las figuras?, ¿Qué deben de tener en cuenta?; ¿Qué figuras necesitaras para armar la cabeza del cóndor?, ¿Cuáles para construir las alas del pato zambullidor?</i> ▪ El docente realiza el monitoreo y acompañamiento: <i>¿Qué figuras podríamos usar para armar la cabeza del pato?, ¿Existe solo una posibilidad, o podrían emplear también otra figura?</i> Acompaña el proceso preguntando: <i>¿Cómo se llama esta figura?, ¿Cuántos lados tiene?, ¿Cuántos ángulos?</i> 		<p>70 minutos</p>

		<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes comparten sus soluciones con sus compañeros mostrándoles el resultado. 		
	Sistematización	<ul style="list-style-type: none"> Preguntas: <i>¿Cómo son las figuras que has utilizado para la realización de la actividad?, ¿Cuáles son sus nombres?, ¿Cuántos ángulos tienen?, ¿Cuántos vértices?; ¿En qué se parecen el triángulo y el cuadrilátero?, ¿En qué se diferencian?</i> <p>Con la participación de los niños y niñas, se establece las siguientes afirmaciones:</p> <div data-bbox="523 600 1088 922" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> Registran la información en sus cuadernos. Se reflexiona sobre el problema resuelto y los procesos involucrados, preguntándoles: <i>¿Cómo resolvieron el problema?, ¿Hay una sola forma de resolver?, ¿Por qué debemos de utilizar material concreto?; ¿Solo se podrá realizar este ejercicios con las piezas del tangram, o podemos utilizar otros materiales para resolver el problema?</i> Se plantea otros problemas indicándoles que forman otros animales que conocen utilizando el tangram. Luego se monitorea y retroalimenta. 		
Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Dialogo: <i>¿Qué aprendieron?, ¿Con qué material les resultó más fácil de trabajar estas situaciones?, ¿Qué objetos de su entorno tienen forma similar a algunas de las piezas del tangram?</i> Se revisa el cumplimiento de las normas de convivencia acordadas y plantean cómo mejorar lo incumplido. 		10 minutos

Sesión de aprendizaje 10

Área : Matemática

Unidad de aprendizaje : I

Título de la sesión : Construimos las casas de los animales

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Comunica y representa ideas matemáticas	Construye figuras bidimensionales simples a partir de instrucciones escritas u orales.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Realizan movimientos de derecha-izquierda, adelante-atrás.	Hojas cuadrículas	15 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los niños y niñas en el patio forman filas y columnas luego se explica que se jugará a formar figuras a partir de las indicaciones. Realizan desplazamientos desde su ubicación: un paso a la derecha, un paso hacia atrás, un paso a la izquierda y un paso hacia adelante. Pregunta: <i>¿Qué figura formaron?</i> ▪ El docente se coloca frente a los estudiantes mostrándoles flechas en varias direcciones, para que se desplacen según ellas lo indiquen, una a una; en cada caso preguntamos: <i>¿Hacia dónde se movieron?</i> Escucha sus respuestas. ▪ Lo estudiantes mediante sus movimientos forman distintas figuras: rectángulo, triángulo, etc. 	Lápices de color Geoplano Tarjetas con flechas	
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propósito: Aprender a construir figuras simples a partir de instrucciones orales y escritas. ▪ Se acuerda las normas de convivencia <i>Respetar los turnos de participación</i> <i>Compartir el material que tengamos a disposición.</i> 		
	Construcción del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente presenta la situación del juego: ¡Qué lindas casitas! <i>¿Qué necesitamos?</i> <i>Un geoplano o cuadrículas.</i> <i>Cordones de colores, hojas cuadriculadas.</i> <i>Tarjetas con animales.</i> 		65 minutos

		<p><i>¿Cómo lo haremos?</i> <i>Se juega en parejas</i> <i>Las tarjetas de animales se colocan al centro boba abajo</i> <i>Un estudiante dibuja sobre una hoja cuadricula “una casa” para el animalito que le tocó debe de hacerlo con figuras geométricas.</i> <i>Al terminar de dibujar, dice una característica del animalito que le tocó, y luego da indicaciones orles para que su compañero construya la misma “casita” para el animalito, pero esta vez sobre el geoplano.</i> <i>El estudiante que da las indicaciones no puede ver cómo el compañero construye la casita.</i> <i>Una vez terminado la figura, uno muestra la “casita” construida y el otro la que dibujó en la hoja. Si son similares, se considera que el animalito ha sido rescatado de la extinción.</i> <i>Al final del juego se cuenta cuántos animalitos se logró rescatar, gana la pareja que haya rescatado más animalitos.</i></p> <p>Comprender las reglas del juego</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente entrega los materiales necesarios para la realización del juego. Busca las estrategias acompañando a los estudiantes e indicándoles que sean claros al dar instrucciones a su compañero. ▪ Algunas de las situaciones que se puede presentar son las siguientes: <i>Del punto de partida:</i> <i>4 hacia adelante</i> <i>6 hacia la derecha</i> <i>4 hacia atrás</i> <i>6 hacia la izquierda</i> <i>¿Qué figura se formó?</i> ▪ Lo estudiantes forman otras figuras ▪ Al terminar el juego se pide a los estudiantes que expliquen cómo lo realizaron y las indicaciones que dieron preguntando: <i>¿Qué tuvieron en cuenta para dar indicaciones?, ¿Qué forma tienen las casas que dibujaron?, ¿Conocer las figuras facilita la construcción de una casa?</i> 		
	<p>Sistematización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir de sus respuestas establecen las siguientes afirmaciones: 		

