



Aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN EDUCACIÓN

AUTOR:

Br. Esteban Melchor Paulino Jimenez

ASESORA:

Dra. Nancy Cuenca Robles

SECCIÓN:

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

PERÚ - 2018

Dra. Gliria Méndez Ilizarbe
Presidente del jurado

Dr. Juan Méndez Vergaray
Secretario del jurado

Dra. Nancy Cuenca Robles
Vocal del jurado

Dedicatoria

A nuestro divino hacedor que me da salud, fortaleza y sabiduría para lograr mis objetivos, a mi esposa Florencia Suyo Michuy y mis hijos Zuleika, Steven, Midory y Jean Pierre que durante este tiempo me han dado sus consejos, amor y comprensión para llegar a la meta, a mis profesores y a mis condiscípulos que se involucraron conmigo en esta experiencia de crecimiento cultural, sin ellos no hubiera podido culminar mis estudios.

Esteban M. Paulino Jimenez

Agradecimiento

En primer lugar agradezco a la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, por brindarme la oportunidad de superarme y lograr mis anhelos profesionales, gracias a cada profesor que participaron en la formación integral de cada uno de nosotros para ser maestros con alto contenido de valores y conocimientos, como prueba dejo esta tesis que perdurará y hará reflexionar a las nuevas generaciones.

A la Dra. Nancy Cuenca Robles por compartir sus sabias enseñanzas, sus consejos y su valioso apoyo en la elaboración de mi trabajo de investigación.

A la Magister Virginia Cerafin Urbano por su capacidad profesional y valioso aporte a este trabajo.

Al Director Lic. Carlos Willy Macavilca Calderón y a los estudiantes de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann del distrito de El Agustino con quienes se ejecutó el proyecto de investigación.

El autor

Declaratoria de autoría

Yo, Esteban Melchor Paulino Jimenez, identificado con DNI N° 08839336, estudiante de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, sede/filial Los Olivos; declaro que el trabajo académico titulado “Aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017”, para la obtención del grado académico de maestro en Educación es de mí autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

1. He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, y he realizado correctamente las citas textuales y paráfrasis, de acuerdo a las normas de redacción establecidas.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta a aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
3. Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
5. De encontrar uso de material ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Los Olivos, 28 de noviembre del 2017

Esteban Melchor Paulino Jimenez

Presentación

Señores miembros del jurado,

Ostento a ustedes mi tesis titulada “Aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017, en cumplimiento del Reglamento de grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para obtener el Grado Académico de Maestro.

La presente investigación está estructurada en siete capítulos y un anexo: El capítulo uno: Introducción, contiene la realidad problemática, los trabajos previos, las teorías relacionadas al tema, la formulación del problema, la justificación del estudio, las hipótesis y los objetivos. El segundo capítulo: Método, contiene el diseño de investigación, las variables, operacionalización, la población censal (Población y muestra), las técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, los métodos de análisis de datos y los aspectos éticos. El tercer capítulo: Resultados, contiene el resultado descriptivo de la investigación y la contrastación de hipótesis. El cuarto capítulo: Discusión, se formula la discusión de los resultados. En el quinto capítulo, se presentan las conclusiones. En el sexto capítulo se formulan las recomendaciones. En el séptimo capítulo, se presentan las referencias bibliográficas, donde se detallan las fuentes de información empleadas para la presente investigación.

Por la cual, espero cumplir con los requisitos de aprobación establecidos en las normas de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo.

El autor

Índice

	Página
Páginas preliminares	ii
Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autoría	v
Presentación	vi
Índice	vii
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. Introducción	14
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Trabajos previos	17
1.3. Teorías relacionadas al tema	22
1.4. Formulación del problema	36
1.5. Justificación del estudio	37
1.6. Hipótesis	39
1.7. Objetivos	40
II. Método	42
2.1. Diseño de investigación	43
2.2. Variables, operacionalización	44
2.3. Población censal	46
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	47
2.5. Métodos de análisis de datos	50
2.6. Aspectos éticos	51
III. Resultados	52
IV. Discusión	66
V. Conclusiones	71
VI. Recomendaciones	74

VII. Referencias	76
Anexos	81
Anexo A: Matriz de consistencia	
Anexo B: Instrumentos	
Anexo C: Validez de los instrumentos	
Anexo D: Constancia emitida por la institución que acredite la realización del estudio	
Anexo E: Artículo científico	

Lista de tablas

	Página
Tabla 1 Operacionalización de la variable dependiente: Competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	46
Tabla 2 Validación de juicio de expertos	48
Tabla 3 Niveles de confiabilidad	49
Tabla 4 Estadística de fiabilidad de competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	50
Tabla 5 Distribución de niveles de la variable competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	53
Tabla 6 Distribución de niveles de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	54
Tabla 7 Distribución de niveles de capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	55
Tabla 8 Distribución de niveles de la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	57
Tabla 9 Distribución de niveles de la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	58
Tabla 10 Comparación de los grupos control y experimental en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	60

Tabla 11 Comparación de los grupos control y experimental en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	61
Tabla 12 Comparación de los grupos control y experimental en la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	62
Tabla 13 Comparación de los grupos control y experimental en la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	63
Tabla 14 Comparación de los grupos control y experimental en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.	64

Lista de figuras

	Página
Figura 1. Diferencias entre pretest y posttest del grupo control y experimental.	53
Figura 2. Diferencias entre pre-test y post-test del grupo control y experimental.	54
Figura 3. Diferencias entre pretest y posttest del grupo control y experimental.	54
Figura 4. Diferencias entre pretest y posttest del grupo control y experimental.	56
Figura 5. Diferencias entre pretest y posttest del grupo control y experimental.	57
Figura 6. Diferencias entre pretest y posttest del grupo control y experimental.	58

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito determinar la influencia de la aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

El enfoque de investigación empleado fue cuantitativo, la investigación fue aplicada y el diseño de la investigación cuasi experimental, que recogió la información en un periodo específico, del Pre y Postest de la Aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann. La población estuvo conformada por 60 estudiantes divididos en dos grupos: control conformado por 30 estudiantes del tercer grado "A" y experimental conformado por 30 estudiantes del tercer grado "B". La técnica empleada fue un test de rendimiento y los resultados fueron analizados mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney.

Finalmente, al realizar el análisis de datos según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se comprobó que la Aplicación del método de George Pólya influye en el mejoramiento de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria, son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,704 es superior al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$, y en el postest son estadísticamente diferentes, ya que el valor de significación observada Sig = 0,00 es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$.

Palabras clave: Método de George Pólya, competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

Abstract

The objective of this research was to determine the influence of the application of the method of George Polya to improve the competence 'act and think mathematically in situations of quantity' in the third grade students of secondary level I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

The research approach was used in quantitative terms, the research was applied and the design of the quasi-experimental research, which collected the information in a specific period, the pre- and posttest of the application of the method of George Polya to improve the competence 'act and think mathematically in situations of quantity' in the third grade students of secondary level I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann. The population consisted of 60 students divided in two groups: control group comprised of 30 students of the third grade "A" and experimental conformed by 30 students of the third grade "B". The technique used was an achievement test and the results were analyzed using non-parametric Mann-Whitney U test.

Finally, the analysis of data according to the non-parametric test of Mann-Whitney U test it was found that the application of the method of George Polya has an influence on the improvement of the competence 'act and think mathematically in situations of quantity' in the third grade students of secondary level, are statistically equal in the pretest, the value of significance observed $\text{Sig} = 0.704$ is higher than the theoretical significance level $\alpha = 0.05$, and the posttest are statistically different, the value of significance observed $\text{Sig} = 0.00$ is less than the theoretical significance level $\alpha = 0.05$.

Key words: Method of George Pólya, competence 'act and think mathematically in situations of quantity'.

I. Introducción

1.1. Realidad problemática

En este mundo tecnológico y globalizado se dan cambios en distintos campos del conocimiento humano, para ello se requieren de estudiantes que actualicen sus saberes no solamente en el área de matemáticas, y asuman retos y desafíos en cada actividad de su vida; por eso se necesitan realizar cambios profundos en la formación de los estudiantes, de tal forma que cumplan las competencias, tal como se afirmó en el Currículo Nacional de la Educación Básica (2016), “Ser competente significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están disponibles en el entorno, analizar las combinaciones más pertinentes a la situación y al propósito, para luego tomar decisiones; y ejecutar la combinación seleccionada”.

Pero la realidad del rendimiento de los estudiantes según los resultados publicados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) que se fundamentó en el Programa PISA, llevado a cabo en el 2015, el Perú mejoró en todas las competencias: matemática, comprensión lectora y ciencias, sin embargo nos ubicamos en el penúltimo lugar en Latinoamérica con un puntaje 387 en matemática, por debajo del promedio de 490. Por esta razón, siguiendo el mismo norte el Ministerio de Educación llevó a cabo la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) en todas las instituciones educativas del país con el objeto de recolectar datos acerca de las competencias matemáticas y lectoras de estudiantes de segundo grado de primaria y cuarto grado de primaria. Además, a los estudiantes de segundo grado de secundaria se les evaluó la competencia de ciencias sociales (Historia, geografía y economía), mejorando pero no llegando al satisfactorio.

Miranda (2015) alta autoridad del MINEDU, mencionó que los datos de las prueba ECE indican que solo el 10% de estudiantes del nivel secundaria resuelven problemas matemáticos, estos resultados preocupan puesto que la competencia matemática es importante en el proceso de formación de los estudiantes. Poseer competencia matemática es sinónimo de conocer y manejar

habilidades y destrezas para comprender, elaborar un plan, luego ejecutarlo teniendo en cuenta los diferentes contextos en el cual están inmersos los estudiantes. Entonces podemos concluir que un estudiante que no tenga competencias matemáticas no estaría alineado a los requerimientos que este mundo globalizado exige.

Por estas razones la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, situada en el distrito de El Agustino del departamento de Lima se observó que los estudiantes del 3º grado de educación secundaria que fueron evaluados en la evaluación censal del año anterior obtuvieron resultados por debajo del promedio al no alcanzar el nivel satisfactorio. Los estudiantes en su mayoría fluctúan entre los 14 y 16 años pertenecientes a extractos sociales B y C, asimismo los docentes del área de matemática se encuentran entre la III y IV escala magisterial. Según el reporte de la Dirección de la I.E. del año 2016 los estudiantes de secundaria obtuvieron la calificación de 07 y 10 en un 50%. Además, las pruebas Pisa poseen en sus preguntas problemas contextualizadas según la estructura de los contenidos de la competencia matemática, esto significa que en el enunciado de las preguntas cumplan tres requisitos: Los problemas que se formulen estén contextualizados, estén inmersos dentro de los contenidos matemáticos que se piden y estén conectados con su entorno.

Frente a esta situación en que se encuentran las instituciones educativas, la presente investigación tiene como objetivo responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Trabajos internacionales

Lazo (2017) en su tesis de Maestría titulada *Resolución de problemas de relación de recurrencia, bloque numérico y funciones basado en el método heurístico de Pólya: Guía didáctica para el tercero de Bachillerato*, aplicado a los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado del Ecuador se comprobó que la investigación fue cuasi experimental. Para ello, se elaboró una guía didáctica, que se ejecutó conjuntamente con el grupo experimental; convirtiéndose una clase pasiva en una clase activa y participativa que permitieron desarrollar habilidades de pensamiento como de razonamiento y argumentación. La recolección de datos, se efectuó a través de un pretest y postest, en base de una encuesta con cuatro preguntas abiertas conceptuales respectivamente y cuatro problemas de sucesiones, progresiones y relación de recurrencia. Se llegó a las siguientes conclusiones, en el pretest, tanto los estudiantes del grupo de control y experimental cumplen de manera limitada con ciertos indicadores del método de Polya en la resolución de problemas, mientras que en el indicador análisis de la solución obtenida fue casi nula, posterior a la intervención la mayoría de estudiantes del grupo experimental demuestran que están en conocimiento de las tres primeras categorías.

Aguilar (2014) en su investigación titulada *Resolución de problemas matemáticos con el método de Pólya mediante el uso de Geogebra en primer grado de secundaria*, tuvo como objetivo demostrar que un método didáctico y un recurso educativo como el software Geogebra, favoreció el aprendizaje de un contenido matemático, en el cual se analizó el rendimiento académico en la resolución de problemas de situaciones aditivas y multiplicativas mediante el método de Polya con el uso del software Geogebra. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y se utilizó una prueba pretest y postest cuyo instrumento fue un cuestionario, a tres grupos de primero de secundaria: El grupo A, con un tratamiento tradicional; el grupo B, en el que la solución de problemas se llevó a cabo mediante el método de Polya y

el Grupo C, en el que la solución de problemas se lleva a cabo igual que en el grupo B agregando el uso del software Geogebra. Las pruebas de hipótesis demostraron que el uso del método produjo un aumento del rendimiento académico frente a la enseñanza tradicional, pero el uso del método junto con el software Geogebra dio como resultado un aumento estadísticamente significativo en el rendimiento académico, al solucionar problemas de índole aditiva y multiplicativa.

Cerda (2014) en su trabajo de investigación *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas*, implementó un método para la resolución de problemas de la asignatura de matemáticas, basada en la propuesta heurística desarrollada por George Pólya, con la cual se buscó mejorar el rendimiento de los estudiantes. El estudio respondió a una investigación cuantitativa y a un diseño cuasi-experimental el cual tiene como primer enfoque el rendimiento escolar y con esto conocer los resultados del desempeño y aprendizaje de los estudiantes. La población estuvo constituida por 239 estudiantes de bachillerato general en el cual se llevó a cabo un muestreo no probabilístico de manera intencional o de conveniencia en el cual participaron 153 estudiantes del segundo semestre de los cuales 80 son mujeres y 73 son varones. Se concluyó observando los resultados de las calificaciones finales que los estudiantes lograron alcanzar un nivel satisfactorio según los objetivos del proyecto; las cuales dan cuenta de un buen desarrollo del método de resolución de problemas contextualizados.

Castillo y Torregroza (2014) en su investigación titulada *Fortalecimiento de la competencia argumentativa en matemáticas en los estudiantes de 6° a través de los REDA* elaboró una estrategia didáctica que ayudó al desarrollo de la competencia argumentativa en matemáticas en los estudiantes de 6° del Colegio Distrital Marie Poussepin teniendo en cuenta el uso de los recursos educativos digitales abiertos REDA, utilizando un enfoque mixto, tipo de investigación el empírico-analítico, con un diseño cuasi experimental. Conformaron la población un total 1746 estudiantes, tomándose como muestra 72 estudiantes y se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico intencionado, asimismo se involucró la participación de 5 docentes de

matemáticas a los cuales se les aplicó los diferentes instrumentos de recolección de datos. En primer lugar se logró determinar el momento inicial de argumentación matemática de los estudiantes y en segundo lugar se ejecutó una estrategia didáctica basada en una secuencia didáctica según los lineamientos REDA, concluyéndose finalmente que los estudiantes mejoraban sus competencias argumentativas al interactuar con un conjunto de recursos y actividades propuestos dentro de los objetivos REDA..

Jiménez, M. E., Jiménez, M. G., Jiménez, M. J. (2014) en su investigación *Estrategia didáctica para desarrollar la competencia “Comunicación y representación” en matemática*, sostienen que en el nivel secundaria, al ejecutar las diferentes competencias matemáticas es necesario señalar que la parte medular del problema es que la educación cuyo objetivo fundamental es la formación de individuos participativos y competentes, observaron que necesitan desarrollar habilidades de comprensión de enunciados para luego interpretarlos y finalmente simbolizarlos matemáticamente. Por eso, se proponen desde el área de matemática elaborar y ejecutar una estrategia didáctica para desarrollar la competencia “comunicación y representación”. Se realizó una investigación cuasiexperimental, tomando una muestra de 56 estudiantes divididos en dos grupos control y experimental con 23 estudiantes cada uno. Se aplicó los métodos teóricos y empíricos, para el diagnóstico y el análisis de los resultados, además se utilizó la prueba no paramétrica de U Mann-Whitney para procesar los resultados. El pretest que se aplicó a estudiantes arrojó resultados negativos para resolver situaciones matemáticas relacionadas con la competencia comunicación y representación, luego de ejecutar la estrategia elaborada se observó que los estudiantes mejoraron la competencia “comunicación y representación” en matemática, constituyéndose un aporte importante en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

1.2.2. Trabajos nacionales

Fabián (2013) en su investigación titulada *Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*, tuvo como objetivo describir y evaluar la ejecución de un módulo para el mejoramiento de las capacidades que usa el estudiante en la resolución de problemas matemáticos. En el trabajo de investigación se utilizó un diseño cuasiexperimental, distribuido en dos grupos, evaluándose con una prueba de entrada y una prueba de salida. La muestra lo conformaban 70 estudiantes y fue no probabilística y se empleó como instrumento una prueba con 10 problemas matemáticos, según los resultados se concluyeron que la efectividad del módulo mejoró el aprendizaje de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

Figuroa (2013) en su tesis de Maestría titulada *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*, diseñó una secuencia didáctica para mejorar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas relacionados a sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, en el cual se utilizó la Ingeniería Didáctica como proceso metodológico. Después de analizar los resultados de los conocimientos previos, un 73% de los estudiantes tenían serias dificultades para resolver problemas con sistemas de ecuaciones. La propuesta didáctica se ejecutó en la sección del cuarto año de secundaria del colegio Weberbauer. Se recolectó y se procesó los datos, llegando a la siguiente conclusión: Los resultados después de la prueba de salida usando la propuesta didáctica los estudiantes mejoraron su aprendizaje en la resolución del sistema de ecuaciones. Estas dificultades fueron disminuyendo conforme avanzaban en el desarrollo de las actividades.

Vega (2014) en su investigación *Aplicación del método de George Pólya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” – Cullanmayo – Cutervo – 2014*, tuvo como objetivo mejorar el talento de los estudiantes al aplicar el método de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 1° grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” de la comunidad de Cullanmayo. La muestra estuvo compuesta por 14 estudiantes, empleándose el diseño de Investigación Cuasi Experimental, además se elaboró una prueba de entrada y una prueba de salida, y los resultados del pretest y el postest fueron organizados mediante tablas y gráficos. Según los resultados obtenidos se observó que la aplicación del método de George Pólya mejoró el talento de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

Ruelas (2014) en su tesis de Maestría titulada *El pensamiento crítico y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación secundaria*, tuvo como finalidad que el estudiante logre la capacidad del pensamiento crítico a través de un evento, llegando a la conjetura de que la criticidad se desarrolla a través de la constante aplicación de la resolución de problemas matemáticos, fundamentado por George Pólya. Para comprobar dichos efectos, se llevó a cabo una investigación de tipo cuasi experimental, donde se trabajó con dos grupos uno de control y otro experimental de estudiantes del cuarto y quinto grado, en el cual se aplicó la resolución de problemas matemáticos. Observando inicialmente que 68% de la muestra solo tiene un nivel de pensamiento crítico literal, un 32% un nivel inferencial y ningún estudiante evidencia tener el pensamiento crítico propiamente dicho. Se aplicó la resolución de problemas en el grupo experimental y concluyó que tiene efectos positivos en el desarrollo del pensamiento crítico en el 88% de estudiantes del grupo experimental.