		<p style="text-align: center;">Construimos formas simples y compuestas</p> <p>Dibujamos figuras simples: triángulos, cuadrados o rectángulos. Consideramos el número de lados rectos y vértices.</p>  <p>También podemos dibujar figuras compuestas, formadas por una o más figuras simples.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registran la información en sus cuadernos. ▪ Reflexionan: <i>¿Por qué debemos de utilizar material concreto?, ¿Sólo se podrá construir figuras usando el geoplano?, ¿Para qué se utilizan las hojas cuadrículadas? ; ¿Se puede hacer lo mismo con otro material?</i> <p>Planteamos otros problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se da instrucciones en hojas escritas con flechas en diferentes direcciones. ▪ Luego de la actividad se pregunta: <i>¿Qué diferencia encontraron entre recibir las instrucciones orales y hacerlo por escrito?, ¿Alguna de ellas es más sencillo que la otra?, ¿Por qué?</i> 		
Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente promueve el dialogo sobre lo aprendido en la sesión: <i>¿Qué aprendieron?, ¿Qué dificultades tuvieron al momento de dar las instrucciones orales a sus compañeros?, ¿Qué dificultad tuvieron al dar instrucciones por escrito?, ¿Qué sería necesario para evitar confusiones?</i> 		10 minutos

Sesión de aprendizaje 11

Área : Matemática

Unidad de aprendizaje : I

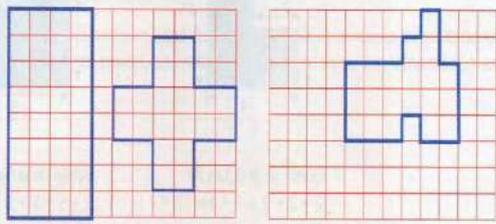
Título de la sesión : Medimos los perímetros de los nidos de las aves

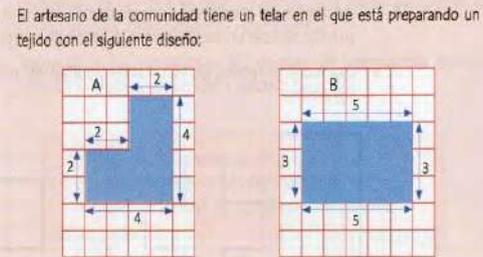
Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Elabora y usa estrategias	Usa unidades para medir perímetro de figuras simples o compuestas, sean estas concretas o gráficas.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Realizamos cálculos de los objetos que se encuentran en el aula como: pizarra, ventana, sillas, mesas, etc.	Cuadernos Plumones	10 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente muestra a los estudiantes dos láminas de diferentes perímetros con imagen de algún animal de la localidad o región en peligro de extinción. Indicamos que queremos colocar tiras de papel de color por todo el borde de cada hoja. Pregunta: <i>¿En qué hoja usaré más tiras de papel?, ¿Cómo lo puedo averiguar?, en matemática ¿Qué nombre se da al borde de la hoja?</i> 	Clores Geoplano Lijas Hojas cuadrículas	
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propósito. Aprender a resolver problemas en las que se usan unidades para medir perímetros de figuras simples, sean estas concretas o gráficas. ▪ Se recuerda a los estudiantes las normas de convivencia que les permite a trabajar en un clima afectivo favorable. <i>Escuchar mientras el compañero habla. Respetar la opinión de los demás compañeros.</i> 	Reglas con medidas en centímetros.	
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<p>Presentamos el problema</p> <p><i>Durante el invierno el frío es muy fuerte. Los niños de la institución educativa han preparado nidos para albergar pequeñas aves que habitualmente están en la zona. La entrada de cada nido artificial tiene un borde que mide 24 unidades. ¿Cómo podría ser la entrada de cada nido? Dibújala y señala sus medidas.</i></p>		70 minutos.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprensión del problema: <i>¿Qué dice el problema?, ¿Cuánto mide el perímetro de la entrada del nido?, ¿Qué forma podría tener la entrada del nido?, ¿Cuántas respuestas puede tener el problema?</i> ▪ El docente organiza a los estudiantes en grupos. Pide ayuda del responsable de materiales y entrega a cada grupa el geoplano, ligas y hojas cuadriculadas. <p>Búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente observa el trabajo de los estudiantes y realiza las siguientes preguntas que orienten a la resolución del problema: <i>¿Cómo podemos usar el geoplano para resolver el problema?, ¿Qué forma puede tener la entrada del nido?, ¿Podemos considerar que cada separación entre las clavijas del geoplano es una unidad de medida?, ¿Podemos saber cuántas de esas unidades forman el borde de la entrada del nido?</i> <p>Usando el geoplano, podrían dar respuestas como:</p> 		
	<p>Sistematización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente pide que representen en las hojas cuadriculadas los diseños que han propuesto en el geoplano verificando sus resultados. ▪ Socializan las producciones entre estudiantes. ▪ A partir formalizan el conocimiento para ello se pregunta: <i>¿Qué tienen en común las diferentes formas que se han propuesto como puerta de los nidos?, ¿Cómo se las puede expresar matemáticamente?</i> Con la participación de los niños y niñas se establece las siguientes afirmaciones: 		

		<p>El artesano de la comunidad tiene un telar en el que está preparando un tejido con el siguiente diseño:</p>  <p>Borde de la figura A: $2 + 2 + 2 + 4 + 4 = 14$ u</p> <p>Borde de la figura B: $3 + 5 + 3 + 5 = 16$ u</p> <p>El borde de las figuras A o B es su perímetro. Entonces: Perímetro de la figura A = 14 u Perímetro de la figura B = 16 u Para calcular la medida del perímetro se usan unidades.</p> <p><i>El borde la figura A o B es su perímetro. Entonces: Perímetro de la figura A = 14 u Perímetro de la figura B = 16 u Para calcular la medida del perímetro se usan unidades.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registran la información en sus cuadernos. ▪ Reflexionan sobre la resolución del problema y los procesos desarrollados: <i>¿Qué datos fueron de utilidad para resolver el problema?; ¿Por qué debemos de utilizar material concreto?; ¿Se podría resolver el problema utilizando solo el geoplano?; ¿Cómo se puede calcular el perímetro de un cuadrado?, ¿Y de un rectángulo?</i> ▪ Planteamos otros problemas. 		
Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente promueve el diálogo con los niños y niñas sobre lo aprendido en la presente sesión: <i>¿Qué aprendieron?; ¿Qué es el perímetro?; ¿Cómo lo podemos calcular?</i> ▪ Se revisa el cumplimiento de las normas de convivencia para su implementación en el aula. 		10 minutos.

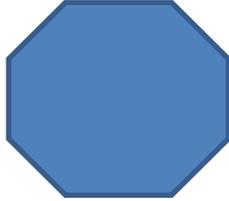
Sesión de aprendizaje 12

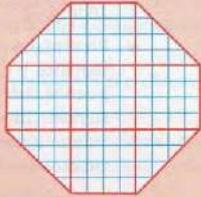
Área : Matemática
Unidad de aprendizaje : I
Título de la sesión : Estimamos la superficie de las jaulas.

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Expresa la medida de superficie de los objetos usando como unidad un cuadrado y material concreto (cartones y cuadrados)
	Elabora y usa estrategias.	Usa unidadespatrón (cuadrados y cuadrículas) con el fin de determinar cuántas unidades cuadradas se necesita para cubrir superficies de figuras bidimensionales compuestas.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación		Cuaderno	15 minutos
	Recojo de saberes previos	El docente muestra las dos imágenes de la sesión anterior e indicamos que las quieres forrar para que se conserven en buen estado, preguntamos: <i>¿En cuál de las láminas tenemos que usar más forro transparente?, ¿Por qué?, ¿Cómo lo podemos averiguar?, ¿Qué podemos hacer?</i>	Papelógrafo cuadrulado Plumones Colores Hojas cuadruladas	
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> Propósito: Resolver problemas en los que se usara cuadrados para cubrir superficies de figuras. Se recuerda a los estudiantes las normas de convivencia que les permitirán trabajar en un clima afectivo favorable. <i>Compartir el material que se tenga a disposición. Trabajar con orden y limpieza.</i>	Tangram Cuadrado pequeño Triángulo mediano Dos láminas de distintos tamaño	
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Se organiza a los estudiantes en grupos y se presenta el problema: <i>Rodrigo va a construir jaulas para aves que se están recuperándose en el albergue; para ello necesita saber cuánto material tiene que comprar para construir el piso, que tiene la siguiente forma:</i> 	Animales Tijeras.	65 minutos