Azañero (2013) en su tesis de Maestría titulada *Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales en el Colegio Parroquial Reina de la Paz de San Isidro*, tuvo como objetivo identificar los errores que cometen los estudiantes al resolver problemas con ecuaciones lineales. Se aplicó a los estudiantes una prueba de entrada elaborada con un secuencia didáctica de problemas de ecuaciones lineales, usándose el marco teórico de la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Duval, que ayudó a estructurar la secuencia de problemas. Según los resultados se identificó que los estudiantes al resolver las ecuaciones lineales cometen errores al trasponer términos en la adición, sustracción, multiplicación y división, y al sumar expresiones algebraicas racionales, lo que evidencia dificultades al realizar tratamientos dentro del registro algebraico.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable independiente: Método de George Pólya

Pólya (1980) precisó: “resolver un problema es encontrar un camino, una vía, buscar estrategias, que nos lleve a solucionar un problema matemático centrándose en el entorno del estudiante” (p. 12).

Se podría decir, que la resolución de problemas nos da luces para seguir un camino aplicando las cuatro etapas del método Pólya al resolver un determinado problema.

Parra (1990) manifestó: “La resolución de problemas se refiere a la coordinación de experiencias previas, conocimiento e intuición, en un esfuerzo para encontrar una solución que no se conoce” (p. 15).

Esto se entiende que es la interacción con las demás áreas curriculares que ayuda al estudiante a entender las diferentes vías que le lleven a buscar diversas formas de solución a los problemas planteados.

Además, la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas tiene la intención de transmitir, de una manera sistemática, los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas.

Alsina (2007) en la teoría sobre la resolución de problemas matemáticos manifestó:

Es una serie de actividades que se realiza en la asignatura de matemática relacionando ideas, conceptos y estrategias para resolver un problema matemático contextualizado según la realidad del estudiante. Para ello, deben usarse gráficos para visualizar la estructura del procedimiento, y nos lleva a descubrir relaciones y regularidades. Por último, para estar seguros que la respuesta es correcta debemos de realizar la comprobación, respondiendo algunas preguntas justificando cada paso que se da en el proceso (p. 91).

Con este método, el estudiante podrá comprender el problema, aplicar la estrategia adecuada para resolverlo, luego ejecutarlo, activando de esta manera su capacidad mental, finalmente se debe examinar el problema volviendo a repasar el problema verificando que todos los pasos sean correctos.

Según el MINEDU (2012) en el documento Rutas del Aprendizaje, explicó que el enfoque centrado en resolución de problemas, como marco pedagógico para el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas, se fundamenta en dos razones: En la actividad central de resolver problemas y en el medio para establecer relaciones básicas de funcionalidad matemática con el entorno del estudiante (p. 10).

Este método supone cambios pedagógicos y metodológicos muy importantes, ya que nos salimos del enfoque tradicional, esta manera de resolver un problema, siguiendo procesos definidos, pero con pasos flexibles, nos sugiere utilizar estrategias heurísticas para plantear y resolver problemas.

De acuerdo el MINEDU (2012) en el documento Rutas del Aprendizaje, el enfoque centrado en la resolución de problemas consistió:

En movilizar formas de enseñanza-aprendizaje que dé respuesta a situaciones problemáticas de la vida cotidiana. Para cumplir con ese objetivo recurre a tareas y actividades matemáticas del entorno del estudiante, que plantean demandas cognitivas de menor a mayor dificultad según sus diferencias socio culturales (pp. 10-11).

Se entiende que el enfoque consiste en incentivar al estudiante a buscar las formas de solucionar situaciones problemáticas de su vida cotidiana.

En la enseñanza de la matemática es conocido que la resolución de situaciones problemáticas se relaciona intrínsecamente con el desarrollo de capacidades matemáticas. El MINEDU (2012) en el documento Rutas del Aprendizaje, afirmó que:

Aprender a resolver situaciones problemáticas es desarrollar procesos diversos para desarrollar capacidades matemáticas, como: la matematización, representación, comunicación, elaboración de estrategias, utilización de expresiones simbólicas, argumentación, entre otras. La resolución de situaciones problemáticas es una acción que, para ser eficaz se deben integrar conocimientos, procedimientos matemáticos y actitudes (p. 35).

Además, la matemática es un área que requiere manejo del razonamiento deductivo para resolver situaciones problemáticas de la vida real, además que aporta con procedimientos bien estructurados sin ninguna dificultad y que permite, encontrar

respuestas a las diversas preguntas que se puede plantear, acceder al conocimiento científico, interpretar y transformar situaciones del entorno. También ayuda al estudiante reforzar su capacidad de argumentación, deliberar y participar en la institución educativa y la comunidad.

Según el MINEDU (2012) en el documento Rutas del Aprendizaje se precisó que el enfoque de resolución de problemas logra que el estudiante:

Se involucre en un problema contextualizado para resolverlo siguiendo procesos definidos. Comprender un problema es la parte mas importante del método, después de este paso se debe seleccionar la estrategia conveniente partiendo de un conocimiento integrado, flexible y utilizable. Es necesario probar las estrategias y se seleccione la más adecuada, No todas las situaciones problemáticas son iguales, para ello el estudiante hará uso de su capacidad de creatividad para lograr resolver el problema. La parte de mirar hacia atrás nos permite reflexionar si el problema ha sido resuelta correctamente (p. 12).

También manifiesta que se debe aplicar las cuatro fases para resolver las situaciones problemáticas siguiendo el camino de George Pólya.

Dante (1991) sobre el enfoque de resolución de problemas manifestó:

La parte medular de este método esta fundamentado en la selección de las estrategias heurísticas, por eso identificar esta estrategia adecuada nos permite resolver finalmente el problema, ya que aumenta el nivel de actividad mental, propicia el desarrollo del pensamiento creativo y contribuye al desarrollo de la personalidad de los estudiantes. El trabajo mental hace que al ejecutar las estrategias reflexionemos observando los procedimientos si estamos en el camino correcto, si nos es así, repetimos nuevamente utilizando otra estrategia (p. 34).

Esto significa que al utilizar correctamente los procedimientos de este método hay un incremento de la actividad mental durante las prácticas educativas, se fomenta el aprendizaje consciente de la matemática y se desarrolla la autonomía de pensamiento y la confianza de los estudiantes. Podemos decir que la resolución de problemas nos permite entender con profundidad una situación problemática.

Enseñar matemática resolviendo situaciones problemáticas

Villavicencio (2007) explicó: “el enfoque basado en la resolución de problemas, exige utilizar varias capacidades matemáticas para realizar una serie de tareas que nos permitan encontrar una respuesta o solución a la situación planteada” (p. 66).

El docente es un guía, incentiva a los estudiantes que ellos construyan su propio conocimiento. La resolución de problemas es un conjunto de procesos que nos permite resolver cualquier problema contextualizado o no. Además, nos ayuda a entender los procesos internos, en la construcción de conceptos y procedimientos matemáticos relacionándoles con actividades de la vida cotidiana.

Fases de la resolución de problemas

Según el MINEDU (2012) en el documento Rutas del Aprendizaje mencionó que las cuatro fases son:

Familiarización y comprensión: Es la primera fase donde el estudiante debe identificar la incógnita, datos, condiciones, si son suficientes y necesarios para resolver el problema.

Búsqueda de estrategias y elaboración de un plan: En esta fase el estudiante busca la o las estrategias a seguir para resolver el problema. El plan es un conjunto de estrategias heurísticas que se seleccionan para que la situación problemática sea solucionado.

Ejecución del plan y control: Aquí el estudiante realiza el plan que lo va a llevar a la solución del problema planteado, examinando cada paso del proceso para llegar a la respuesta.

Visión retrospectiva y prospectiva: Cuando se llega a una solución (puede haber varias o ninguna), se realiza una revisión del proceso y se verifica si el proceso es el correcto, sino se debe buscar nuevas vías de solución (p. 12).

Podemos observar que el Ministerio de Educación consideró las fases del método propuesto por George Pólya para la resolución de problemas matemáticos, para que de esta manera el estudiante se familiarice con esta estrategia.

Según el MINEDU (2012) en el documento Rutas del Aprendizaje, respecto a los juegos matemáticos en el enfoque centrado en la resolución de problemas manifestó:

En general, los juegos de contenido matemático son recursos didácticos para plantear y solucionar situaciones problemáticas. La actividad matemática y el juego convergen, y se pueden aplicar a diversos grupos y se recomienda en la educación básica, ya que en estas edades el juego ayuda a construir los fundamentos básicos de matemática (p.16).

Se afirmó que el juego es una estrategia pedagógica que permite despertar el interés del estudiante en la resolución de problemas matemáticos.

Durch (2010) en los resultados de sus investigaciones dijo:

Debemos propiciar en los estudiantes la resolución de situaciones problemáticas de la vida real con actividades lúdicas y con la manipulación de material concreto, puesto que permiten desarrollar favorablemente su razonamiento lógico. El juego es un recurso didáctico fundamental cuando un estudiante se inicia en la matemática, puesto que facilita los aprendizajes en los estudiantes de una manera

divertida, despertando en ellos el gusto por conocer nuevas cosas. También podremos decir, que el juego es la actividad natural que desarrollan los niños y niñas para aprender, desarrollando sus actividades y destrezas básicas (p. 51).

Además, se mencionó que el juego: (a) permite movilizar los procesos de pensamiento, generando así preguntas que motivan la búsqueda de soluciones; (b) presenta desafíos y estímulos que incitan la puesta en marcha de procesos intelectuales; (c) estimula la competencia sana y actitudes de tolerancia y convivencia que crean un clima de aprendizaje favorable; (d) favorece la comprensión; (d) facilita la consolidación de contenidos matemáticos ; (e) posibilita el desarrollo de capacidades; y (f) se conecta con la vida y potencia el aprendizaje.

Murillo, Román y Atrio (2016) respecto a los materiales educativos precisaron:

Cuando se tienen en contacto a los niños y niñas directamente con los objetos aumenta el poder de comprensión de conceptos que se convierten en la base del conocimiento conceptual y abstracto posterior. Se menciona los aportes de los materiales al desarrollo del pensamiento lógico en los niños y niñas de pre escolar y primaria, así como en la exploración de relaciones espaciales, forma y medida. Es necesario que en el nivel inicial los materiales concretos sean un apoyo fundamental para el aprendizaje de las matemáticas en especial de la geometría.

Es importante el uso de materiales educativos como un medio para el logro de los aprendizajes y no como un objetivo de la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Es de primera prioridad para el desarrollo cognitivo y espacial en el nivel inicial y primaria el uso de material concreto porque el estudiante puede empezar a elaborar conceptos básicos, por sí mismo, a través de las experiencias provocadas con los recursos didácticos según los temas seleccionados.

La interculturalidad y el enfoque centrado en la resolución de problemas

Según el MINEDU (2012) en el documento Rutas del Aprendizaje, explicó:

Es importante formular a nuestros estudiantes situaciones problemáticas en un contexto socio cultural concreto que refleje la realidad del estudiante, y se produzca un aprendizaje significativo. Además, generar en las escuelas y comunidad espacios de aprendizaje y reflexión que desarrollen capacidades matemáticas, empleando una serie de estrategias que permitan hacer reflexionar al estudiante y como consecuencia natural resolver la situación problemática planteada. Esto equivale a decir, que el estudiante no solamente resuelva problemas, también se relacione interculturalmente entre las diversas maneras de aprender matemáticas (p. 18).

Por lo tanto, es necesario plantear problemas que sean de nuestro entorno para ir insertando con las diversas situaciones cotidianas, y encontrar la solución requerida para que así el estudiante desarrolle sus capacidades matemáticas.

Estrategia de Pólya en la resolución de problemas matemáticos

La estrategia de Pólya se fundamenta en las observaciones que había realizado en un aula como profesor. Sus conclusiones de la resolución de problemas están basadas en los procesos cognitivos que se sigue para encontrar una solución a una situación problemática cuya vía es una estrategia o estrategias. Esta estrategia se dimensiona en cuatro fases:

Comprender el problema

Según Pólya (1984) esta fase consistió:

En la comprensión de la situación problemática planteada, para ello el estudiante debe leer atentamente el enunciado del problema y lograr

tener la capacidad de expresarlo con sus propias palabras (así utilice lenguaje poco convencional). Una primera práctica de comprensión es trabajar en dúo y pedirle a su par que explique de qué trata el problema, qué se busca y cuáles son los datos (p. 25).

En esta etapa de comprensión, el docente debe preguntarlo al estudiante que ha entendido del problema, para ello debe proponer situaciones sencillas y éste pueda traducirlo con su propio lenguaje. Es muy importante tener en cuenta los estilos o ritmos de aprendizaje de cada estudiante, para elaborar si es posible una serie de situaciones problemáticas que tengan niveles de dificultad de menor a mayor.

Elaborar un plan

Asimismo, Pólya (1984) mencionó que elaborar un plan es:

Encontrar el nexo entre los datos y la incógnita. Dividir el problema en subproblemas, además, pensar en algún problema parecido y en la forma cómo se resolvió; es decir, es la fase de búsqueda de estrategias que permitan dar solución a la situación problemática (p. 29).

Se entiende que se busca encontrar la incógnita del problema planteado lo cual implicó seleccionar la estrategia o estrategias pertinentes que nos permitan dar solución a la situación problemática. También generar y seleccionar alternativas, construir y elaborar un mapa mental que sirva para buscar la estrategia adecuada.

Ejecutar un plan

También, Pólya (1984) afirmó: “Al poner en ejecución el plan, se debe verificar cada paso y si es necesario replantear el problema. El estudiante comprende, elige un plan y lo ejecuta” (p. 29).

En esta fase el estudiante necesita apoyo del docente para poder aclarar sus dudas, si es necesario, que le facilite el camino a la solución. Además, implementa las estrategias pertinentes hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar una nueva vía. El estudiante se debe dar un tiempo razonable para resolver el problema, y darse cuenta que la estrategia implementada nos conduce a la solución correcta del problema planteado.

Examinar la solución obtenida

Por otro lado Pólya (1984) precisó: “Se debe examinar la solución del problema, verificando que es la solución correcta” (p. 29).

Al examinar la solución se indica hacer una visión retrospectiva de lo realizado, proponiendo las preguntas siguientes: (a) ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede comprobar el razonamiento?, (b) ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?, (c) ¿Puede verlo globalmente? y (d) ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?

1.3.2. Variable dependiente: Competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Varios autores coinciden que el concepto de competencia fue descrito por primera vez por el lingüista Noam Chomsky en 1965. En su investigación nos indica que la competencia es aquella capacidad de creación y producción autónoma, de conocer, actuar y transformar la realidad que nos rodea, ya sea personal o social, a través de un proceso de intercambio y comunicación con los demás y con los contenidos de la cultura.

Bogoya (2000) precisó: “Competencia es la actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto donde hay un conocimiento asimilado y el cual actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera flexible para propiciar soluciones variadas y pertinentes” (p. 11).

En consecuencia, la competencia consiste en la actuación eficaz individual o en grupo en los distintos ámbitos de la vida, mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, teniendo en cuenta contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales.

Acevedo y García (2000) precisó: “El significado de competencia se asocia a lo que una persona realiza eficazmente con objetos matemáticos; relacionándolo sus estructuras, procedimientos y formas de razonamiento. Esto representa la construcción mental de cada persona respecto al uso del conocimiento, lo que hace y lo que conoce” (p. 25).

De acuerdo a este autor con certeza afirmamos, que al resolver un problema eficazmente que tienen una estructura de la vida cotidiana, esto es un indicador de ser competente en matemáticas.

Para Vasco (2003) “Una competencia es una capacidad para el desempeño de tareas relativamente nuevas, que son distintas a las tareas de rutina que se hicieron en clase o que se plantean en contextos distintos de aquellos en los que se enseñaron” (p. 37).

Esto quiere decir, que si dentro de la competencia matemática se relacionan nuevos conocimientos para producir e interpretar distintos tipos de conocimiento, y los estudiantes cumplen con esta competencia, se podría decir que dichos estudiantes son competentes.

El Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o informe Pisa (2012) definió que:

La competencia matemática es la capacidad del estudiante para formular, emplear e interpretar las matemáticas. Estos tres términos, “formular”, “emplear” e “interpretar”, nos llevan a formar una estructura importante y significativa para organizar los procesos matemáticos que muestran lo que hacen los estudiantes para relacionar el contexto de un problema con las matemáticas, comprenderlo y, de ese modo, resolverlo (p. 12).

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

Dimensión 1. Comunica y representa ideas matemáticas

Según el MINEDU (2015) en el documento Rutas del Aprendizaje con respecto a la capacidad comunica y representa ideas matemáticas afirmó:

Es la capacidad de comprender el significado de los conceptos matemáticos que se sustraen del entorno, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando en forma natural de una representación a otra (p. 30).

En la enseñanza aprendizaje de las matemáticas las ideas o conceptos matemáticos se comunican traduciendo e interpretando una situación problemática. Además, cuando el estudiante es capaz de traducir el lenguaje común que es la lectura del enunciado al lenguaje matemático escrito con símbolos matemáticos, se dice que el estudiante ha comprendido la situación problemática.

Dimensión 2. Matematiza situaciones

Según el MINEDU (2015) en el documento Rutas del Aprendizaje, con respecto a la capacidad Matematiza situaciones manifestó: “Es la capacidad de expresar un problema o una situación en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático” (p. 28).

Según el MINEDU (2015) en el documento Rutas del Aprendizaje se afirmó respecto a la dimensión matematiza situaciones:

Es reconocer datos, condiciones y variables de la situación problemática que permitan construir un conjunto de características matemáticas conocido como un modelo matemático, de tal forma que reproduzca el comportamiento del contexto.

Usar el modelo obtenido realizando conexiones con nuevas situaciones en las que puede ser útil; ello permite reconocer el significado y la funcionalidad del modelo en situaciones similares a las estudiadas.

Contrastar, valorar y verificar la validez del modelo aplicado, en relación a una nueva situación o al problema original, teniendo en cuenta sus alcances y limitaciones (p. 29).

Entonces podemos decir, que matematizar significa escribir mediante una fórmula o una función una situación problemática de la vida cotidiana. Cuando se logre conectar correctamente esta matematización y el mundo real decimos que se ha modelizado la situación.

Dimensión 3. Elabora y usa estrategias

Según el MINEDU (2015) en el documento Rutas del Aprendizaje con respecto a la capacidad Elabora y usa estrategias precisó:

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia sistemática de estrategias y diversos recursos didácticos, entre ellos las diversas técnicas y procedimientos operacionales, teorías y resultados matemáticos, además de las tecnologías de información y comunicación que intrínsecamente están conectadas con los aplicativos, programas o software, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos (p. 32).

Cuando el estudiante logre aplicar correctamente la estrategia o las estrategias en una situación problemática, y logre resolver el problema con apoyo de las técnicas operacionales o tecnológicas decimos que esta elaborando y usando correctamente las estrategias.

Dimensión 4. Razona y argumenta generando ideas matemáticas

Según el MINEDU (2015) en el documento Rutas del Aprendizaje, con respecto a la capacidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas manifestó: Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos válidos (p. 32).

Cuando un estudiante sabe justificar un procedimiento o argumentar una respuesta a una pregunta de contenido matemático decimos que ha logrado entender la capacidad de razona y argumenta, esto implica que debe saber explicar sus argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis.

1.4. Formulación del problema

Problema general

¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?

1.4.2. Problemas específicos

Problema específico 1

¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?

Problema específico 2

¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?

Problema específico 3

¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?

Problema específico 4

¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?

1.5. Justificación del estudio

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la justificación de un estudio de investigación puede ser de carácter teórico, práctico o metodológico (p. 40).