		<p><i>¿Cuánto mide el piso de las jaulas?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprensión del problema: <i>¿De qué trata el problema?, ¿Qué necesita saber Rodrigo?, ¿Para qué?, ¿Cómo es el diseño de este piso?, ¿Qué tenemos que medir?, ¿Qué materiales necesitaremos?</i> ▪ El docente entrega a cada grupo las bases de las jaulas y les dice que deben considerar como base para su jaula. Luego les pide que señalen que es lo que tienen que medir y que pasen la mano por ella. ▪ Concede unos minutos para que se den cuenta de qué forma tiene el piso de su jaula y preguntamos: <i>¿Qué forma tiene?, ¿Qué figuras conocidas lo componen?</i> ▪ Descubren con cuadrados y triángulos medianos de un tangram para que representen la forma del piso para descubrir qué figuras conocidas contiene. ▪ Búsqueda de estrategias: <i>¿Qué tenemos que medir?, ¿Qué podemos utilizar para medir el piso?, ¿Con qué nos conviene hacerlo?, ¿Podemos usar la regla?, ¿Por qué?, ¿Podemos usar cuadrados?, ¿Por qué?</i> ▪ Se presenta cuadrados de diferentes tamaños preguntándoles si con ellos pueden cubrir toda la superficie del piso. ▪ El docente acompaña a los estudiantes en la realización de sus procedimientos. 		
	<p>Sistematización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formalizamos sus conocimientos: <i>¿Cómo averiguamos cuántas unidades cuadradas se necesita para cubrir cada figura?, ¿Cómo se llama el espacio que hemos medido?, La unidad de medida que se usa para medir, ¿debe ser igual?, ¿Por qué?</i> <p>Con la participación de los niños y niñas se establecen la siguientes afirmaciones:</p> <div data-bbox="518 1653 1110 2002" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">¿Cómo medimos superficies?</p> <p>La superficie es el espacio que hemos medido y por el cual podemos pasar la mano.</p> <p>Para medir usamos cuadrados llamados unidades de medida.</p> <p>Para medir la superficie debemos encontrar cuántas unidades de medida (cuadrados) la cubren totalmente.</p> <p>La superficie de la jaula mide 28 unidades o 28 □.</p>  </div>		

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflexión: <i>¿De qué trataba el problema?, ¿Qué hicimos para resolverlo?, ¿Qué es una superficie?, ¿Cómo la medimos?, ¿Qué utilizamos para medir superficies?, ¿Qué es una unidad?, ¿Los grupos han usado unidades iguales?</i> <p>Planteamos otros problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente entrega a los estudiantes una hoja cuadriculada y pedimos que diseñen sobre ella otros modelos para el piso de sus jaulas, cuidando que todas tengan la misma medida por ejemplo: todos los pisos miden 20 cuadraditos de la cuadrícula. 		
Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se promueve el dialogo sobre lo aprendido en la presente sesión: <i>¿Qué aprendieron?, ¿Qué utilidad pueden darle a lo aprendido n esta sesión en su vida cotidiana?</i> <p>Luego revisa las normas de convivencia para reflexionar sobre cómo pueden mejorarlo.</p>		10 minutos

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

Sesión de aprendizaje 13

Área : Matemática

Unidad de aprendizaje : I

Título de la sesión : Hacemos gráficos de barras con los resultados de la pesca

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	Comunica y representa ideas matemáticas	Transita de una representación a otra (de tablas a barras simples con escala)

Momentos de la sesión

Mom .	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Comentan sobre los animales que viven en la Amazonía del Perú	Imágenes de la Amazonía y de diversas especies: caimán, otorongo, delfín rosado. Papelote con el esquema del gráfico de barras. Plumones Papel de colores. Limpiafolios.	10 minutos
	Recojo de saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente muestra una imagen del río Amazonas y pregunta si conocen este lugar. Escucha sus respuestas y presenta imágenes de animales como: delfín rosado, otorongo, caimán, gallitos de las rocas, etc. ▪ Pregunta: <i>¿Conocen a estos animales?</i> ▪ Propone el ejercicio: si tuvieran que elegir qué animal de la Amazonía les gusta más, <i>¿Qué animal escogerían?</i>, <i>¿Cómo registrarían sus respuestas?</i>, <i>¿Qué usarían para presentar los resultados de toda el aula?</i> 		
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propósito: Aprender a organizar de dos formas distintas los datos obtenidos en una actividad grupal. Normas de convivencia. <i>Escuchar la opinión de los demás compañeros</i> <i>Respetar el orden de las intervenciones.</i>		
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente invita a participar del juego “Pescando Paiches”. Indica que medirán sus habilidades de pesca grupal” <p><i>Pescando Paiches</i> <i>¿Qué necesitamos?</i> <i>Para cada grupo:</i> <i>Moldes de paiche</i> <i>Cartulina blanca</i></p>		75 minutos

		<p><i>Tijeras</i> <i>Colores</i> <i>Hilo de pescar</i> <i>Perforador</i> <i>Clips de metal</i> <i>Un palo o una vara</i> <i>Una caja</i> <i>Un imán o gancho</i> ¿Cómo lo haremos? <i>Cada grupo recibe una caja de peces</i> <i>Todos los grupos competirán para ver quién pesca más Paiches grandes en cinco minutos</i> <i>Antes de jugar, cada grupo elabora los materiales siguiendo estos pasos:</i> <i>Cortar en la cartulina el contorno de veinte Paiches</i> <i>Realizar un pequeña agujero en la boca de cada pez y pasar por allí u clip</i> <i>En una de los lados del palo, amarrar el hilo o lana colocar y colocar en la punta de esta el clip o imán</i> <i>Poner los peces en la caja.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para comprender el juego: <i>¿De qué trata el juego?, ¿Qué queremos averiguar?, ¿Necesitaremos registrar algunos datos?, ¿Cuáles?, ¿Qué tienen que ver estos datos con lo que queremos averiguar?</i> ▪ Los estudiantes intercambian estrategias que usarán para recoger la información sobre qué grupos pescan más peces preguntándoles: <i>¿Cómo registrarán el número de peces que van pescando?, ¿Les puede ayudar usar una tabla?</i> ▪ Al terminar el tiempo se realiza un conteo: <table border="1" data-bbox="528 1541 1070 1671"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Conteo o frecuencia de paiches</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>IIII II</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preguntas: <i>¿Qué grupo pescó más paiches?, ¿Qué grupos pescó menos paiches? ¿Por cuántos puntos ganó el grupo 1 al grupo 2?, ¿Cuántos paiches menos que el grupo 4 tiene el grupo 3?, ¿Cuántos paiches más debería haber pescado el grupo dos para tener la misma cantidad de peces que el grupo 4?</i> ▪ Muestra la tabla <i>¿Cuántos paiches pescamos?</i> 	Grupo	Conteo o frecuencia de paiches	Total	1	IIII II	7		
Grupo	Conteo o frecuencia de paiches	Total								
1	IIII II	7								



- Se concluye preguntando: *¿Qué podemos usar para organizar la información a los datos que tenemos?*

Sistematización

- Los estudiantes registran la información en el cuaderno:

Tablas y gráficos de barras

- Para organizar datos primero los anotamos en una **tabla de frecuencia** o de conteo:

GRUPO	CONTEO O FRECUENCIA DE PAICHES	TOTAL
1		7
2		
3		

- A partir de los datos de la tabla de frecuencias, construimos el gráfico de barras:

- Los estudiantes reflexionan acerca de los procesos desarrollados: *¿Qué pasos siguieron para elaborar la tabla de frecuencia y el gráfico de barras?, ¿Qué otros datos podemos registrar en estos organizadores?*

Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se promueve el diálogo con los niños y niñas sobre lo aprendido: <i>¿Qué aprendieron?, ¿Qué les resultó más fácil o difícil?, ¿Por qué?, ¿Qué tendríamos para superar esta dificultad en siguientes actividades similares; ¿Para qué les servirá lo aprendido en su vida diaria?, ¿En qué otras situaciones se podrán usar estos organizadores?</i> ▪ El docente revisa el cumplimiento de la norma de convivencia y comenta para poder mejorarlo. 		5 minutos
--------	-------------------	---	--	-----------

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

Sesión de aprendizaje 14

Área : Matemática

Unidad de aprendizaje : I

Título de la sesión : Anticipamos, comprobamos y organizamos resultados

Aprendizajes esperados

Competencia	Capacidad	Indicador de logro
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	Comunica y representa ideas matemáticas	Transita de una representación a otra (de tablas de barra simples con escala.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Establece supuestos sobre los posibles resultados sobre la información recolectada.