Justificación teórica

Esta investigación tiene justificación teórica porque gracias a los resultados de la investigación podrán generalizarse e incorporarse al conocimiento científico y llenar vacíos o espacios cognoscitivos existentes. La orientación y labor de los profesores debe ser de apoyo y guía de la juventud estudiosa, con el único objetivo de evitar el fracaso escolar. En consecuencia, los estudiantes son los beneficiados de esta investigación porque aprendieron a resolver o solucionar problemas matemáticos mediante la estrategia de Pólya.

Justificación práctica

El presente estudio tiene justificación práctica, porque los resultados del trabajo de investigación servirán para que los estudiantes al resolver problemas o al aplicar el método de Pólya lograrán mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, que es materia de investigación. Asimismo, esta investigación representa una oportunidad importante para las instituciones educativas objeto de estudio, para que comprendan que el método de resolución de problemas influye en mejorar las competencias matemáticas para que de esta

manera dichas instituciones permitan introducir cambios y mejoras institucionales. De esta manera los resultados de la investigación contribuirán a exhibir las evidencias que respalden las teorías empleadas en el presente trabajo y pueden servir como fundamento para otros investigadores que estén interesados en aplicar el método de Pólya.

Justificación metodológica

La investigación tiene justificación metodológica porque los métodos, procedimientos y técnicas e instrumentos empleados en este trabajo una vez demostrado su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación de la enseñanza-aprendizaje. Desde el punto de vista metodológico, los docentes deberán aplicar el método de resolución de problemas como un enfoque centrado en el desarrollo de competencias de los estudiantes, dichos problemas deben ser contextualizados partiendo de una realidad diagnosticada, donde se priorice los problemas del entorno, en este caso de los estudiantes de la I.E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, que en síntesis son aprendizajes significativos para los estudiantes. En tal sentido, el interés de realizar esta investigación siguiendo una metodología adecuada y analizada según el tipo de enfoque o el tipo de diseño de investigación es determinar si existe influencia del método de Polya o método de resolución de problemas en la mejora de la competencia actúa y piensa matemáticamente en las situaciones de cantidad.

1.6. Hipótesis

Hipótesis general

La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

1.6.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Hipótesis específica 2

La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Hipótesis específica 3

La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Hipótesis específico 4

La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

1.7. Objetivos

Objetivo general

Determinar la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Objetivos específicos

Objetivo específico 1

Identificar la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Objetivo específico 2

Identificar la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Objetivo específico 3

Establecer la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Objetivo específico 4

Establecer la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

II. Método

2.1. Diseño de investigación

Con respecto al término diseño según Hernández, Fernández y Baptista (2014) manifestó que es: “el plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p. 128).

La presente investigación es un diseño experimental, específicamente corresponde a las características de un diseño cuasi experimental.

El diagrama que se presenta corresponde a este sub diseño, con pre y pos prueba en de grupos intactos:

GE	O ₁	X	O ₂
GC	O ₁	-	O ₂

Dónde:

GE = Grupo experimental (Estudiantes del tercer grado “B”)

GC = Grupo control (Estudiantes del tercer grado “A”)

O₁ = Pretest o prueba de entrada para ambos grupos

O₂ = Posttest o prueba de salida para ambos grupos

X = Con aplicación del programa “Múltiples inteligencias”

- = Sin aplicación del programa “Múltiples inteligencias”

De acuerdo a lo sostenido por Hernández, *et al.* (2014) afirmó que el desarrollo de esta investigación está inmerso en el grupo de diseño experimental, específicamente de los cuasi experimental, que: “también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes” (p. 151).

La investigación es de tipo aplicada y posee el enfoque cuantitativo y de alcance explicativo. En este diseño cuasi experimental se manipula la variable independiente con la finalidad de verificar el cambio de la variable dependiente. Es así que la experimentación consiste en la variación deliberada y controlada en las sesiones de aprendizaje aplicando en ellas el Método de George Pólya, y en observar e interpretar los cambios que se dan en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. Su finalidad se centra en otorgar respuestas a las preguntas planteadas en una investigación, y controlar en qué medida y hasta qué punto los cambios observados en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, puede ser atribuida a la aplicación del Método de George Pólya.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Variable

Definición conceptual de la variable

Son características o conceptos que son susceptibles de ser observables medibles y cuantificables.

Hernández, *et al.* (2014) afirmó que se trata de definiciones de diccionarios o de libros especializados y cuando describen la esencia o las características de una variable, objeto o fenómeno se les denomina definiciones reales. Es decir definir la variable diciendo ¿qué es?. Esta definición permite al investigador tener una idea plena de lo que es conceptualmente la variable que representa al hecho que se investiga (p. 119).

Las variables pueden ser cuantitativas, cuando son expresados mediante números, como por ejemplo la edad, estatura, peso y otros. Las variables cualitativas expresan cualidades, se puede mencionar como ejemplos, las preferencias de los

estudiantes por sus materias de estudio, los niveles de estudio de una persona, los tipos de sangre de una persona y otros.

Variable Independiente: Método de George Pólya

Pólya (1980) precisó: “resolver un problema es encontrar un camino, una vía, buscar estrategias, que nos lleve a solucionar un problema matemático centrándose en el entorno del estudiante” (p. 12).

La variable independiente método de Polya se manipula deliberadamente en la aplicación del programa diseñado conjuntamente con la unidad de aprendizaje y las sesiones de aprendizaje para luego lograr mejorar la competencia en estudio.

Variable Dependiente: Competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

Según el MINEDU (2015) en el documento Rutas del Aprendizaje afirmó que:

Implica desarrollar modelos de solución numérica, comprendiendo el sentido numérico y de magnitud, la construcción de significados de las operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación al resolver un problema (p. 20).

2.2.2. Operacionalización de la variable

Hernández, *et al.* (2014) afirmó: “es el paso de una variable teórica a indicadores empíricos verificables y medibles e ítems o equivalentes” (p. 211).

Tabla 1
Operacionalización de la variable dependiente: Competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y Valores	Niveles y rangos para la variable
Comunica y representa ideas matemáticas	Representa Reconoce Expresa Elabora	1; 2; 3; 10; 11; 12	Ordinal dicotómica Correcto (1) Incorrecto (0)	
Matematiza situaciones	Relaciona Reconoce	4; 5; 13; 14; 15	Correcto (1) Incorrecto (0)	Logrado [16 – 20]
Elabora y usa estrategias	Resuelve Diseña y ejecuta un plan Emplea procedimiento y estrategias Elabora	6; 7; 8; 16; 17; 18; 19	Correcto (1) Incorrecto (0)	Proceso [11 – 15] Inicio [0 – 10]
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Justifica los procedimientos empleados. Propone conjeturas	9; 20	Correcto (1) Incorrecto (0)	

2.3. Población censal

Según Hernández, *et al.* (2014) “No siempre, pero en la mayoría de las situaciones si realizamos el estudio en una muestra. Solo cuando queremos efectuar un censo debemos incluir todos los casos (personas, animales, plantas, objetos) del universo o población” (p. 172).

De acuerdo a Castro (2003), expresa que “si la población es menor a cincuenta (50), la población es igual a la muestra” (p. 69).

La presente investigación para realizar el estudio consideró a todos los estudiantes del tercer grado del nivel secundario de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017. Los 60 estudiantes fueron involucrados en el estudio, divididos en dos secciones “A” y “B” cada uno con 30 estudiantes.

Hernández, *et al.* (2014) afirmó que en los diseños cuasiexperimentales las unidades de análisis no se seleccionan al azar, sino más bien los grupos ya están formados en forma intacta antes del experimento (p. 151).

En la I.E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017 en total había 60 estudiantes en todas las secciones del tercer grado del nivel secundaria distribuidos en dos secciones tercer grado “A” con 30 estudiantes y tercer grado “B” con 30 estudiantes, desde que iniciamos la ejecución de la investigación por conveniencia escogimos a la sección “A” como grupo control en el cual no se aplicó el método de George Polya, y a la sección “B” como grupo experimental, en el cual se aplicó dicho método.

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

Técnica

La técnica es el test de prueba de rendimiento para recoger información de la muestra acerca de la variable dependiente “Competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad”, con la manipulación de la variable independiente “Método de Pólya” para aplicarlos en los estudiantes del tercer grado del nivel secundaria de la institución educativa 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Ubalde (1991) manifestó: no hay ninguna duda, que la evaluación es un eslabón más de la cadena de aprendizaje y que, por tanto, es necesario la construcción y análisis de pruebas de rendimiento, para después de aplicarlo nos sirvió para la retroalimentación y mejora del propio diseño curricular.

Instrumento

El instrumento fue un cuestionario tipo prueba de conocimiento elaborado según los indicadores de desempeño de las capacidades o dimensiones de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. Dentro del cuestionario se incluye preguntas de tipo dicotómica ordinal, para responder y luego calificar como correcto o incorrecta respetando las dimensiones de la variable dependiente y las fases del método de resolución de problemas de Polya que corresponden a la variable independiente.

Validez y confiabilidad de los instrumentos

Validez

Para Hernández, *et al.* (2014), “la validez es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que pretende medir” (p. 201).

La validación de los instrumentos, se realizó mediante la técnica de “juicio de expertos”. Consiste, como su nombre lo indica, en someter a juicio de tres o más expertos el instrumento de medición que se pretende emplear en la recolección de datos. Ellos analizan el instrumento bajo tres conceptos: pertinencia, relevancia y claridad. Si el instrumento cumple con las tres condiciones, el experto firma un certificado de validez indicando que “Hay Suficiencia”.

Tabla 2

Validación de juicio de expertos

N°	Experto	Aplicable
Experto 1.	Mgtr. Dennis Jaramillo Ostos	Aplicable
Experto 2.	Dr. Fortunato Diestra Salinas	Aplicable
Experto 3.	Mgtr. Virginia Cerafin Urbano	Aplicable

Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se halló mediante el procedimiento de consistencia interna el coeficiente de Kuder-Richardson (KR-20 o KR-21). Es un procedimiento para ítems valorados dicotómicamente. Cuando los ítems tienen diferentes índices de dificultad se utiliza KR-20; es decir, ítems que son diseñados de menor a mayor dificultad en sus preguntas y cuando tienen igual índice de dificultad se utiliza KR-21; es decir, presentan ítems solo de una dificultad.

Según Hernández, *et al.* (2014) “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p. 200).

Por lo tanto, la confiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultado consistente y coherente. Veamos los niveles que tiene una confiabilidad.

Tabla 3

Niveles de confiabilidad

Valores	Nivel
De -1 a 0	No es confiable
De 0,01 a 0,49	Baja confiabilidad
De 0,5 a 0,75	Moderada confiabilidad
De 0,76 a 0,89	Fuerte confiabilidad
De 0,9 a 1	Alta confiabilidad

La prueba piloto o prueba de conocimientos se elaboró en base al instrumento de la variable competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, en el cual se distribuyó las cuatro fases del método de Polya: Comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. Cada fase se relacionó con las capacidades de la competencia en estudio: Comunica y

representa ideas matemáticas, matematiza situaciones, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas.

El resultado del nivel de confiabilidad según los conceptos: pertinencia, relevancia y claridad que tiene el instrumento la prueba de conocimiento y sometidos al software que es un procedimiento de consistencia interna el coeficiente de Kuder-Richardson (KR-20 o KR-21) que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4

Estadística de fiabilidad de competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

KR20	N° de ítems
0. 817	20

Por lo tanto, según los resultados de la tabla el nivel es de fuerte confiabilidad.

2.5. Métodos de análisis de datos

Consiste en recolectar los datos mediante la prueba de conocimientos en sus diferentes etapas para la construcción de su base de datos. Para ello se emplea la estadística como una herramienta fundamental.

Hernández, *et al.* (2014) nos dice: “Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y limpiado los errores, el investigador procede analizarlos. En la actualidad, el análisis de los datos se lleva a cabo por computadoras” (p. 272).

Pasos para analizar cuantitativamente los datos: (a) Seleccionar un programa de análisis; (b) ejecutar el programa y (c) explorar los datos.

Hernández, *et al.* (2014) menciona “Una hipótesis en el contexto de la estadística es una proposición respecto a algunos parámetros, y lo que el

investigador hace con la prueba de hipótesis es determinar si la hipótesis es congruente con los datos de la muestra” (p. 272).

Para contrastar las hipótesis en un trabajo de investigación se debe seguir los siguientes pasos: (a) Formulación de las hipótesis nulas o de trabajo y las hipótesis alternas o de investigación; (b) determinación del nivel de significancia, o error que el investigador está dispuesto a asumir; (c) selección del estadístico de prueba; (d) estimación del p-valor y (d) Toma de decisión, en función del resultado obtenido, para ver si rechaza la hipótesis nula.

Para elegir la estadística de prueba se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: (a) Objetivo de la investigación; (b) diseño de la investigación; (c) variable de la investigación y (d) escala de medición.

2.6. Aspectos éticos

Los datos indicados en esta investigación fueron recogidos de los dos grupos de investigación, estudiantes del tercer grado “A” y “B” del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann del distrito de El Agustino, y se procesaron de forma adecuada sin adulteraciones, pues estos datos están cimentados en el instrumento aplicado. La investigación contó con la autorización correspondiente del director de la institución educativa 1171 Jorge Basadre Grohmann del distrito El Agustino, Lic. Carlos Willy Macavilca Calderón.

Asimismo, se mantuvo: (a) El anonimato de los estudiantes seleccionados; (b) el respeto y consideración de los estudiantes que participaron en la ejecución de este proyecto de investigación y (c) no hubo prejujuamiento en la ejecución del proyecto de investigación.

III. Resultados

3.1. Resultado descriptivo de la investigación

Tabla 5

Distribución de niveles de la variable competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	N	Grupo N	
		Control (n = 30)	Experimental (n = 30)
<i>Pretest</i>			
Inicio	9	30%	16 53,3%
Proceso	14	46,7%	11 36,7%
Logrado	7	23,3%	3 10%
<i>Postest</i>			
Inicio	9	30%	1 6,7%
Proceso	11	36,7%	4 23,3%
Logrado	10	33,3%	25 70%

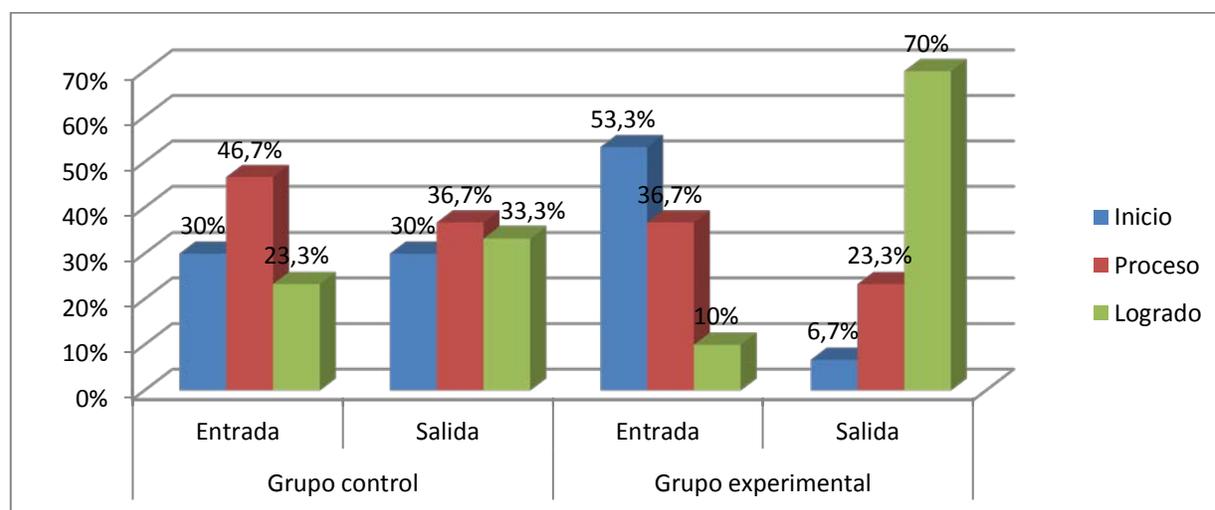


Figura 1. Diferencias entre pretest y posttest del grupo control y experimental.

Se observa en la figura 1, al comparar competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017, en el pretest y posttest del grupo control se percibe el 30% de los estudiantes se ubican en

el nivel inicio, el 46,7% y el 36,7% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso. También el 23,3% y el 33,3% se encuentran en el nivel logrado. Asimismo antes de la aplicación del método de George Pólya se percibió que los estudiantes en el grupo experimental el 53,3% presentaban dificultades en el desarrollo de la competencia y después de la ejecución del método el 70% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado.

Tabla 6

Distribución de niveles de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Capacidad comunica y representa ideas matemáticas	N	Control (n=30)	Grupo N	
			Control (n=30)	Experimental (n=30)
<i>Pretest</i>				
Inicio	4	13,3%	18	60%
Proceso	18	60%	8	26,7%
Logrado	8	26,7%	4	13,3%
<i>Postest</i>				
Inicio	7	23,3%	3	10%
Proceso	18	60%	7	23,3%
Logrado	5	16,7%	20	66,7%

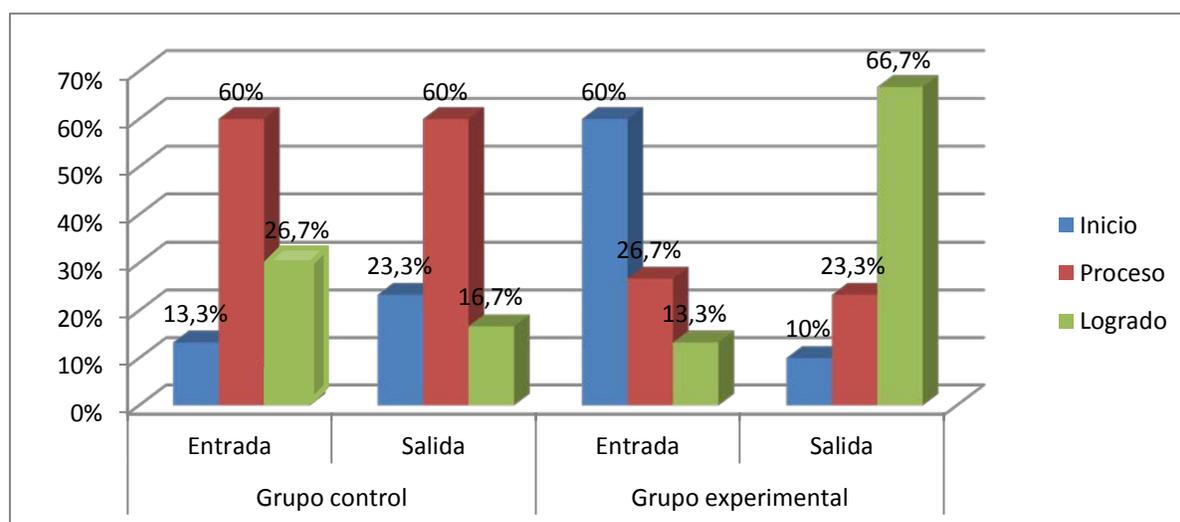


Figura 3. Diferencias entre pretest y postest del grupo control y experimental.

Se observa en la figura 2, al comparar la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017, en el pretest y postest del grupo control se percibe el 13,3% y 23,3% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 60% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso. Sin embargo el 26,7% y el 16,7% se encuentran en el nivel logrado. Asimismo antes de la aplicación del método de George Pólya se percibió que los estudiantes en el grupo experimental el 60% presentaban dificultades en el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas y después de la ejecución del método el 66,7% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado.