Momentos de la sesión

Mom.	Procesos	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Comenta sobre el gallito de las rocas.	Laberinto, canica, gráfico de barras, plumones, papel de colores, limpiatipos, imagen del gallito de la roca.	15 minutos
	Recojo de saberes previos	El docente muestra una moneda y preguntamos qué lado saldrá si lo lanzamos al aire. Anota en la pizarra la cantidad de estudiantes de acuerdo con la opción que eligieron, luego, lanza la moneda y anota que lado salió. Tira dos veces más la moneda, preguntando antes que creen que saldrá, y después anota lo que creyeron que saldría y el resultado obtenido. Dialoga con los estudiantes sobre los resultados anotados en la tabla. A partir de lo anterior preguntamos: <i>¿Qué trabajaremos en la clase de hoy?</i>		
	Comunica el propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propósito: Aprender a organizar datos en gráficos de barras y hacer predicciones basados en los resultados. ▪ Establecen normas de convivencia: <i>Establecemos los turnos de participación</i> <i>Respetar los acuerdos</i> 		
Desarrollo	Construcción del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente muestra una imagen del gallito de las rocas y pide que comenten respecto al ave: <i>¿Dónde vive?, ¿De qué se alimenta?, ¿Se encuentra en peligro de extinción?</i> ▪ Invitamos a los niños y niñas a participar del juego <i>¿A dónde irá el gallito de las rocas?</i> <i>¿A dónde irá el gallito de las rocas?</i> ¿Qué necesitamos? Laberinto. Una canica. Tabla de frecuencia o conteo. 		70 minutos

¿Cómo lo haremos?

Cada grupo propone su “predicción” de a qué árbol irá el gallito de las rocas en cada lanzamiento.

Un miembro del equipo realiza el lanzamiento de la canica (gallito) hacia dentro del laberinto.

Se registra en qué árbol cayó el gallito: Árbol A, árbol B o árbol C; si el equipo acertó, se anota un punto.

Gana el equipo que más aciertos tuvo después de hacer 20 lanzamientos y predicciones.

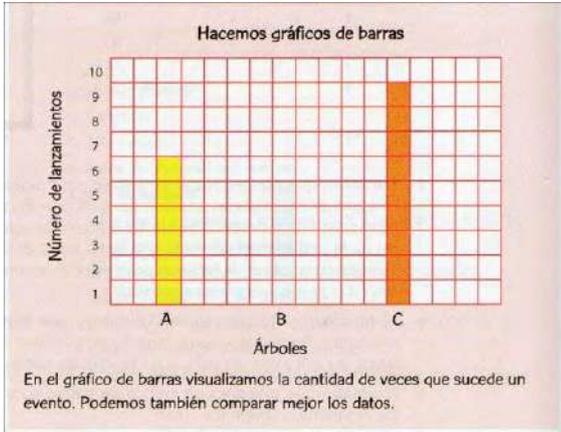
- Se formula preguntas para comprender para verificar la comprensión: *¿De qué se trata el juego?, ¿Qué Material necesitarán?*
Luego entrega el laberinto y la canica, luego, preguntamos: *¿Qué harán antes de realizar el lanzamiento?, ¿Cuántos lanzamientos realizarán?, ¿Cómo se gana el juego?*
- El docente conversa con los grupos para que busquen estrategias: *¿Cómo se organizarán para éste juego?, ¿Cómo registrarán las predicciones?, ¿Qué necesitan para eso?; ¿Quién será el encargado de registrar?; ¿Quiénes lanzarán la canica?, ¿Tomarán turno para hacerlo?*
- Luego, de organizar el equipo se les indica que diseñen la tabla de conteo en la que registrarán los resultados y los aciertos de las predicciones. Por ejemplo:

¿A dónde irá el gallito de las rocas?

N.º de lanzamiento	A	B	C	Acertaron
1		x		No
2		x		No
3	x			Sí
4			x	Sí
...				
Total				



- Al terminar el juego, los estudiantes revisan las tablas que han obtenido y los resultados y premia al grupo ganador y preguntándoles: si tuvieron que lanzar una vez más, *¿Qué predicción harían?, ¿Por qué?*
- Los estudiantes elaboran el gráfico de barras para presentar mejor los resultados preguntando: *¿Cómo lo harían?, ¿Qué seguirán para elaborar el gráfico de barras?, ¿Qué datos han recogido en la tabla de conteo?, ¿Qué resultados interesa*

		<p><i>mostrar en los gráficos?, ¿cuántos tipos de árboles hay?, ¿Interesa saber la cantidad de veces que cayó en cada árbol?</i></p>	
	Sistematización	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiante registran lo trabajado en el cuaderno  <p>En el gráfico de barras visualizamos la cantidad de veces que sucede un evento. Podemos también comparar mejor los datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes motiva la reflexión acerca de los procesos desarrollados: <i>¿Qué pasó les resultó más fácil?, ¿Cómo lo solucionaron?, ¿En qué otras situaciones podemos anticipar los resultados?, ¿Qué haremos para corroborar nuestras ideas?</i> <p>Después plantea otros problemas pidiendo a los estudiantes, propongan situaciones en la que pueden anticipar los resultados; por ejemplo: Al lanzar una pelota dentro de una caja desde cierta distancia, <i>¿Caerá dentro o fuera de ella?</i></p>	
Cierre	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Se promueve el diálogo con los niños y niñas sobre lo aprendido en la sesión: <i>¿Qué aprendieron?, ¿Para qué les servirá lo aprendido hoy en su vida diaria?</i> 	5 minutos

Milder Alberto Acuña Paredes

Cosme Francisco Huerta Asencios

Lista de cotejo

Para registrar los aprendizajes de las competencia
actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad
(sesiones 1, 2, 3 y 4)

N°	Nombres y apellidos de los estudiantes	Plantea relaciones entre los datos, en problemas de una etapa, expresándoles en modelos de solución aditiva con cantidades hasta de tres cifras	Emplea estrategias de cálculo para restar con resultados hasta de tres cifras	Explica a través de ejemplos con apoyo concreto o gráfico los significados sobre las operaciones de adición y sustracción.	Plantea relaciones entre los datos en problemas que combinen acciones de agregar, quitar y combinar, y las expresa en un modelo de solución aditiva con cantidades de hasta tres cifras.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

V = Logrado

X = No logrado

Lista de cotejo

Para registrar los aprendizajes de las competencias

actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio

(sesiones 5, 6, 7 y 8)

N°	Nombres y apellidos de los estudiantes	Identifica la regla de formación de los datos en problemas de regularidad expresándolos en un patrón aditivo con números de hasta tres cifras.	Utiliza lenguaje matemático para expresar el criterio geométrico (simetría) que interviene en la formación del patrón de repetición.	Utiliza lenguaje matemático para expresar el criterio geométrico (simetría) que interviene en la formación del patrón de repetición.	Emplea estrategias para resolver problemas de patrones simétricos.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

V = Logrado

X = No logrado

Lista de cotejos
 para registrar los aprendizajes de las competencias
actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización
 (sesiones 9, 10, 11 y 12)

N°	Nombres y apellidos de los estudiantes	Identifica la regla de formación de los datos en problemas de regularidad expresándolos en un patrón aditivo con números de hasta tres cifras.	Utiliza lenguaje matemático para expresar el criterio geométrico (simetría) que interviene en la formación del patrón de repetición	Utiliza lenguaje matemático para expresar el criterio geométrico (simetría) que interviene en la formación del patrón de repetición	Emplea estrategias para resolver problemas de patrones simétricos.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

V = Logrado	X = No logrado
--------------------	-----------------------

Lista de cotejo

Para registrar los aprendizajes de las competencias
actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre
(sesiones 13 y 14)

N°	Nombres y apellidos de los estudiantes	Construye figuras bidimensionales compuestas en forma concreta.	Usa unidades para medir perímetro de figuras simples o compuestas, sean estas concretas o gráficas.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

V = Logrado

X = No logrado

Anexo 5
Autorizaciones para ejecutar el proyecto



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIÓCESIS DE HUARI
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARROQUIAL INTEGRADO
"SILVIA RUFF"



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Resolución Directoral Institucional N° 063-15-I.E.I.P "SR".D.

Huari, 05 de Mayo de 2015

Visto la solicitud N° 152 – 2015 con (01) folio presentado por los **Profesores. Milder Alberto ACUÑA PAREDES y Cosme Francisco HUERTA ASENCIOS;**

CONSIDERANDO:

Que el artículo 66ª de la Ley N° 28044 Ley General de Educación, establece que la Institución Educativa como comunidad de aprendizaje, es la primera y principal instancia de gestión del sistema Educativo descentralizado, como ámbito físico y social para el desarrollo de actividades extraordinarias y comunitarias, preservado los fines y objetivos educativo.

Que los docentes solicitan la autorización para la aplicación de la prueba de del Plan Piloto a los Estudiantes del Tercero grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Parroquial Integrado "Silvia Ruff"; con la finalidad de elaborar una Tesis de investigación: **"Efectos del método polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3º grado de Primaria de la I.E.N° 86323 "Virgen de Fátima" de Huari.**

Que, en el marco del proceso de mejoramiento de la Educación y Modernización del sistema Educativo, aspectos Pedagógicos, Administrativos de la I.E.P.I "Silvia Ruff" de Huari, se autoriza a los docentes la ejecución de dicha Aplicación de la Prueba del Plan Piloto.

Estando aprobado por la directora de la I.E.P.I "Silvia Ruff" de Huari; y

De conformidad con la ley de Educación 28044, Ley de reforma magisterial N° 29944, Reglamento Interno de la Institución, MOF y demás Normas Legales Vigentes;

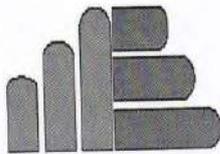
SE RESUELVE:

Artículo 1º AUTORIZAR, a los **Profesores. Milder Alberto ACUÑA PAREDES y Cosme Francisco HUERTA ASENCIOS** con la finalidad de elaborar una Tesis de investigación: **Efectos del método polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3º grado de Primaria de la I.E.N° 86323 "Virgen de Fátima" de Huari.**

Artículo 2º COMUNICAR: El contenido de la presente Resolución al personal comprendido en la ejecución del proyecto.