Tabla 7

Distribución de niveles de capacidad matemática situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Matematiza situaciones	N	Control (n=30)	Grupo	
			N	Experimental (n=30)
			<i>Pretest</i>	
Inicio	1	3,3%	22	73,3%
Proceso	26	86,7%	6	20%
Logrado	3	10%	2	6,7%
			<i>Postest</i>	
Inicio	10	33,3%	2	6,7%
Proceso	9	30%	7	16,7%
Logrado	11	36,7%	21	76,7%

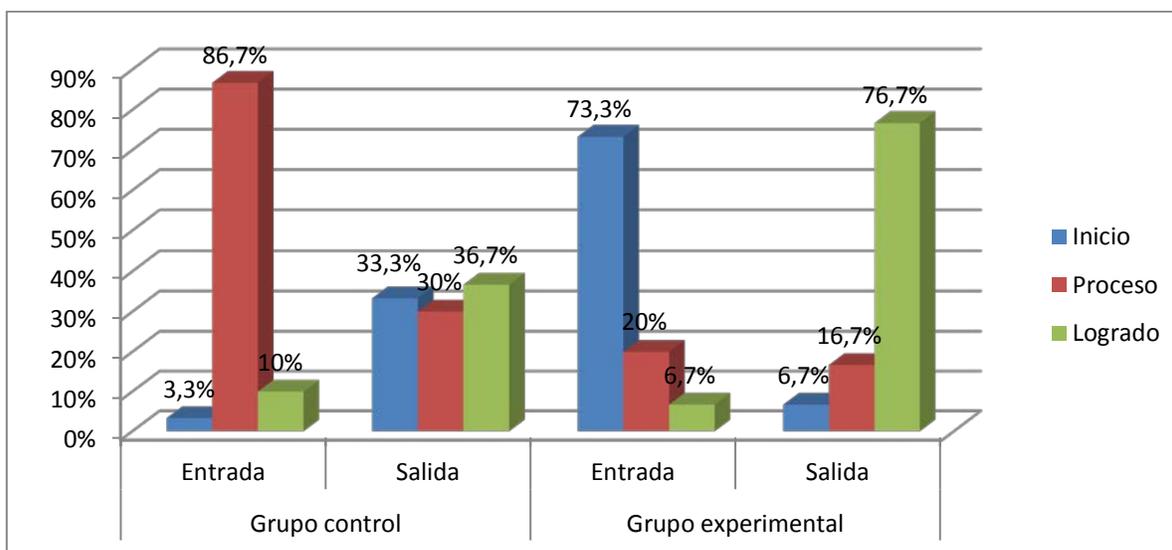


Figura 4. Diferencias entre pretest y postest del grupo control y experimental.

Se observa en la figura 3, al comparar la capacidad matemática situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017, en el pretest y postest del grupo control se percibe el 3,3% y 33,3% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 86,7% y el 30% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso. También el 10% y el 36,7% se encuentran en el nivel logrado. Asimismo antes de la aplicación del método de George Pólya se percibió que los estudiantes en el grupo experimental el 73,3% presentaban dificultades en el desarrollo de la capacidad matemática situaciones y después de la ejecución del método el 76,7% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado.

Tabla 8

Distribución de niveles de la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Elabora y usa estrategias	N	Control (n=30)	Grupo	
			N	Experimental (n=30)
<i>Pretest</i>				
Inicio	8	26,7%	17	56,7%
Proceso	19	63,3%	10	33,3%
Logrado	3	10%	3	10%
<i>Postest</i>				
Inicio	9	30%	2	6,7%
Proceso	18	60%	6	20%
Logrado	3	10%	22	73,3%

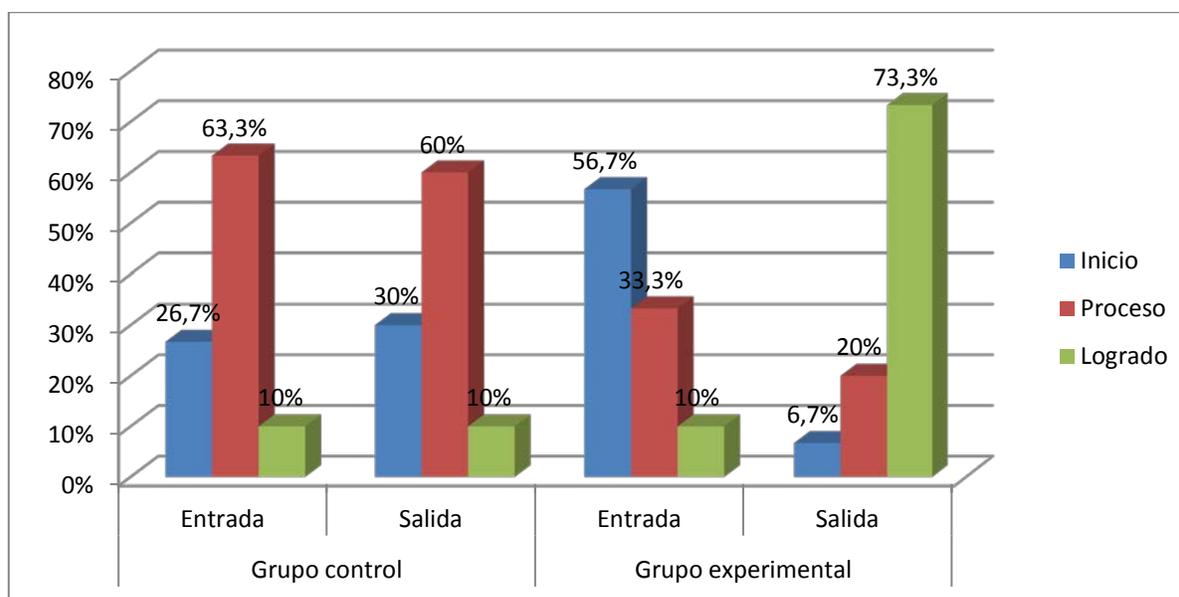


Figura 5. Diferencias entre pretest y postest del grupo control y experimental.

Se observa en la figura 4, al comparar la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017, en el pretest y postest del grupo control se percibe el 26,7% y 30% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 63,3% y el 60% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso. Sin embargo el 10% de los estudiantes se encuentran en el nivel logrado. Asimismo antes de la aplicación

del método de George Pólya se percibió que los estudiantes en el grupo experimental el 56,7% presentaban dificultades en el desarrollo de la capacidad elabora y usa estrategias y después de la ejecución del método el 73,3% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado.

Tabla 9

Distribución de niveles de la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Razona y argumenta ideas matemáticas	N	Control (n=30)	Grupo N	Experimental (n=30)
<i>Pretest</i>				
Inicio	8	26,7%	17	56,7%
Proceso	19	63,3%	10	33,3%
Logrado	3	10%	3	10%
<i>Postest</i>				
Inicio	9	30%	2	6,7%
Proceso	18	60%	6	20%
Logrado	3	10%	22	73,3%

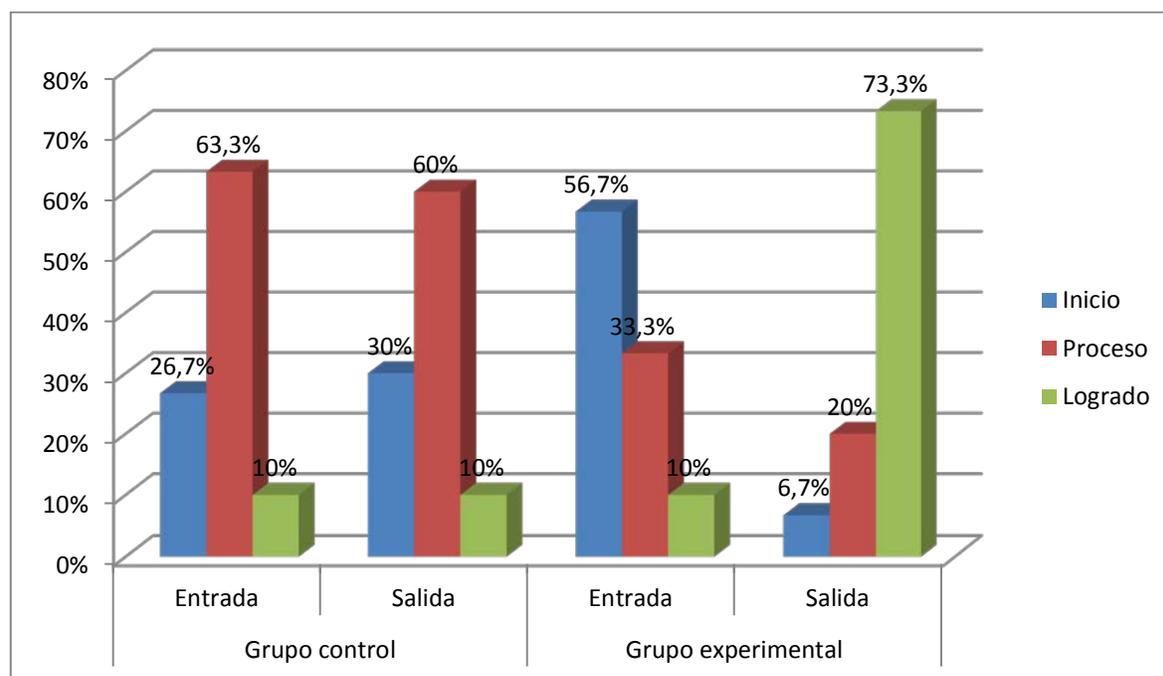


Figura 6. Diferencias entre pretest y postest del grupo control y experimental.

Se observa en la figura 5, al comparar la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017, en el pretest y posttest del grupo control se percibe el 26,7% y 30% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 63,3% y el 60% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso. Sin embargo el 10% de los estudiantes se encuentran en el nivel logrado. Asimismo antes de la aplicación del método de George Pólya se percibió que los estudiantes en el grupo experimental el 56,7% presentaban dificultades en el desarrollo de la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas y después de la ejecución del método el 73,3% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado.

3.2. Contrastación de hipótesis

3.2.1. Hipótesis general de la investigación

H₀: La aplicación del método de George Pólya no influye significativamente en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

H_a: La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Tabla 10

Comparación de los grupos control y experimental en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

	Pretest	Postest
U de Mann-Whitney	424,500	129,000
W de Wilcoxon	889,500	594,000
Z	-0,379	-4,773
Sig. asintót. (bilateral)	0,704	0,000
a. Variable de agrupación: grupos		

De acuerdo a la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,704 es superior al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$. También, comprobamos que los niveles de conocimiento de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,00 es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Hipótesis específica 1

H0: La aplicación del método de George Pólya no influye significativamente en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Ha: La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Tabla 11

Comparación de los grupos control y experimental en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

	Pretest	Postest
U de Mann-Whitney	412,500	169,000
W de Wilcoxon	877,500	634,000
Z	-0,563	-4,225
Sig. asintót. (bilateral)	0,573	0,000
a. Variable de agrupación: grupos		

De acuerdo la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas, de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,573 es mayor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$. También, comprobamos que los niveles de conocimiento de capacidad comunica y representa ideas matemáticas de los estudiantes son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor Sig = 0,00 es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se concluye que la aplicación del método de George Pólya

influye significativamente mejorando la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Hipótesis específica 2

H0: La aplicación del método de George Pólya no influye significativamente en la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Ha: La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Tabla 12

Comparación de los grupos control y experimental en la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

	Pretest	Posttest
U de Mann-Whitney	446,500	131,000
W de Wilcoxon	911,500	596,000
Z	-0,052	-4,782
Sig. asintót. (bilateral)	0,958	0,000
a. Variable de agrupación: grupos		

De acuerdo a la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad matematiza situaciones, de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,958 es mayor al nivel de significación $\alpha = 0,05$. También, se comprobamos que los niveles de capacidad matematiza situaciones de los estudiantes son estadísticamente diferentes en el posttest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,00 es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye

significativamente mejorando la capacidad matemática situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Hipótesis específica 3

H0: La aplicación del método de George Pólya no influye significativamente en la capacidad elabora y usa estrategia en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Ha: La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad elabora y usa estrategia en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Tabla 13

Comparación de los grupos control y experimental en la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

	Pretest	Posttest
U de Mann-Whitney	413,500	168,000
W de Wilcoxon	877,500	634,000
Z	-0,563	-4,225
Sig. asintót. (bilateral)	0,630	0,000
a. Variable de agrupación: grupos		

De acuerdo a la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad elabora y usa estrategias, de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,630 es mayor al nivel de significación $\alpha = 0,05$. También, comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad elabora y usa estrategias de los estudiantes son estadísticamente diferentes en el posttest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,00 es menor al nivel de significación

teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Hipótesis específica 4

H0: La aplicación del método de George Pólya no influye significativamente en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Ha: La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Tabla 14

Comparación de los grupos control y experimental en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

	Pretest	Postest
U de Mann-Whitney	413,500	168,000
W de Wilcoxon	877,500	634,000
Z	-0,563	-4,225
Sig. asintót. (bilateral)	0,580	0,000
a. Variable de agrupación: grupos		

De acuerdo a la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas, de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de Sig = 0,580 es mayor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$. También,

comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas de los estudiantes son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor Sig = 0,00 es menor a $\alpha = 0,05$; por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

IV. Discusión

Los resultados obtenidos en nuestra investigación, después de la ejecución del programa en el postest del grupo experimental se observó que 70% de estudiantes de ubicaron en el nivel logrado, es decir hay una diferencia que sobre los resultados obtenidos para la hipótesis general, de la investigación según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación Sig = 0,704 es mayor al nivel de significación $\alpha = 0,05$. También, comprobamos que los niveles de conocimiento de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,00 es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017. Hay una semejanza con la investigación realizada por Vega (2014) cuya muestra estuvo compuesta por 14 estudiantes, empleándose el diseño de Investigación Cuasi Experimental, además se elaboró una prueba de entrada y una prueba de salida, y los resultados del pretest y el postest fueron organizados mediante tablas y gráficos. Según los resultados obtenidos se observó que la aplicación del método de George Pólya mejoró el talento de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes. Asimismo se basó en la teoría de Vasco (2003) “Una competencia es una capacidad para el desempeño de tareas en el sentido de que son distintas a las de rutina que se hicieron en clase o que se plantean en contextos distintos en los que se enseñaron” (p. 37)

Con respecto a la hipótesis específica 1 según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas, de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación Sig = 0,573 es mayor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$. También, comprobamos que los niveles de

conocimiento de capacidad comunica y representa ideas matemáticas de los estudiantes son estadísticamente diferentes en el posttest, ya que el valor de significación observada $Sig = 0,00$ es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017. Hay una similitud con la de Jiménez (2014) quienes concluyeron que en la investigación utilizó la prueba no paramétricas de U Mann-Whitney para procesar los resultados. El pretest que se aplicó a estudiantes arrojó resultados negativos para resolver situaciones matemáticas relacionadas con la competencia comunicación y representación, luego de ejecutar la estrategia elaborada se observó que los estudiantes mejoraron la competencia “comunicación y representación” en matemática, constituyéndose un aporte importante en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Asimismo se basó en las rutas de aprendizaje, MINEDU (2015) afirmó: “Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y su representación con material concreto, gráfico y recursos TIC, y transitando de una representación a otra” (p. 30).

Con respecto a la hipótesis específica 2, según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad matemática situaciones, de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada $Sig = 0,958$ es mayor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$. También, comprobamos que los niveles de capacidad matemática situaciones de los estudiantes son estadísticamente diferentes en el posttest, ya que el valor de significación observada $Sig = 0,00$ es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad matemática situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017. Hay una coincidencia con la de Figueroa (2013) quien arribó que las situaciones didácticas diseñadas contribuyeron

a consolidar los aprendizajes relacionados con la resolución de problemas que involucran a sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Después de analizar los resultados de los conocimientos previos, un 73% de los estudiantes tenían serias dificultades para resolver problemas con sistemas de ecuaciones. La propuesta didáctica se ejecutó en la sección del cuarto año de secundaria del colegio Weberbauer. Se recolectó y se procesó los datos, llegando a la siguiente conclusión: Los resultados después de la prueba de salida usando la propuesta didáctica los estudiantes mejoraron su aprendizaje en la resolución del sistema de ecuaciones. estas dificultades fueron disminuyendo conforme avanzaban en el desarrollo de las actividades. Asimismo, según las rutas de aprendizaje, MINEDU (2015) manifestó: “Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen” (p. 28).

Con respecto a la hipótesis específica 3 según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad elabora y usa estrategias, de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada $Sig = 0,630$ es mayor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$. También, comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad elabora y usa estrategias de los estudiantes son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor de significación observada $Sig = 0,00$ es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se concluye que La aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017. Hay una coincidencia con Aguilar (2014) las pruebas de hipótesis demostraron que el uso del método produjo un aumento del rendimiento académico frente a la enseñanza tradicional, pero el uso del método junto con el software Geogebra dio como resultado un aumento estadísticamente significativo en el rendimiento académico, al solucionar problemas de índole aditiva y multiplicativa. Igualmente según las rutas de aprendizaje, MINEDU (2015) precisó: Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar

una secuencia de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos (p. 32).

Con respecto a la hipótesis específica 4 según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas, de los estudiantes son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada $Sig = 0,580$ es mayor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$. También, se comprobamos que los niveles de conocimiento de la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas de los estudiantes son estadísticamente diferentes en el posttest, ya que el valor de significación observada $Sig = 0,00$ es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$; por lo cual se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017. Hay una similitud con la de Azañero (2013) en el cual se aplicó a los estudiantes una prueba de entrada elaborada con un secuencia didáctica de problemas de ecuaciones lineales, usándose el marco teórico de la teoría de registros de representación semiótica de Duval, que ayudó a estructurar la secuencia de problemas. Según los resultados se identificó que los estudiantes al resolver las ecuaciones lineales cometen errores al trasponer términos en la adición, sustracción, multiplicación y división, y al sumar expresiones algebraicas racionales, lo que evidencia dificultades al realizar tratamientos dentro del registro algebraico. También según las rutas de aprendizaje, MINEDU (2015), se consideró la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos (p. 32).

V. Conclusiones

- Primera: En el pretest del grupo experimental se observó que el 53,3% de estudiantes se ubicaron en el nivel inicio. Después del programa en el posttest del grupo experimental se observó que el 70% de estudiantes se ubicaron en el nivel logrado; es decir, hay una diferencia considerable en los resultados obtenidos para la hipótesis general. De la investigación se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.
- Segunda: El 60% de los estudiantes en el grupo experimental en el pretest presentaban dificultades en el desarrollo de la capacidad comunica y representa ideas matemáticas, y después de la ejecución del método el 66,7% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado. Esto significa que los estudiantes ahora comunican con claridad sus ideas y resultados. Con respecto a la hipótesis específica 1 se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.
- Tercera: En el grupo experimental se observó que en el pretest el 73,3% están ubicados en el nivel inicio según los resultados de la capacidad de matematiza situaciones, y después de la ejecución del método el 76,7% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado. Esto significa que los estudiantes ahora comprenden lo que es un modelo matemático. Con respecto a la hipótesis 2, se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Cuarta: Antes de la aplicación del método de George Pólya se percibió que los estudiantes en el grupo experimental el 56,7% presentaban dificultades en el desarrollo de la capacidad elabora y usa estrategias, y después de la ejecución del método el 73,3% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado. Esto significa que los estudiantes ahora conocen y aplican sus estrategias al resolver un problema matemático. Con respecto a la hipótesis específica 3 se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Quinta: Se observó que antes de la aplicación del método de George Pólya en el grupo experimental el 56,7% de los estudiantes presentaban dificultades en el desarrollo de la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas, y después de la ejecución del método el 73,3% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado. Esto significa que la mayoría de los estudiantes actualmente justifican sus procedimientos correctamente al resolver un problema. Con respecto a la hipótesis específica 4 se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la capacidad razona y argumenta ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

VI. Recomendaciones

- Primera.** Se recomienda a los directivos, tener en cuenta dentro de las sesiones de aprendizaje como una estrategia de enseñanza de las matemáticas el método de resolución de problemas de George Pólya; asimismo dentro de los documentos normativos de la institución educativa, el PEI, programación anual, unidades de aprendizaje, y demás documentos de gestión, de esta manera asegurar el buen rendimiento de los estudiantes en las matemáticas.
- Segunda.** Se recomienda a los docentes gestionar conjuntamente con los directivos talleres de reforzamiento donde se aplique el método de resolución de problemas de George Pólya para mejorar el rendimiento de los estudiantes no solamente en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, sino también en las demás competencias.
- Tercera.** Se sugiere a los docentes que elaboren en cada sesión de aprendizaje fichas de trabajo teniendo en cuenta los cuatro pasos del método de resolución de problemas de George Pólya para que los estudiantes desarrollen en forma grupal, y de la misma manera elaboren también con la misma estructura las prácticas calificadas para evaluarlos individualmente.
- Cuarta.** Se recomienda a los padres de familia enviar a sus hijos a los talleres de reforzamiento de matemática que programe la institución educativa en el cual se aplica el método de resolución de problemas de George Pólya
- Quinta.** Se recomienda a la comunidad educativa, tomar conciencia que el desarrollo de la ciencia y tecnología en nuestro país se hará si todos juntos participamos en la aplicación del método de resolución de problemas de Pólya que da resultados positivos en la matemática.

VII. Referencias

- Acevedo M. y Garcia G. (2000). *Resultados. Evaluación de competencias básicas en lenguaje y matemática*. Cuarta aplicación. SED.
- Aguilar, B. (2014). *Resolución de problemas matemáticos con el método de Pólya mediante el uso de Geogebra en primer grado de secundaria*. (Tesis maestría, Tecnológica de Monterrey, Monterrey, México).
- Alsina, C. (2007). El realismo en educación matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana en investigación*. 43(5), 85-101.
- Azañero, R. (2013). *Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales” en el Colegio Parroquial Reina de la Paz de San Isidro*. (Tesis maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú).
- Bogoya, D., Torrado, M. et al.(2000). *Competencias y Proyectos Pedagógicos. Capítulo: Educar para el desarrollo de las competencias: Una propuesta para reflexionar*. Santa Fe de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Carrasco, S. (2014). *Metodología de la Investigación científica*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Castillo, J. y Torregroza, Y. (2015). *Fortalecimiento de la competencia argumentativa en matemáticas en los estudiantes de 6° a través de los REDA*. (Tesis maestría, Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia).
- Castro, M. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración*. Caracas, Venezuela: Ediciones Uyapal.

- Cerda, B. (2014). *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas*. (Tesis maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México).
- Dante, L. (1991). *Didáctica de resolución de problemas de Matemática*. Sao Paulo, Brasil: Editora Atica.
- Durch, B. (2010). *What is Problem-Based Learning? About Teaching* 47.
Recuperada de http://www.usma.edu/cfe/Literature/Schools_07.pdf
- Fabián, H. (2013). Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao. *Revista Propósitos y Representaciones*. 1(1), 87-105.
- Figuroa, F. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*. (Tesis maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú).
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. D. F., México: Mc Graw Hill Editores.
- Jiménez, M. E., Jiménez, M. G., Jiménez, M. J. (2014). Estrategia Didáctica Para Desarrollar La competencia “Comunicación y Representación” en Matemática. *Revista Escenarios*, 12(1), 17-33.
- Lazo, M. (2017). *Resolución de problemas de relación de recurrencia, bloque numérico y funciones, basado en el método heurístico de Polya: Guía didáctica para el tercero de bachillerato*. (Tesis maestría, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador).

Ministerio de Educación (2012). *Módulos de Resolución de Problemas: Resolvamos 1 y 2*. Lima, Perú: Minedu.

Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima, Perú: Minedu.

Miranda (2015). *Oficina de Medición de la Calidad de Aprendizajes*. Lima, Perú: Ministerio de Educación del Perú.

Murillo, J., Roman, M. y Atrio, S. (2016). Los recursos didácticos de matemáticas en las aulas de educación primaria en América Latina: Disponibilidad e incidencia en el aprendizaje de los estudiantes. *Revista académica evaluada por pares, independiente, de acceso abierto y multilingüe*. 24(67), 5.

Parra, B. (1990). Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas en la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. *Revista Educación Matemática*, 2(3), 23-31.

Pisa (2015). *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos*. Madrid, España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Polya, G. (1980). *La resolución de problemas matemáticos en la escuela secundaria*. Virginia, E.E.U.U.: Ediciones Krulik, S. y Reys.

Polya, G. (1984). *Cómo plantear y resolver problemas*. D. F., México: Editorial Trillas.

Ricotti, S. (2010). *Juegos y problemas para construir ideas matemáticas*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Novedades Educativas.

- Ruelas, E. (2014). *El pensamiento crítico y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación secundaria*. (Tesis maestría, Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú).
- Rutas de aprendizaje (2012). *¿Qué y cómo aprenden nuestros adolescentes. Fascículo 1*. Lima, Perú: Navarrete S.A.
- Rutas de aprendizaje (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes. VII ciclo. Área curricular Matemática*. Lima, Perú: Minedu.
- Ubalde, E. (2012) Construcción y análisis de pruebas de rendimiento. Universidad La Coruña. España. Recuperado de:
http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/7882/LYT_Anexo_1_1991_art_4.pdf?sequence=1
- Vasco, C. (2003). *Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias: ¿y ahora estándares?*. Bogotá, Colombia: Editorial FECODE.
- Vega, J. (2014). *Aplicación del método de George Pólya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "Víctor Berríos Contreras" – Cullanmayo – Cutervo – 2014*. (Tesis maestría, Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú).
- Villavicencio, M. (2007). *Guía Didáctica: Resolución de problemas matemáticos*. La Paz. Bolivia: Ministerio de Desarrollo Humano.

Anexos

Anexo A: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia							
<p>Título: Aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017. Autor: Esteban Melchor Paulino Jimenez</p>							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores				
<p>Problema General:</p> <p>¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Identificar la influencia de aplicación del método de George Pólya en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p> <p>Identificar la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad comunica y representa ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p> <p>La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la</p>	<p>Variable independiente: Programa “Múltiples inteligencias”</p>				
			<p>Método de George Pólya</p>	<p>Sesiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizamos la repartición de una chacra - Recorrido del rebote de una pelota - Los ingresos de la familia Ruíz - Las inversiones de Pedro - Cuidando nuestro planeta - Una propuesta de una constructora - Rebajas sobre rebajas - Un préstamo importante - Pintando la pared de mi colegio - Un proyecto planificado 	<p>Recursos pedagógicos</p> <ul style="list-style-type: none"> -MINEDU, Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma. -MINEDU, Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A. -Plumones, cartulinas, papelotes, cinta masking tape, pizarra, tizas, etc. 		
				<p>Variable dependiente: Competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad</p>			
			<p>Dimensiones</p> <p>Comunica y representa ideas matemáticas</p>	<p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comprende ideas matemáticas -Expresa con lenguaje matemático -Elabora diversas representaciones 	<p>Ítems</p> <p>1; 2; 3; 10; 11; 12</p>	<p>Escala de valores</p> <p>Ordinal dicotómica</p>	<p>Niveles o rangos</p> <p>Logrado 15 - 20</p>

<p>¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?</p>	<p>capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p>	<p>capacidad matematiza situaciones en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p>	<p>Matematiza situaciones</p>	<p>-Evalúa el modelo matemático -Usa y aplica el modelo -Identifica datos y condiciones</p>	<p>4; 5; 13; 14; 15</p>	<p>Correcto (1) Incorrecto (0)</p>	<p>Proceso 10 - 14 Inicio 5 - 9</p>
<p>¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?</p>	<p>Establecer la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p>	<p>La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad elabora y usa estrategias en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p>	<p>Elabora y usa estrategias</p>	<p>-Resuelve problemas -Diseña y ejecuta un plan -Emplea procedimientos y estrategias -Elabora y usa representaciones</p>	<p>6; 7; 8; 16; 17; 18; 19</p>		
<p>¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?</p>	<p>Establecer la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p>	<p>La aplicación del método de George Pólya influye significativamente en la capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.</p>	<p>Razona y argumenta generando ideas matemáticas</p>	<p>-Justifica los procedimientos empleados. -Plantea conjeturas</p>	<p>9; 20</p>		

Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística a utilizar
<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Cuasi experimental</p> <p>Método: Hipotético - deductivo</p>	<p>Población censal:</p> <p>Estará representado por todos los estudiantes (60) de tercer grado del nivel secundaria de la I. E- 1171 Jorge Basadre Grohmann del distrito El Agustino..</p> <p>Distribuidos de la siguiente manera: 30 estudiantes del grupo control y 30 estudiantes del grupo experimental.</p>	<p>Técnicas: Test de prueba de rendimiento</p> <p>Instrumento: Cuestionario tipo Prueba de conocimientos dicotómica ordinal.</p> <p>Año: 2017 Monitoreo: Individual Ámbito de Aplicación: Institución educativa 1171 Jorge Basadre Grohmann del distrito El Agustino. Forma de Administración: 40 min.</p>	<p>DESCRIPTIVA:</p> <p>Los resultados obtenidos fueron analizados y procesados mediante el software SPSS20 y Excel para Windows 7 permitiendo evidenciar el comportamiento de la muestra en el estudio, procediéndose a: codificar y tabular los datos. También a organizar los datos en una base. Se elaboró las tablas y figuras de acuerdo al formato APA 6, para presentar los resultados. Finalmente interpretar los resultados obtenidos.</p> <p>INFERENCIAL:</p> <p>Siendo las variables cuantitativas, en las cuales los numerales empleados solo representan los códigos de identificación, no se requirió analizar la distribución de los datos, asumiéndose que ésta no era normal y correspondiendo el análisis estadístico no paramétrico. Por ser un estudio de naturaleza comparativa en dos grupos distintos, el análisis se realizó mediante al prueba U de Mann Whitney.</p>

**Instrumento de la variable competencia actúa y piensa matemáticamente
en situaciones de cantidad**

Indicaciones: Lee atentamente cada una de las preguntas y marca con un aspa (X) la respuesta correcta, asegúrate de responder todas las preguntas. Para ello debe utilizar la siguiente escala.

CORRECTO (1)
INCORRECTO (0)

	DIMENSIONES/ÍTEMS	Escala de valoración	
		CO	INC
	Dimensión: Comunica y representa ideas matemáticas		
1	¿Qué propuesta interesante ha recibido el señor Paredes de una empresa constructora?		
2	¿A cuánto asciende el pago que le propuso la empresa argumentando que lo ofertado es un aproximado de S/ 250 el m ² ?		
3	¿Qué forma tiene el terreno?		
10	¿Qué objeto se lanzó desde lo alto del edificio?		
11	¿Cuál es la altura del edificio?		
12	Un estudiante señala que, en cada bote, la bola sube las 2/5 partes de 5,8 m. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación?		
	Dimensión: Matematiza situaciones		
4	A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo? a) Hacer una lista b) Usar un modelo c) Usar una variable d) Buscar una fórmula		
5	¿Qué dimensiones del terreno tienes que operar?		
13	¿Cómo se relaciona la altura inicial con la altura en el primer bote?		
14	¿Cómo se relaciona la altura del segundo rebote con la altura del tercer rebote?		
15	¿Cuál de las siguientes estrategias utilizarías para relacionar los datos y la incógnita? a) Buscar un patrón b) Hacer un esquema c) Usar un modelo d) Resolver una ecuación		
	Dimensión: Elabora y usa estrategias		
6	Calcula el área del terreno en metros cuadrados.		
7	¿Cuál es el precio por m ² conociendo su área total?		
8	¿Es cierta la propuesta del comprador?		
16	Determina la altura en el primer rebote.		
17	Calcula la altura en segundo rebote.		
18	Halla la altura en el tercer rebote.		
19	¿Cuántos metros recorre en total hasta llegar al piso por cuarta vez? (Suma las longitudes recorridas por la bola, tanto en su ascenso como en su descenso).		
	Dimensión: Razona y argumenta generando ideas matemáticas		
9	Si el Sr. Paredes quisiera vender su terreno por un precio de S/ 100 más por m ² que la propuesta de la constructora, ¿cuál será el precio real de venta?		
20	¿Cuántos metros habrá recorrido en total la bola hasta llegar al piso por tercera vez?		

Prueba de entrada y salida

I. E. Jorge Basadre Grohmann

Área: Matemática

Apellidos y Nombres: _____ Año y sección: _____

URBANIZANDO EL VECINDARIO



El señor Paredes ha recibido una propuesta interesante de una empresa constructora que quiere comprar su terreno para la construcción de un centro comercial.

La empresa le propuso un pago de S/ 720 000, argumentando que lo ofertado es un aproximado de S/ 250 el metro cuadrado (m^2). Para comprobar si le conviene el pago que hará la empresa, el señor Paredes ha buscado los planos del terreno, cuyas dimensiones son: Ancho: 75 m Largo: 48 m. ¿Cuál es el precio por metro cuadrado del terreno?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA (Comunica y representa ideas matemáticas)

1. ¿Qué propuesta interesante ha recibido el señor Paredes de una empresa constructora?

2. ¿A cuánto asciende el pago que le propuso la empresa argumentando que lo ofertado es un aproximado de S/ 250 el m^2 ?

3. ¿Qué forma tiene el terreno?

2° ELABORAR UN PLAN (Matematiza situaciones)

4. A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo?

a) Hacer una lista

b) Usar un modelo

c) Usar una variable

d) Buscar una fórmula

5. ¿Qué dimensiones del terreno tienes que operar?

3° EJECUTAR EL PLAN (Elabora y usa estrategias)

6. Calcula el área del terreno en metros cuadrados.

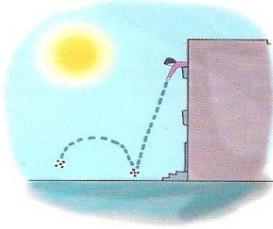
7. ¿Cuál es el precio por metro cuadrado conociendo su área total?

8. ¿Es cierta la propuesta del comprador?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA (Razona y argumenta generando ideas matemáticas)

9. Si el Sr. Paredes quisiera vender su terreno por un precio de S/ 100 más por metro cuadrado que la propuesta de la constructora, ¿cuál será el precio real de venta?

CALCULANDO LA ALTURA DEL REBOTE DE UNA BOLA



Una pequeña bola de silicona es lanzada desde lo alto de un edificio de 15 m de altura. La bola cae en la acera y empieza a rebotar. Si en cada rebote la bola alcanza las $\frac{3}{5}$ partes de la altura anterior, ¿cuánto habrá recorrido la bola hasta llegar al piso por cuarta vez?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA (Comunica y representa ideas matemáticas)

10. ¿Qué objeto se lanzó desde lo alto de un edificio?

11. ¿Cuál es la altura del edificio?

12. Un estudiante señala que, en cada bote, la bola sube las $\frac{3}{5}$ partes de 15 m. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación?

2° ELABORAR UN PLAN (Matematiza situaciones)

13. ¿Cómo se relaciona la altura inicial con la altura en el primer rebote?

14. ¿Cómo se relaciona la altura del segundo rebote con la altura del tercer rebote?

15. ¿Cuál de las siguientes estrategias utilizarías para relacionar los datos y la incógnita?

a) Buscar un patrón

b) Hacer un esquema

c) Usar un modelo

d) Resolver una ecuación

3° EJECUTAR EL PLAN (Elabora y usa estrategias)

16. Determina la altura en el primer rebote.

17. Calcula la altura en el segundo rebote.

18. Halla la altura en el tercer rebote.

19. ¿Cuántos metros recorre en total la bola hasta llegar al piso por cuarta vez? (Suma las longitudes recorridas por la bola, tanto en su ascenso como en su descenso)

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA (Razona y argumenta generando ideas matemáticas)

20. ¿Cuántos metros habrá recorrido en total la bola hasta llegar al piso por tercera vez?



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROGRAMA “MÚLTIPLES INTELIGENCIAS”

**PROGRAMA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD**

AUTOR:

Br. Esteban Melchor Paulino Jimenez

ASESORA:

Dra. Nancy Cuenca Robles

SECCIÓN:

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

LOS OLIVOS, JUNIO DEL 2017

I. DATOS INFORMATIVOS :**1.1. DENOMINACIÓN :**

Programa “Múltiples inteligencias”, programa para desarrollar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad”

1.2. RESPONSABLE: Br. Esteban Melchor Paulino Jimenez

1.3. COBERTURA: Alumnos del tercer grado del nivel secundaria

1.4. DURACIÓN:

NÚMERO DE SEMANAS	NÚMERO DE SESIONES
4	10

1.5. FECHA: Del 05 de julio al 27 de julio **HORA:** 4 p.m. a 6 p.m.

SEMANA	HORARIO	
	PRIMERA	MIÉRCOLES 05/07/17 FRACCIONES (Sesión 1)
SEGUNDA	MIÉRCOLES 12/07/17 OPERACIONES CON FRACCIONES (Sesiones 3 y 4)	JUEVES 13/07/17 OPERACIONES CON DECIMALES (Sesiones 5 y 6)
TERCERA	MIÉRCOLES 19/07/17 DESCUENTOS PORCENTUALES (Sesión 7)	JUEVES 20/07/17 AUMENTOS PORCENTUALES (Sesión 8)
CUARTA	MIÉRCOLES 26/07/17 PROPORCIONALIDAD DIRECTA (Sesión 9)	JUEVES 27/07/17 PROPORCIONALIDAD INVERSA (Sesión 10)

1.6. LUGAR DE APLICACIÓN:

El programa “Múltiples inteligencias”, se aplicará en la Institución Educativa 1171 “Jorge Basadre Grohmann” en el distrito de El Agustino.

II. FUNDAMENTACIÓN :

El programa para desarrollar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad busca aplicar en cada sesión de aprendizaje el Método de Pólya que consiste en un proceso de descubrimiento aún más que simplemente resolver problemas apropiados. Además, este método para involucrar a los estudiantes en la solución de problemas utiliza cuatro pasos: Comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar un plan y examinar la solución obtenida. Es importante destacar que en la elaboración de un plan se debe de buscar una o más estrategias adecuadas que me ayuden a resolver el problema que al ejecutarse se podrá decir si dicha estrategia me permite o no resolver dicho problema.

III. OBJETIVOS:

3.1. Objetivo general:

Aplicar el Método de Pólya en el desarrollo de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado de educación secundaria.