Reservarse. Comunicarse y Archívese


Hña. Sisy Pamela HERNANDEZ CACERES
DIRECTORA DE LA I.E.P.I "SR"



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL DE HUARI
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADO
"MONSEÑOR SANTIAGO MARQUEZ ZORRILLA"
Resolución Directoral Regional N° 0276
Huaraz, 22 de Febrero de 2007.
Código Modular Nivel Primaria: 1351568



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 026- 2015/"M.S.M.Z"- Hi- DR

Visto el OFICIO N° 068-2015-DREA-UGEL-Hi-I.E.86323 "V.F" -D, que solicita autorización para la aplicación de una prueba piloto con los Estudiantes de 3^{er} de la IEP. "M.S.M.Z" de Huari.

CONSIDERANDO

Que, es política de la Dirección de la IEP. "Mons. Santiago Márquez Zorrilla" de Hi, Promover y Ejecutar Disposiciones Emanadas dentro del Marco Legal de nuestra IE.

SE RESUELVE

Primero

RECONOCER la aplicación de la prueba piloto "Efectos del Método Polya en la Resolución de Problemas Matemáticos" con los Estudiantes de 3^{er} de la IEP. "M.S.M.Z" de Huari. Llevado a cabo el día miércoles 03 de junio del presente año bajo la supervisión y ejecución de los señores:

- ❖ Prof. HUERTA ASENCIOS, Cosme Francisco.
- ❖ Prof. ACUÑA PAREDES, Milder Alberto.

Segundo

Emitir la presente Resolución a los interesados para su conocimiento y demás fines.

Dado en Huari a los 03 días del mes de junio de dos mil quince.

Regístrese, Comuníquese y Cúmplase.



ROMER H. RODRIGUEZ CALDERÓN
DIRECTOR (e)



"Año de la Diversificación Productiva y el Fortalecimiento de La Educación"

Resolución Directoral N° 028- 2015- J.E. 86323 V.F/D

Huari, 20 de abril del 2015.

Visto el expediente N° 0137, con 01 folios útiles, presentado por los profesores Cosme Francisco HUERTA ASENCIOS y Milder Alberto ACUÑA PAREDES quienes solicitan la autorización para realizar su trabajo de investigación **Efectos del método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado de primaria de la I.E. N° 86323 "Virgen de Fátima" de Huari**, considerando la población será el tercer grado y la muestra los grados A y B de la Institución de la Institución Educativa "Virgen de Fátima" N° 86323 – Huari.

CONSIDERANDO

Que, es política de esta institución estimular a los agentes de la educación e instituciones que contribuyen a la eficaz realización de mejoras en las acciones educativas.

Que, la estructura General del Sistema educativo y sus Funciones Básicas estipulan el cumplimiento de las diferentes actividades en Educación Básica Regular y en mérito al cumplimiento de funciones para la mejora de la calidad educativo y sí elevar los estándares esperados en los diferentes grados de la institución educativa especial mente en el tercer grado en las aulas del grado A y B,

Y siendo necesario estimular al personal, docente y alumnado del grado de esta Institución que contribuirá directa o indirectamente en la mejora de la calidad educativa de esta institución como parte de la formación integral de los educandos Fatimeños.

De conformidad con Ley General de Educación N° 28044 Ley N° 29944, Ley de reforma magisterial y otras Normas sobre evaluación.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Autorizar a los profesores Cosme Francisco HUERTA ASENCIOS y Milder Alberto ACUÑA PAREDES la realización de su trabajo de investigación **Efectos del método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado de primaria de la I.E. N° 86323 "Virgen de Fátima" de Huari**

ARTÍCULO SEGUNDO: Hacer de su conocimiento a los profesores del tercer grado para su aplicación y procedimiento de la tesis especialmente los grados A y B y ofrecerle las facilidades del caso

REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE

I. E. N° 86323 – "Virgen de Fátima"



Milder Alberto ACUÑA PAREDES
Milder Alberto ACUÑA PAREDES
DIRECTOR

Anexo 6

Galería fotográfica



Fotografía 1. Administración piloto de la prueba en la I.E. Silvia Ruff.



Fotografía 3. Administración del pre test I.E. Virgen de Fátima a tercer grado A (grupo experimental).



Fotografía 2. Administración piloto de la prueba en la I.E. Márquez Zorrilla.



Fotografía 4. Post test de la prueba en la I.E. Virgen de Fátima a tercer grado B (grupo control)