3.2. Objetivos específicos:

3.2.1. Explicar los cuatro pasos del Método de Pólya en la sesión N° 1.

3.2.2. Aplicar el Método de Pólya en las sesiones del 1 al 10.

3.2.3. Aplicar las estrategias heurísticas en las sesiones del 1 al 10

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS EN EL PROGRAMA:

Las situaciones problemáticas de la vida cotidiana propuestas en el programa para desarrollar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad se desarrollarán aplicando el Método de Pólya permitiendo a los estudiantes del tercer grado de educación secundaria escoger estrategias heurísticas para plantear y resolver problemas desde lo más simple hasta lo más complejo. Se podrá utilizar una o algunas de las siguientes estrategias: Ensayo y error (Conjeturar y probar la conjetura), usar una variable, buscar un patrón, hacer una lista, resolver un problema

similar más simple, hacer una figura, hacer un diagrama, usar razonamiento directo, resolver una ecuación, Buscar una fórmula, usar un modelo, etc.

V. ORGANIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

- ❖ El programa consta de diez sesiones que serán aplicadas a los estudiantes del tercer grado de educación secundaria.
- ❖ En la primera sesión se explicará los cuatro pasos del método de Pólya en una situación problemática utilizando alguna estrategia heurística.
- ❖ Las diez sesiones aplicadas para el desarrollo del programa se desarrollarán a través del Método de resolución de problemas de Pólya.
- ❖ La sesiones de aprendizaje se desarrollarán en las actividades pedagógicas de una unidad de aprendizaje.
- ❖ Se considera una sesión por clase, las sesiones 1; 2; 7; 8; 9 y 10 durarán aproximadamente 2,5 horas pedagógicas y las sesiones 3; 4; 5 y 6 durarán 1,25 horas pedagógicas.

Organización y ejecución de la variable independiente: Método de George Pólya

Variable independiente	Sesiones	Recursos Pedagógicos
Método de George Pólya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizamos la repartición de una chacra 2. Recorrido del rebote de una pelota 3. Los ingresos de la familia Ruíz 4. Las inversiones de Pedro 5. Cuidando nuestro planeta 6. Una propuesta de una constructora 7. Rebajas sobre rebajas 8. Un préstamo importante 9. Pintando la pared de mi colegio 10. Un proyecto planificado 	<ul style="list-style-type: none"> - MINEDU, Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma. - MINEDU, Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A. - Plumones, cartulinas, papelotes, cinta <i>masking tape</i>, pizarra, tizas, etc.

VI. EVALUACIÓN :

CRITERIOS:

Efectividad:

- Cada sesión se evaluarán a través de indicadores.
- Al iniciar y finalizar el programa se realizará el pre test y post test para evaluar los logros alcanzados antes y después de aplicado el programa y analizar si fue efectivo o no.

Impacto:

- De acuerdo a los logros alcanzados, se pondrá a disposición de todos los docentes que quieran utilizarla en beneficio de sus estudiantes de educación secundaria ya que este método y las situaciones problemáticas propuestas son válidas para estudiantes de primero hasta quinto grado de educación secundaria. Este método no solamente sirve para desarrollar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, sino también para las otras tres competencias del área de matemática.



Planificación de la unidad didáctica n° 3

I. TÍTULO DE LA UNIDAD

Realizamos negocios con poca inversión.

II. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

Los estudiantes del tercer grado de secundaria tienen en su haber un conjunto de conocimientos suficientes para iniciar explorar en internet y buscar información sobre el cómo realizar un negocio con poca inversión. Para este objetivo se amplía sus conocimientos de operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división con fracciones y decimales, para que de esta manera se comprenda las aplicaciones de descuentos y aumentos sucesivos que se dan en la vida cotidiana como rebajas en los supermercados e intereses que cobran los bancos, cajas municipales o financieras. Asimismo, actualmente en este mundo globalizado que vivimos nos encontramos con negocios que requieren el conocimiento de proporcionalidad directa e inversa, estos dos temas nos dan luces para elaborar un plan para realizar un negocio.

Para enmarcarnos en esta tarea nos preguntamos: ¿Cuánto de capital como mínimo debemos de tener para realizar un pequeño negocio? ¿De qué manera influyen los descuentos y los intereses en la comprensión de una inversión? ¿Qué conocimientos se debe poseer para emprender un negocio? Si para el próximo año se produjera un incremento en los bancos, cajas municipales o financieras del 2% en los intereses, ¿cómo afectaría en las inversiones?

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y las expresa en un modelo de descuentos sucesivos. ▪ Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y las expresa en un modelo de aumentos sucesivos. ▪ Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad directa. ▪ Diferencia y usa modelos basados en la proporcionalidad simple al plantear y resolver problemas. ▪ Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad inversa.
	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expresa la equivalencia de los números racionales (fracciones y porcentajes) con soporte gráfico y otros.

	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resuelve problemas utilizando adición y sustracción de fracciones. ▪ Resuelve problemas utilizando multiplicación y división de fracciones. ▪ Resuelve problemas de adición y sustracción con decimales utilizando estrategias heurísticas. ▪ Resuelve problemas de multiplicación y división con decimales utilizando estrategias heurísticas. ▪ Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justifica los procedimientos al resolver problemas utilizando adición y sustracción con fracciones. ▪ Justifica los procedimientos al resolver problemas utilizando multiplicación y división con fracciones.

IV. CAMPOS TEMATICOS

- Los números racionales: fracciones y operaciones. Decimales y operaciones
- Proporcionalidad: directa e inversa, simple y porcentajes (descuento y aumentos).

V. PRODUCTO MAS IMPORTANTE

Plan para realizar un negocio

VI. EVALUACIÓN

SITUACIÓN DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecen equivalencias entre fracciones y porcentajes a través de fichas de trabajos y prácticas calificadas. ▪ Resuelven problemas de adición, 	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y las expresa en un modelo de descuentos sucesivos. ▪ Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y las expresa en un modelo de aumentos sucesivos. ▪ Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad directa. ▪ Diferencia y usa modelos basados en la proporcionalidad simple al plantear y resolver problemas. ▪ Reconoce relaciones no explícitas en proble-

<p>sustracción, multiplicación y división con fracciones y decimales a través de fichas de trabajos y prácticas calificadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelven problemas al aplicar las fórmulas de los aumentos y descuentos sucesivos, como también la proporcionalidad directa e inversa mediante las fichas de trabajos y prácticas calificadas. 			<p>mas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad inversa.</p>
		<p>Comunica y representa ideas matemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Expresa la equivalencia de los números racionales (fracciones y porcentajes) con soporte gráfico y otros.
		<p>Elabora y usa estrategias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas utilizando adición y sustracción de fracciones. Resuelve problemas utilizando multiplicación y división de fracciones. Resuelve problemas de adición y sustracción con decimales utilizando estrategias heurísticas. Resuelve problemas de multiplicación y división con decimales utilizando estrategias heurísticas. Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas.
		<p>Razona y argumenta generando ideas matemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Justifica los procedimientos al resolver problemas utilizando adición y sustracción con fracciones. Justifica los procedimientos al resolver problemas utilizando multiplicación y división con fracciones.

VII. MATERIALES BÁSICOS QUE SE USA EN LA UNIDAD

- MINEDU, Ministerio de Educación del Perú. Matemática 3. Texto escolar (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación del Perú (2015) Lima. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática: ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VII ciclo.
- MINEDU, Ministerio de Educación del Perú, Módulo de Resolución de Problemas: “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Folletos, separatas, láminas, equipo de multimedia, etc.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.
- <https://phet.colorado.edu/es/simulation/graphing-lines>

Carlos Willy Macavilca Calderón
DIRECTOR

Esteban M. Paulino Jimenez
DOCENTE



Sesión de aprendizaje N° 01

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 2,5 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 05/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Realizamos la repartición de una chacra

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Fracciones	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Expresa la equivalencia de los números racionales (fracciones y porcentajes) con soporte gráfico y otros.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 15 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente ingresa al salón y saluda cordialmente a los estudiantes y coloca la fecha del día de hoy. - A continuación, realiza a los estudiantes algunas interrogantes relacionadas a la situación significativa: ¿Alguna vez has estado en una chacra? ¿Cuánto aproximadamente mide la chacra que conociste? ¿Qué significa la mitad de una chacra? ¿Qué significa las 2/4 partes de una chacra? ¿Crees que representan la misma fracción la mitad de una chacra y las 2/4 partes de una chacra? - Los estudiantes responden a las interrogantes participando del diálogo dirigido por el docente. - El docente presenta el propósito de la unidad, el cual consiste en repartir la chacra abordando el campo temático.
Desarrollo 55 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente explica a los estudiantes las fracciones y fracciones equivalentes haciendo un gráfico. Luego, entrega una ficha de

	<p>trabajo N° 1 para resolverlo aplicando el Método de Pólya.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se pide a los estudiantes formar grupos de cuatro estudiantes para resolver la ficha de trabajo. - El docente explica los cuatro pasos del Método de Pólya al resolver conjuntamente con los estudiantes la ficha de trabajo: Comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar un plan y examinar la solución obtenida. - Los estudiantes participan en la búsqueda de los resultados de la situación problemática dada, reconociendo las fracciones equivalentes sobre la repartición de la chacra. - El docente y los estudiantes revisan cada uno de los pasos del Método de Pólya. - El docente y los estudiantes examinan la solución obtenida haciendo la siguiente interrogante: ¿Puedes obtener el resultado de forma diferente? - El docente recoge las fichas de trabajo a cada grupo. Luego, el docente entrega a los estudiantes una práctica calificada. 	
<p>Cierre 10 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente finaliza la sesión planteando las siguientes preguntas: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Tiene utilidad lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos? 	

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Comunica y representa ideas matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expresa la equivalencia de los números racionales (fracciones y porcentajes) con soporte gráfico y otros. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

<p>El docente planifica una ficha de trabajo sobre fracciones para desarrollarlo aplicando el Método de Pólya como refuerzo en su domicilio.</p>
--

VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 02

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 2,5 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 06/07/17

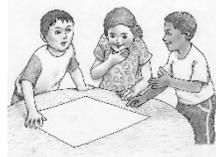
II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Recorrido del rebote de una pelota

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Fracciones decimales	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa la equivalencia de los números racionales (fracciones, decimales y porcentajes) con soporte gráfico y otros.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 15 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente ingresa al salón y saluda cordialmente a los estudiantes y coloca la fecha del día de hoy. Luego, les indica trabajar con los equipos que ya fueron conformados en la clase anterior. - A continuación, presenta algunas interrogantes relacionadas a la situación significativa: ¿Haz lanzado alguna vez una pelota de fútbol al aire en la cancha del colegio? ¿Cuántos botes crees que ha dado la pelota hasta que quede estático? ¿Se podría medir el recorrido de la trayectoria de la pelota? ¿Cómo lo harías?  <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes responden cada interrogante propuesta por el docente. - El docente sistematiza la información en función al propósito de la sesión, fracciones decimales. Para ello, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes: - Dinamizar el trabajo a nivel de equipo; promoviendo la

	<p>participación de todos y acordando comprender el problema, elaborar un plan, luego ejecutar el plan para luego examinar la solución obtenida para comunicar los resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionadas a las aplicaciones de fracciones decimales para garantizar el logro de los aprendizajes. 																												
<p>Desarrollo 55 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente explica a los estudiantes las fracciones decimales, y de acuerdo a la información que se ofrece en la situación significativa, los estudiantes organizados en equipos de trabajo completan la tabla 1, expresando la equivalencia de las fracciones en decimales. <table border="1" data-bbox="500 632 1511 932"> <thead> <tr> <th colspan="4">Tabla 1</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Operación</th> <th colspan="3">Altura que rebota una pelota de fútbol</th> </tr> <tr> <th>Interpretación</th> <th>Representación fraccionaria</th> <th>Representación decimal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 de 19</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4 de 25</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2/5 de 36</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/10 de 81</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Luego, entrega una ficha de trabajo N° 2 para resolverlo aplicando el Método de Pólya. Los estudiantes participan en la búsqueda de los resultados de la situación problemática dada, reconociendo las fracciones decimales en el cálculo de la altura del rebote de una pelota. - El docente y los estudiantes revisan cada uno de los pasos del Método de Pólya. Luego, examinan la solución obtenida haciendo la siguiente interrogante: ¿Puedes obtener el recorrido de la bola hasta llegar al piso por tercera vez? - El docente recoge las fichas de trabajo a cada grupo. - Los estudiantes eligen a un representante del grupo para sustentar y argumentar las estrategias empleadas en la solución de la ficha de trabajo. Luego, el docente entrega una práctica calificada. 	Tabla 1				Operación	Altura que rebota una pelota de fútbol			Interpretación	Representación fraccionaria	Representación decimal	1/2 de 19				3/4 de 25				2/5 de 36				3/10 de 81				
Tabla 1																													
Operación	Altura que rebota una pelota de fútbol																												
	Interpretación	Representación fraccionaria	Representación decimal																										
1/2 de 19																													
3/4 de 25																													
2/5 de 36																													
3/10 de 81																													
<p>Cierre 10 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente finaliza la sesión planteando las siguientes preguntas: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Tiene utilidad lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos? 																												

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Comunica y representa ideas matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expresa la equivalencia de los números racionales (fracciones y porcentajes) con soporte gráfico y otros. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

El docente planifica una ficha de trabajo sobre fracciones decimales para desarrollarlo aplicando el Método de Pólya como refuerzo en su domicilio.

VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 03

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 1,25 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 12/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Los ingresos de la familia Ruíz

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Adición y sustracción con fracciones	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas utilizando adición y sustracción de fracciones
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Justifica los procedimientos al resolver problemas utilizando adición y sustracción con fracciones.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 10 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión presentando el propósito y los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, capacidades e indicadores, los cuales escribe en la pizarra. - El docente realiza las siguientes preguntas: ¿Cuánto es el ingreso total de tu familia? ¿Cuánto gasta en alimentación si es la mitad del ingreso total? ¿Cuánto gasta en educación si es la tercera parte del ingreso total? ¿Y cuánto gasta en salud si es 5/12 del ingreso total? - Conformar y dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar los resultados. - Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionadas a la adición y sustracción con fracciones.

<p>Desarrollo 30 min</p>	<p>- El docente explica el tema de la adición y sustracción con fracciones en la solución de problemas con el respaldo del método de Pólya.</p> <p>- El docente promueve la formación de equipos de trabajo de 4 integrantes para realizar las soluciones de problemas de adición y sustracción con fracciones.</p> <p>- El docente explica a los estudiantes a participar en la búsqueda de los resultados de los ejemplos propuestos reconociendo las operaciones de adición y sustracción con fracciones para entender el problema, configurar un plan y ejecutar el plan.</p> <p>- El docente y los estudiantes comprueban cada uno de los pasos al ejecutar el plan de solución. Luego, examinan la solución obtenida haciendo la siguiente interrogante ¿Puedes obtener el resultado de forma diferente?.</p>	
<p>Cierre 5 min</p>	<p>- El docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</p>	

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resuelve problemas utilizando adición y sustracción de fracciones 	Práctica calificada
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justifica los procedimientos al resolver problemas utilizando adición y sustracción. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

El docente pide a los estudiantes crear y resolver problemas similares a los planteados en clase.

VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 04

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 1,25 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 12/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Las inversiones de Pedro

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Multiplicación y división con fracciones	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas utilizando multiplicación y división con fracciones
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Justifica los procedimientos al resolver problemas utilizando multiplicación y división con fracciones.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 10 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión presentando el propósito y los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, capacidades e indicadores, los cuales se escribe en la pizarra. El docente solicita que reflexionen de las inversiones que realizan los comerciantes de un mercado. Después, pregunta a los estudiantes: ¿Cuánto es la inversión mensual de un comerciante que vende abarrotes? ¿Y cuánto la inversión de un comerciante que vende carne de pollo? - Conformar y dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar los resultados. - Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionadas a la multiplicación y división con fracciones.
Desarrollo 30 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente explica el tema de multiplicación y división con fracciones en la solución de problemas con el respaldo del método de pòlya.

	<p>- El docente promueve la formación de equipos de trabajo de 4 integrantes para realizar las soluciones de problemas de multiplicación y división con fracciones.</p> <p>- El docente explica a los estudiantes a participar en la búsqueda de los resultados de los ejemplos propuestos reconociendo las multiplicaciones y divisiones con fracciones. Para entender el problema debemos configurar un plan y ejecutar el plan.</p> <p>- El docente y los estudiantes comprueban cada uno de los pasos al ejecutar el plan de solución y examinar la solución obtenida.</p>	
<p>Cierre 5 min</p>	<p>- El docente finaliza la sesión planteando la siguiente interrogante: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</p>	

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resuelve problemas utilizando multiplicación y división de fracciones 	Práctica calificada
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justifica los procedimientos al resolver problemas utilizando multiplicación y división. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

El docente pide a los estudiantes crear dos problemas similares a los planteados en clase y resolverlos.

VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 05

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 1,25 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 13/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Cuidando nuestro planeta

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Adición y sustracción con decimales	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de adición y sustracción con decimales utilizando estrategias heurísticas.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 10 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes les presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Asimismo, señala el propósito de la sesión, el cual consiste en revalorar nuestro planeta tierra, para el cual realiza las siguientes preguntas: ¿Qué es el reciclaje? ¿Vale la pena reciclar? ¿Qué es el calentamiento global? ¿A qué llamamos efecto invernadero? - Los estudiantes responden a las preguntas de manera indistinta. - A continuación, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes: Dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados. 
Desarrollo 30 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente proporciona la ficha de trabajo N° 5 para que los estudiantes en grupos de 4 desarrollen aplicando el método de Pólya. - El docente explica a los estudiantes a participar en la búsqueda de los resultados del problema, reconociendo las operaciones de adición y sustracción con

	<p>decimales, para luego entender el problema, configurar un plan y ejecutar el plan.</p> <p>- El docente y los estudiantes comprueban cada uno de los pasos al ejecutar el plan de solución. Luego, examinan la solución obtenida haciendo la siguiente interrogante: ¿Puedes obtener el resultado por otro camino diferente?</p>
<p>Cierre 5 min</p>	<p>- El docente promueve la reflexión de los estudiantes</p> <p>- sobre la contaminación ambiental y las cuatro R</p> <p>- (Reducir, reutilizar, remplazar y reciclar)</p> <p>- Además, plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</p> 

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resuelve problemas de adición y sustracción con decimales utilizando estrategias heurísticas. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

El docente pide a los estudiantes explorar sobre el reciclaje en la siguiente pagina:
<http://www.concienciaeco.com/2012/08/21/que-es-el-reciclaje/>
 Luego, a cada grupo formado de 4 estudiantes hacer un resumen sobre las diez razones para reciclar y exponerlo en la próxima clase.

VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 06

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 1,25 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 13/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Una propuesta de una constructora

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Multiplicación y división con decimales	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de multiplicación y división con decimales utilizando estrategias heurísticas.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 15 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes les presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. - Luego, pide a cada grupo exponer el resumen sobre las diez razones para reciclar. Los estudiantes participan realizando un debate en la clase. - Asimismo, señala el propósito de la sesión, el cual consiste en conocer las diferentes formas que tiene un terreno para el cual pide que dibujen: Un triángulo, un cuadrado, un rectángulo, un rombo, un romboide, un trapecio, un trapezoide, un pentágono y un hexágono. - Los estudiantes dibujan las figuras de manera indistinta en la pizarra.
Desarrollo 30 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente escribe en la pizarra un ejercicio de multiplicación y otra de división para que recuerden el procedimiento y las técnicas de las operaciones. Luego, las fórmulas de los perímetros y áreas del triángulo, cuadrado y rectángulo. - El docente proporciona la ficha de trabajo N° 6 para que los estudiantes en grupos de 4 desarrollen aplicando el método de Pólya. - El docente explica a los estudiantes a participar en la búsqueda de los resultados

	del problema, reconociendo las operaciones de multiplicación y división con decimales, para luego entender el problema, configurar un plan y ejecutar el plan. - El docente y los estudiantes comprueban cada uno de los pasos al ejecutar el plan de solución y examinan la solución obtenida.
Cierre 5 min	- Para finalizar el docente plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de multiplicación y división con decimales utilizando estrategias heurísticas. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

<ul style="list-style-type: none"> El docente pide a los estudiantes crear un problema con los siguientes datos y resolverlos por el método de Pólya: Realizar un registro del IMC (Índice de masa corporal) de los integrantes de su familia y establecer en qué parámetros se encuentran, con la finalidad de tomar las previsiones de salud necesarias. El siguiente cuadro indica el IMC en los adultos:

IMC en los adultos	
Clasificación	IMC
Bajopeso	< 18,5
Normopeso	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25 – 29,9
Obesidad grado I	30 – 34,9
Obesidad grado II	35 – 39,9
Obesidad grado III	≥ 40

$$IMC = \frac{\text{Peso}(kg)}{\text{Estatura}^2(m^2)}$$

<ul style="list-style-type: none"> Visitar algunos supermercados, mercado, minimarket o a la bodega del barrio con la finalidad de recoger información sobre los precios de los productos de primera necesidad para la próxima clase.
--

VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 07

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 2,5 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 19/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Rebajas sobre rebajas

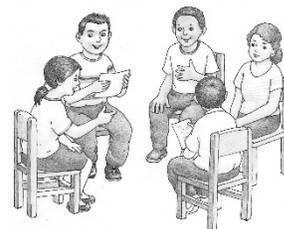
III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Descuentos porcentuales	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y las expresa en un modelo de descuentos sucesivos.
		Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 20 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Asimismo, presenta el propósito de la sesión, el cual consiste en organizar datos y diseñar estrategias para resolver problemas a partir de la recopilación de precios de los productos de primera necesidad en los diferentes supermercados relacionados a las ofertas en las cuales se dan los descuentos. - El docente organiza grupos de trabajo de 4 integrantes cada uno. Les recuerda a los estudiantes que en la clase anterior se les solicitó realizar visitas al supermercado, mercado, minimarket o a la bodega del barrio con la finalidad de recoger información sobre los precios de los productos de primera necesidad. En función a la información solicitada les plantea las siguientes interrogantes: ¿De qué manera los supermercados promocionan sus productos? ¿En qué consisten las ofertas? ¿En qué temporadas del año las realizan? ¿Las ofertas de descuento se dan en soles o en porcentajes? ¿Es conveniente acceder a las ofertas del mercado? ¿Por qué? - Los estudiantes responden a estas interrogantes de manera voluntaria, a manera de lluvia de ideas.

- Los estudiantes organizados en grupos registran en la tabla 1 el costo de los productos de consumo alimenticio; considerando los precios por unidad que han observado o preguntado durante su visita al supermercado (1 Kg, 1 litro, 1 lata, 1 paquete, etc.).



N ^o	Producto	Cantidad	Precio (S/)
1	Aceite	1 litro	7,80
2			
3

- Luego de completar la tabla 1, los estudiantes responden a las interrogantes:
 - ¿Los precios de los productos a que campo numérico pertenecen? Justifica tu respuesta. Si compramos los productos en mayor cantidad, ¿nos harán un descuento? ¿En qué casos se pueden elevar (aumentar) los precios?
- El docente está atento para orientar a los estudiantes en el registro del precio de los productos de consumo alimenticio representado en decimales.
- Si los productos de primera necesidad entran en oferta con un descuento del 20%, ¿cuáles serían los nuevos precios? Regístralos en la tabla 2.

Desarrollo
60 min

N ^o	Producto	Precio de lista (S/)	Descuento del 20% (S/)	Precio a pagar con el descuento del 20% (S/)
1	Aceite	7,80	1,56	6,24
2				
3				

- Comparando los resultados de ambas tablas, ¿cuál de las ofertas conviene más? ¿Por qué? ¿Crees que en el comercio se puedan generar descuentos sucesivos? ¿Cómo?
- El docente está atento para orientar a los estudiantes al momento de completar la tabla consignando el precio unitario y los precios a pagar, y considerando el descuento de los productos de primera necesidad.
- Los estudiantes, en grupos, aplican diversas estrategias para obtener los resultados. El docente gestiona y acompaña a cada uno de los grupos, y mediante la participación de todos, induce los criterios para expresar un modelo de descuentos sucesivos.
- Luego, el docente indica a los estudiantes que desarrollen aplicando el método de Pólya la ficha de trabajo N° 7; y les plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes: Dinamizar el trabajo a nivel de equipo

	<p>promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar los resultados. Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de la ficha.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente explica a los estudiantes a participar en la búsqueda de los resultados de los problemas de descuentos porcentuales, para luego entender el problema, configurar un plan y ejecutar el plan. - El docente y los estudiantes comprueba cada uno de los pasos al ejecutar el plan de solución y examinan la solución obtenida. - El docente promueve en los estudiantes que apliquen la siguiente fórmula para obtener el resultado de dos descuentos sucesivos:
Cierre 5 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

$$Du = (D_1 + D_2)\% - \frac{D_1 \cdot D_2}{100} \%$$

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y las expresa en un modelo de descuentos sucesivos. 	Práctica calificada
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

- El docente pide a los estudiantes visitar algunos bancos, cajas municipales o financieras del barrio con la finalidad de recoger información sobre los intereses que cobran al solicitar un préstamo para la próxima clase.

VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 08

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 2,5 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 20/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Un préstamo importante

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Aumentos porcentuales	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y las expresa en un modelo de aumentos sucesivos.
		Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 20 min	<ul style="list-style-type: none"> El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Asimismo, presenta el propósito de la sesión, el cual consiste en organizar datos y diseñar estrategias para resolver problemas a partir de la recopilación de información de algunos bancos, cajas municipales o financieras del barrio con la finalidad de comprender los aumentos sucesivos en forma práctica. El docente organiza grupos de trabajo de 4 integrantes cada uno. Les recuerda a los estudiantes que en la clase anterior se les solicitó realizar visitas a algunos bancos, cajas municipales o financieras del barrio con la finalidad de recoger información sobre los diferentes intereses que cobran al solicitar un préstamo. En función a la información solicitada les plantea las siguientes interrogantes: ¿De qué manera los bancos promocionan los pagos de intereses al solicitar un préstamo? ¿Es lo mismo el pago de intereses de un banco y una caja municipal?

	<p>¿En qué temporadas del año las realizan? ¿Los intereses se dan en soles o en porcentajes? ¿Es posible encontrar en el mercado instituciones que dan préstamo a bajos intereses? ¿Cuáles son?</p> <p>- Los estudiantes responden a estas interrogantes de manera voluntaria, a manera de lluvia de ideas.</p>																																				
<p>Desarrollo 60 min</p>	<p>- Los estudiantes organizados en grupos registran en la tabla 1 el cobro de intereses ya sea diario, mensuales, bimestrales, trimestrales, o anuales, que cobran los bancos al pedirles un préstamo.</p> <div data-bbox="1235 512 1520 730" style="float: right;"> </div> <table border="1" data-bbox="581 653 1211 919" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption style="text-align: center;">Tabla 1</caption> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Banco</th> <th>Préstamo (S/)</th> <th>Interés anual (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>BCP</td> <td>20 000</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Luego de completar la tabla 1, los estudiantes responden a las interrogantes: ¿Los intereses que cobran los bancos a que campo numérico pertenecen? Justifica tu respuesta. Si pedimos un préstamo a una entidad financiera, ¿nos harán un aumento o cobrarán un interés? ¿Existirán entidades financieras que cobren a sus clientes un préstamo menor que a lo que no son clientes?</p> <p>- El docente está atento para orientar a los estudiantes en el registro de los intereses representado en decimales.</p> <p>- Los estudiantes organizados en grupos registran en la tabla 2 el cobro de intereses ya sea diario, mensuales, bimestrales, trimestrales, o anuales, que cobran las cajas municipales al pedirles un préstamo.</p> <table border="1" data-bbox="526 1423 1516 1650" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption style="text-align: center;">Tabla 2</caption> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Caja Municipal</th> <th>Préstamo (S/)</th> <th>Interés anual (%)</th> <th>Interés sucesivo anual (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Piura</td> <td>20 000</td> <td>13</td> <td>27,69</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>- Comparando los resultados de ambas tablas, ¿cuál de los intereses conviene más? ¿Por qué? ¿Crees que en el pago de intereses se pueden generar aumentos sucesivos? ¿Cómo?</p> <p>- El docente está atento para orientar a los estudiantes al momento de completar la tabla consignando los intereses simples y sucesivos</p> <p>- El docente promueve en los estudiantes que apliquen la siguiente fórmula para obtener</p>	N°	Banco	Préstamo (S/)	Interés anual (%)	1	BCP	20 000	15	2				3	N°	Caja Municipal	Préstamo (S/)	Interés anual (%)	Interés sucesivo anual (%)	1	Piura	20 000	13	27,69	2					3				
N°	Banco	Préstamo (S/)	Interés anual (%)																																		
1	BCP	20 000	15																																		
2																																					
3																																		
N°	Caja Municipal	Préstamo (S/)	Interés anual (%)	Interés sucesivo anual (%)																																	
1	Piura	20 000	13	27,69																																	
2																																					
3																																					

	<p>el resultado de dos aumentos sucesivos:</p> $Au = (A_1 + A_2)\% + \frac{A_1 \cdot A_2}{100} \%$ <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes, en grupos, aplican diversas estrategias para obtener los resultados. El docente gestiona y acompaña a cada uno de los grupos, y mediante la participación de todos, induce los criterios para expresar un modelo de aumentos sucesivos. - Luego, el docente indica a los estudiantes que desarrollen aplicando el método de Pólya la ficha de trabajo N° 8; y les plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes: Dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar los resultados. Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de la ficha. - El docente explica a los estudiantes a participar en la búsqueda de los resultados de los problemas de descuentos porcentuales, para luego entender el problema, configurar un plan y ejecutar el plan. - El docente y los estudiantes comprueba cada uno de los pasos al ejecutar el plan de solución y examinan la solución obtenida.
<p>Cierre 5 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y las expresa en un modelo de aumentos sucesivos. 	Práctica calificada
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas. 	Práctica calificada

XI. TAREA PARA LA CASA

- El docente pide a los estudiantes visitar el mercado o la bodega de su barrio con la finalidad de recoger información sobre los precios de cada kilogramo de arroz y pollo para trabajar el campo temático de la próxima clase.

VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 09

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 2,5 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 26/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Pintando la pared de mí colegio

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Proporcionalidad directa	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad directa. - Diferencia y usa modelos basados en la proporcionalidad simple al plantear y resolver problemas.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 15 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Además, señala el propósito de la sesión, el cual consiste en organizar datos a partir de los precios de arroz y pollo que se pidió averiguar la clase anterior a los estudiantes visitando un mercado o la bodega de su barrio con la finalidad de estudiar la proporcionalidad directa. - El docente promueve la formación de equipos de trabajo de 4 integrantes y les plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes: ¿Cuánto cuesta un kilogramo de arroz? ¿El precio de 2 kilogramos cuesta más o menos que un kilogramo? ¿Cuánto cuesta un kilogramo de pollo? ¿El precio de medio kilogramo de pollo cuesta más o menos que un kilogramo de pollo? - Los estudiantes responden a las interrogantes a manera de lluvia de ideas, mientras el docente sistematiza en la pizarra las respuestas y va induciendo al propósito de la sesión.

- Para ello, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes: Dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados. Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionadas a la proporcionalidad directa de manera que se garantice el logro de los aprendizajes.

Desarrollo
60 min

- Organizados en grupos, los estudiantes completan las dos tablas con los precios obtenidos en su investigación en los mercados y bodegas de su barrio.

Tabla 1							
Kilogramos de arroz	1	2	3	4	5	6	...
Precio en soles							...

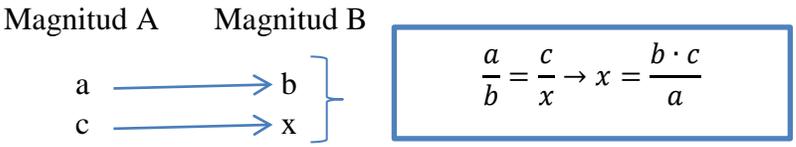
Tabla 2							
Kilogramos de pollo	1	2	3	4	5	6	...
Precio en soles							...

- Luego de completar las tablas, los estudiantes responde a las interrogantes que se plantean en esta actividad.
 - a. ¿Explica qué observas en cada una de las tablas con los valores asignados?
 - b. ¿Qué sucede si dividimos en cada columna los valores de la primera fila entre los valores de la segunda fila?
 - c. ¿El resultado obtenido en cada columna de cada una de las tablas es constante? ¿Por qué?
 - d. Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de una de las tablas. ¿Qué características muestra la gráfica?
 - e. ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad?

- El docente está atento para orientar a los estudiantes en generar la proporcionalidad directa completando las tablas.

- El docente promueve la reflexión en los estudiantes y para reforzar el aprendizaje presenta la siguiente regla práctica para resolver problemas de magnitudes directamente proporcionales.

- Dos magnitudes son directamente proporcionales (DP) cuando al aumentar una magnitud, la otra aumenta en la misma proporción



- El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguiente conclusión:

	<p>Dos magnitudes son directamente proporcionales si el cociente entre dos valores correspondientes es siempre constante.</p> <p>- Luego, el docente indica a los estudiantes que desarrollen aplicando el método de Pólya la ficha de trabajo N° 9. El docente explica a los estudiantes a participar en la búsqueda de los resultados del problema de proporcionalidad directa, para luego entender el problema, configurar un plan y ejecutar el plan.</p> <p>- El docente y los estudiantes comprueban cada uno de los pasos al ejecutar el plan de solución y examinan la solución obtenida haciendo la siguiente interrogante ¿Puedes obtener el resultado por un camino diferente?.</p>
Cierre 5 min	- El docente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Matematiza situaciones	<p>Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencia y usa modelos basados en la proporcionalidad simple al plantear y resolver problemas. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

<ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente pide a los estudiantes averiguar en el internet para la próxima clase sobre la velocidad de un automóvil y el tiempo si recorren una misma distancia; además, el número de obreros y el tiempo que demoran en realizar una obra.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Sesión de aprendizaje N° 10

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática
GRADO : Tercero
DURACIÓN : 2,5 h.
DOCENTE : Esteban M. Paulino Jimenez
FECHA : 27/07/17

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Un proyecto planificado

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAMPO TEMÁTICO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Proporcionalidad inversa	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad inversa. - Diferencia y usa modelos basados en la proporcionalidad simple al plantear y resolver problemas.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
Inicio 15 min	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Además, señala el propósito de la sesión, el cual consiste en organizar datos a partir de la relación entre la velocidad y el tiempo que se demoran los automóviles al recorrer una misma distancia que se pidió averiguar la clase anterior a los estudiantes explorando el internet con la finalidad de estudiar la proporcionalidad inversa. - El docente promueve la formación de equipos de trabajo de 4 integrantes y les plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes: ¿Cuánto la velocidad es mayor que sucede con el tiempo para una misma distancia? ¿Cuándo la velocidad es menor que sucede con el tiempo? ¿Cuándo la cantidad de obreros es grande que sucede con el tiempo para una misma obra? ¿Cuándo la cantidad de obreros es pequeña que sucede con el tiempo? - Los estudiantes responden a las interrogantes a manera de lluvia de ideas,

	<p>mientras el docente sistematiza en la pizarra las respuestas y va induciendo al propósito de la sesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para ello, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes: Dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados. Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionadas a la proporcionalidad inversa de manera que se garantice el logro de los aprendizajes. 																																																							
<p>Desarrollo 60 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Organizados en grupos, los estudiantes completan las dos tablas con los datos obtenidos explorando el internet. distancia = velocidad \times tiempo $\rightarrow d = v \cdot t$ <table border="1" data-bbox="464 642 1430 758"> <thead> <tr> <th colspan="8">Tabla 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Velocidad (m/s)</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Tiempo en segundos</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="464 783 1430 905"> <thead> <tr> <th colspan="8">Tabla 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Número de obreros</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>20</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Tiempo en días</td> <td>60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Luego de completar las tablas, los estudiantes responde a las interrogantes que se plantean en esta actividad. <ul style="list-style-type: none"> f. ¿Explica qué observas en cada una de las tablas con los valores asignados? g. ¿Qué sucede si multiplicamos en cada columna los valores de la primera fila entre los valores de la segunda fila? h. ¿El resultado obtenido en cada columna de cada una de las tablas es constante? ¿Por qué? i. Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de una de las tablas. ¿Qué características muestra la gráfica? j. ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad? - El docente está atento para orientar a los estudiantes en generar la proporcionalidad inversa completando las tablas. - El docente promueve la reflexión en los estudiantes y para reforzar el aprendizaje presenta la siguiente regla práctica para resolver problemas de magnitudes inversamente proporcionales. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dos magnitudes son inversamente proporcionales (IP) cuando al aumentar una magnitud, la otra disminuye en la misma proporción <p data-bbox="464 1665 829 1696">Magnitud A Magnitud B</p> <table data-bbox="532 1717 812 1808"> <tr> <td>a</td> <td>→</td> <td>b</td> <td rowspan="2">}</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>→</td> <td>x</td> </tr> </table> <div data-bbox="857 1688 1256 1801" style="border: 1px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;"> $a \cdot b = c \cdot x \rightarrow x = \frac{a \cdot b}{c}$ </div> <ul style="list-style-type: none"> - El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguiente conclusión: 	Tabla 1								Velocidad (m/s)	9	12	15	18	20	30	...	Tiempo en segundos	20						...	Tabla 2								Número de obreros	2	3	5	10	12	20	...	Tiempo en días	60						...	a	→	b	}	c	→	x
Tabla 1																																																								
Velocidad (m/s)	9	12	15	18	20	30	...																																																	
Tiempo en segundos	20						...																																																	
Tabla 2																																																								
Número de obreros	2	3	5	10	12	20	...																																																	
Tiempo en días	60						...																																																	
a	→	b	}																																																					
c	→	x																																																						

	<p>Dos magnitudes son inversamente proporcionales si el producto entre dos valores correspondientes es siempre constante.</p> <p>- Luego, el docente indica a los estudiantes que desarrollen aplicando el método de Pólya la ficha de trabajo N° 10. El docente explica a los estudiantes a participar en la búsqueda de los resultados del problema de proporcionalidad inversa, para luego entender el problema, configurar un plan y ejecutar el plan.</p> <p>- El docente y los estudiantes comprueban cada uno de los pasos al ejecutar el plan de solución y examinan la solución obtenida haciendo la siguiente interrogante ¿Puedes obtener el resultado por un camino diferente?.</p>
Cierre 5 min	- El docente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

V. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Matematiza situaciones	<p>Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad inversa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencia y usa modelos basados en la proporcionalidad simple al plantear y resolver problemas. 	Práctica calificada

VI. TAREA PARA LA CASA

El docente pide a los estudiantes crear dos problemas similares a los planteados en clase y resolverlos aplicando el método de Pólya.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR:

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 3” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Ficha de trabajo N° 1

Participantes: 1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____

LA REPARTICIÓN DE UNA CHACRA

Un padre reparte su chacra entre sus dos hijos, Luis y Juan. A Juan le corresponde los $\frac{2}{3}$ de la chacra, pero decidió regalar $\frac{1}{4}$ de su parte de la chacra a su amigo Pedro. ¿Qué parte de la chacra aún es de su propiedad?

**1° COMPRENDER EL PROBLEMA**

1. ¿Qué parte de la chacra es de Juan?

2. ¿Qué parte de lo que le corresponde lo quiere regalar?

3. ¿Qué tienes que averiguar?

2° ELABORAR UN PLAN

4. ¿Cuál de las siguientes estrategias utilizarías en la repartición de la chacra?

a) Hacer una lista

b) Hacer un gráfico

c) Usar una variable

d) Buscar una fórmula

5. ¿Es cierto que $\frac{1}{2}$ de la chacra no le corresponde a Juan?

Í Ë Ò5{ [Á Á^] !^•^} cèèe Á|| -Baq ^} c^ÁeÁ ac^Á~^Á|&[!!^•] [] à^ÁeÁ ã ÑÁ

3° EJECUTAR EL PLAN

7. ¿Qué significa regalar 1/4 de la parte de Juan? Grafícalo

8. ¿Cómo lo representarías gráficamente 1/4 de los 2/3 de la chacra?

9. ¿Cuál es la parte de la chacra que aún es propiedad de Juan?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

10. ¿Cómo lo representarías gráficamente la parte que no le corresponde a Juan?

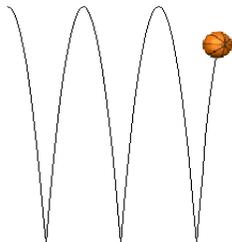
11. ¿Cuál es la parte de la chacra que le pertenece Pedro?



Ficha de trabajo N° 2

Participantes: 1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____

RECORRIDO DEL REBOTE DE UNA PELOTA



Una pelota de básquet es lanzada desde lo alto de un edificio de 24 m de altura. La pelota cae en la acera y empieza a rebotar. Si en cada rebote la pelota alcanza las $\frac{3}{4}$ partes de la altura anterior, ¿cuánto habrá recorrido la bola hasta llegar al piso por cuarta vez?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

21. ¿Qué objeto es lanzada desde lo alto del edificio?

22. ¿Cuál es la altura del edificio?

23. Un estudiante señala que, en cada bote, la pelota sube las $\frac{3}{4}$ partes de 24 m. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación?

2° ELABORAR UN PLAN

24. ¿Cómo se relaciona la altura inicial con la altura en el primer rebote?

25. ¿Cómo se relaciona la altura del segundo rebote con la altura del tercer rebote?

26. ¿Cuál de las siguientes estrategias utilizarías para relacionar entre los datos y la incógnita?

- a) Buscar una patrón
- c) Usar un modelo

- b) Hacer un esquema
- d) Resolver una ecuación

3° EJECUTAR EL PLAN

27. Calcula la altura en el primer rebote.

28. Determina la altura en el segundo rebote.

29. Halla la altura en el tercer rebote.

30. ¿Cuántos metros recorre en total la pelota hasta llegar al piso por cuarta vez?
(Suma las longitudes recorridas por la pelota, tanto en su ascenso como en su descenso)

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

31. ¿Cuántos metros habrá recorrido la pelota hasta llegar al piso por segunda vez?



Ficha de trabajo N° 3

Participantes: 1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____

LOS INGRESOS DE LA FAMILIA RUÍZ



Los ingresos de la familia Ruíz se distribuyen de la siguiente manera: $\frac{3}{8}$ para la alimentación, $\frac{1}{4}$ para educación y $\frac{5}{16}$ para salud.

El hijo mayor se pone a trabajar y apoya con $\frac{1}{6}$ de los ingresos. Si el resto es el ahorro, ¿qué parte de los ingresos corresponde al ahorro?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Qué te pide el problema?

2. ¿Qué parte de los ingresos le corresponda para alimentación?

3. ¿Qué parte de los ingresos le corresponde para educación?

2° ELABORAR UN PLAN

4. Teniendo en cuenta los datos del problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo?

a) Ensayo y error

b) Buscar un patrón

c) Usar razonamiento directo

d) Usar una variable

5. Calcula el equivalente de la distribución en alimentación, educación y salud.

3° EJECUTAR EL PLAN

6. ¿Cómo se representa gráficamente el ingreso de la familia Ruiz?

7. ¿Cómo se representa gráficamente el ingreso del hijo mayor?

8. ¿A cuánto equivale el ahorro de la familia Ruíz?

9. ¿Qué parte de los ingresos corresponde al ahorro?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

10. Si el hijo mayor no se pone a trabajar, ¿qué parte de los ingresos corresponde al ahorro?



Ficha de trabajo N° 4

Participantes: 1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____

LAS INVERSIONES DE PEDRO



Al comienzo del año, Pedro tenía cierta cantidad de dinero. El primer trimestre invirtió la mitad de lo que tenía en una cuenta bancaria, en el segundo trimestre gastó $\frac{1}{3}$ de lo que le quedaba en un viaje de vacaciones, y en el tercer trimestre donó a una familia necesitada S/ 280. Si le quedaron S/ 1 120, ¿cuánto dinero tenía Pedro al iniciar el año?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Cuánto invirtió Pedro el primer trimestre?

2. ¿Cuánto gastó Pedro el segundo trimestre?

3. ¿Cuánto donó Pedro en el tercer trimestre?

2° ELABORAR UN PLAN

4. Conociendo los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia es la más adecuada para resolverlo?

a) Buscar un patrón

b) Usar un modelo

c) Resolver un problema equivalente

d) Empezar por el final

5. ¿Cómo se representa el segundo trimestre gastó $\frac{1}{3}$ de lo que le quedaba en un viaje de vacaciones?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. ¿Cuál es la cantidad que le queda al final a Pedro?

7. Si donó S/ 280, ¿cuánto tenía anteriormente?

8. Si gastó $\frac{1}{3}$, le queda $\frac{2}{3}$ de lo que tenía, ¿a cuánto equivale este valor?

9. Si invirtió la mitad de lo que tenía, ¿cuánto tenía al iniciar el año?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

11. Si le quedaron al final S/ 1520, ¿cuánto tenía Pedro al iniciar el año?



Ficha de trabajo N° 5

Participantes: 1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____

CUIDANDO NUESTRO PLANETA

En el año 2007, las emisiones globales de dióxido de carbono (CO_2), principal contribuyente del calentamiento global, fueron de 18,267 Gt (1 Gt = mil millones de toneladas). Después de protestas en todo el mundo en contra de la contaminación el año 2014, las emisiones fueron 8,32 Gt mas que el año 2 007 y el año 2016 fueron 2,9 Gt menos que el 2014.
¿Cuántas toneladas de dióxido de carbono se emitieron el año 2016?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Qué sustancia es la principal contribuyente del calentamiento global?

2. ¿Qué te pide el problema?

3. ¿Cuál es el significado emitir 1 Gt de dióxido de carbono?

2° ELABORAR UN PLAN

4. Según los datos del problema, ¿qué estrategia es la más adecuada para resolverlo?

a) Usar razonamiento directo

b) Ensayo y error

c) Resolver una ecuación

d) Usar un razonamiento indirecto

5. ¿Cuántas Gt de dióxido de carbono fueron emitidos en año 2007?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. Calcula las emisiones del dióxido de carbono en Gt en el año 2014.

7. ¿Cuántos Gt de dióxido de carbono se emitieron en el año 2016?

8. ¿Cuántas toneladas de dióxido de carbono se emitieron el año 2016?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. Las emisiones en el año 2007 fueron de 20,034. En el año 2014 fueron 5,8 Gt menos que el 2007 y el año 2016, 3,45 Gt más que el año 2014, ¿cuántas toneladas de dióxido de carbono se emitieron en el año 2016?



Ficha de trabajo N° 6

Participantes: 1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____

UNA PROPUESTA DE UNA CONSTRUCTORA



El señor Paredes ha recibido una propuesta interesante de una empresa constructora que quiere comprar su terreno para la construcción de un centro comercial.

La empresa le propuso un pago de S/ 720 642, argumentando que lo ofertado es un aproximado de S/ 300 el metro cuadrado. Para comprobar si le conviene el pago que hará la empresa, el señor Paredes ha buscado los planos del terreno, cuyas dimensiones son: Ancho: 75,1 m y largo: 40,8 m. ¿Es cierto lo que afirma la empresa? ¿Cuál es el precio por metro cuadrado del terreno?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Qué propuesta interesante ha recibido el señor Paredes de una empresa constructora?

2. ¿Qué forma tiene el terreno?

3. ¿Qué te pide el problema?

2° ELABORAR UN PLAN

4. A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo?

a) Hacer una lista

b) Usar un modelo

c) Usar una variable

d) Buscar una fórmula

5. ¿Qué dimensiones del terreno tienes que operar?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. Calcula el área del terreno en metros cuadrados.

7. ¿Cuál es el precio por metro cuadrado conociendo su área total?

8. ¿Es cierta la propuesta del comprador?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. Si el Sr. Paredes quisiera vender su terreno por un precio de S/ 50 más por metro cuadrado que la propuesta de la constructora, ¿cuál será el precio real de venta?



Ficha de trabajo N° 7

Participantes: 1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____

Rebajas sobre rebajas

La tienda de ropa "El buen vestir", durante cierto mes del año, ofrece cualquier prenda de su sección caballeros con el 20% de descuento sobre el precio que marca la etiqueta. Pero cada fin de semana (sábado o domingo), las ofrece con un descuento adicional de 20% sobre el precio ya rebajado. ¿Cuánto pagará Luis por un pantalón casimir, camisa de lino, corbata gruesa y terno el fin de semana?



Producto	Precio del producto con IGV (S/)
Pantalón de casimir	200
Pantalón de cardif	160
Camisa de lino	120
Camisa de algodón-poliéster	80
Corbata gruesa	60
Corbata delgada	40
Terno	450

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. Si no es fin de semana, ¿la tienda ofrece algún descuento?

2. Si es fin de semana, ¿qué descuento ofrece la tienda en cada uno de los productos?

3. ¿Sabes a qué quieres llegar en el problema?

2° ELABORAR UN PLAN

4. A partir de los datos del problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo?

a) Resolver una ecuación

b) Usar una fórmula

c) Usar una variable

d) Hacer un diagrama

5. ¿Será lo mismo el descuento del 20% más el 20% a un descuento del 40%?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. ¿Cuánto pagará Luis por un pantalón de casimir, una camisa de lino y una corbata gruesa un fin de semana?

7. ¿Cuánto pagará Luis por un terno un fin de semana?

8. ¿Cuánto pagará Luis en total los fines de semana por los productos comprados?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. ¿Cuánto pagará Luis por un pantalón cardif, camisa de algodón-poliéster y corbata delgada el fin de semana?



Ficha de trabajo N° 8

Participantes: 1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____

UN PRÉSTAMO IMPORTANTE

La señora Ríos sacó un préstamo de S/ 60 000 a una tasa de 12% de interés anual para pagarlo en tres años más los intereses.

El banco le propuso como condición una tasa del 10% más si no pagara puntualmente. Si el último año no pagó puntualmente, ¿cuánto pagó en total al final del tercer año?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Qué cantidad de dinero sacó de préstamo la señora Ríos?

2. ¿A qué tasa de interés anual sacó el préstamo?

3. ¿Qué te pide el problema?

2° ELABORAR UN PLAN

4. A partir de la información del problema, ¿qué estrategia es la más adecuada?

a) Usar una fórmula

b) Hacer una lista

c) Resolver un problema equivalente

d) Usar coordenadas

5. ¿Será lo mismo el aumento del 12% más el 10% a un aumento del 22%?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. ¿Cuánto pagará la señora Ríos en los dos primeros años?

7. ¿Cuánto pagará la señora Ríos solo en el tercer año?

8. ¿Cuánto pagará en total la señora Ríos al final del tercer año?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. Si el préstamo fuera de 50 000 y los intereses del 15% y 8% respectivamente, ¿cuánto pagará la señora Ríos al final del tercer año?



Ficha de trabajo N° 9

Participantes: 1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____

PINTANDO LA PARED DE MÍ COLEGIO



La pared de 60 m de largo del colegio de Graciela sufrió graves daños en el último sismo que hubo en Lima. Después de la remodelación con material concreto se debe pintar, para ello se contrató a una determinada cantidad de pintores.

Si la pared fuera de 20 m más larga, harían falta 5 pintores más, ¿cuántos pintores se contrataron inicialmente?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Cuántos metros de largo se debe pintar la pared del colegio de Graciela?

2. ¿Se conoce la cantidad de pintores que se contrató inicialmente?

3. ¿Cuántos pintores hacen falta si la pared fuera de 20 m más larga?

2° ELABORAR UN PLAN

4. Según los datos del problema del problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo?

a) Buscar un patrón

b) Usar un modelo

c) Hacer un diagrama

d) Resolver una ecuación

5. Es correcto o incorrecto la siguiente afirmación: Dos magnitudes son directamente proporcionales (DP) porque su cociente es constante.

3° EJECUTAR EL PLAN

6. Sea x el número de pintores que se contrataron inicialmente. Completa la tabla:

Largo de la pared (m)		
Número de pintores		

7. ¿Cuál es la ecuación que se forma con los datos de la tabla?

8. ¿Cuál es la cantidad de pintores que se contrataron inicialmente?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. Si la pared del colegio fuera de 40 m más larga, harían falta 8 pintores más, ¿cuántos pintores se contrataron inicialmente?



Ficha de trabajo N° 10

Participantes: 1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____

UN PROYECTO PLANIFICADO



Flavia es ingeniera industrial. Después de varios meses de estar sin empleo fue contratada por una empresa por 60 días para realizar un proyecto.

Antes de empezar a trabajar, recibe una propuesta de capacitación y acuerda con su jefe salir 1 hora antes cada día a cambio de trabajar 12 días más. ¿Por cuántas horas diarias fue contratada inicialmente?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Por cuántos días fue contratada Flavia para realizar un proyecto?

2. ¿Qué acuerdos realiza Flavia con su jefe a cambio de trabajar 12 días mas?

3. ¿Se conoce la cantidad de horas por día que debe trabajar inicialmente Flavia?

2° ELABORAR UN PLAN

4. A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo?

a) Resolver una ecuación

b) Ensayo y error

c) Buscar un patrón

d) Usar razonamiento indirecto

5. Es correcto o incorrecto la siguiente afirmación: Dos magnitudes son inversamente proporcionales (IP) porque su cociente es constante.
-

3° EJECUTAR EL PLAN

6. Sea x el número de horas por día que debe trabajar inicialmente. Completa la tabla:

N° de horas por día (horas/día)		
Número de días		

7. ¿Cuál es la ecuación que se forma con los datos de la tabla?

8. ¿Por cuántas horas diarias fue contratada inicialmente Flavia?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. Si Flavia hubiera sido contratada por 90 días para realizar un proyecto y el acuerdo con su jefe fuera de salir 2 horas antes cada día a cambio de trabajar 20 días más, ¿Por cuántas horas diarias fue contratada inicialmente?



Práctica calificada N° 1

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

DISTRIBUCIÓN DE UNA HERENCIA

Un padre reparte su herencia entre sus dos hijos, Juan y Daniel. A Juan le corresponde los $\frac{2}{5}$ de la herencia, pero decidió regalar $\frac{1}{3}$ de su parte de la chacra a su amigo Carlos. ¿Qué parte de la chacra aún es de su propiedad?

**1° COMPRENDER EL PROBLEMA**

1. ¿Qué parte de la herencia es de Juan?

2. ¿Qué parte de lo que le corresponde lo quiere regalar?

3. ¿Qué tienes que averiguar?

2° ELABORAR UN PLAN

4. ¿Cuál de las siguientes estrategias utilizarías en la repartición de la chacra?

a) Hacer una lista

b) Hacer un gráfico

c) Usar una variable

d) Buscar una fórmula

5. ¿Es verdad que a Daniel le corresponde $\frac{2}{5}$ de la herencia?

6. ¿Cómo lo representarías gráficamente la parte que el corresponde a Juan?

3º EJECUTAR EL PLAN

7. ¿Qué significa regalar $\frac{1}{3}$ de la parte de Juan?

8. ¿Cómo lo representarías gráficamente $\frac{1}{3}$ de los $\frac{2}{5}$ de la herencia?

9. ¿Cuál es la parte de la herencia que aún es propiedad de Juan?

4º EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

10. ¿Cómo lo representarías gráficamente la parte que no le corresponde a Juan?

11. ¿Cuál es la parte de la herencia que le pertenece a Carlos?



Práctica calificada N° 2

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

LANZAMIENTO DE UNA PELOTA DE DE TENIS

Una pelota de tenis es lanzada desde lo alto de un edificio de 18 m de altura. La pelota cae en la acera y empieza a rebotar. Si en cada rebote la pelota alcanza las $\frac{3}{5}$ partes de la altura anterior, ¿cuánto habrá recorrido la bola hasta llegar al piso por cuarta vez?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Qué objeto se lanzó desde lo alto del edificio?

2. ¿Cuál es la altura del edificio?

3. Un estudiante señala que, en cada bote, la pelota sube las $\frac{3}{5}$ partes de 18 m. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación? ¿Por qué?

2° ELABORAR UN PLAN

4. ¿Cómo se relaciona la altura inicial con la altura en el segundo rebote?

5. ¿Cómo se relaciona la altura inicial con la altura del tercer rebote?

6. ¿Cuál de las siguientes estrategias utilizarías para ver la relación entre los datos y la incógnita?

- a) Buscar una patrón
- c) Usar un modelo

- b) Hacer un esquema
- d) Resolver una ecuación

3° EJECUTAR EL PLAN

7. Elabora un esquema para resolver la situación.

8. Calcula la altura en el primer rebote y colócala en el esquema.

9. Halla la altura en el segundo y tercer rebote, y colócala en el esquema.

10. ¿Cuántos metros recorre en total la pelota hasta llegar al piso por cuarta vez?
(Suma las longitudes recorridas por la pelota, tanto en su ascenso como en su descenso)

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

11. ¿Cuántos metros habrá recorrido la pelota hasta llegar al piso por tercera vez?



Práctica calificada N° 3

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

LOS GASTOS EN UNA FAMILIA

Los ingresos de la familia Arias se distribuyen de la siguiente manera: $\frac{5}{8}$ para la alimentación, $\frac{1}{5}$ para educación y $\frac{3}{16}$ para salud.

El hijo mayor se pone a trabajar y apoya con $\frac{1}{10}$ de los ingresos. Si el resto es el ahorro, ¿qué parte de los ingresos corresponde al ahorro?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Cómo se distribuye los ingresos de la familia Arias para alimentación?

2. ¿Cómo se distribuye los ingresos de la familia Arias para educación?

3. ¿Cómo se distribuye los ingresos de la familia Arias para salud?

2° ELABORAR UN PLAN

4. Teniendo en cuenta los datos del problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo?

a) Ensayo y error

b) Buscar un patrón

c) Usar razonamiento directo

d) Usar una variable

5. ¿Cómo se representa al ingreso de la familia Arias?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. Calcula el equivalente de la distribución en alimentación, educación y salud.

7. ¿Cómo se representa al ingreso de la familia Arias y del hijo mayor?

8. ¿A cuánto equivale el ahorro de la familia Arias?

9. ¿Qué parte de los ingresos corresponde al ahorro?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

10. Si el hijo mayor no se pone a trabajar, ¿qué parte de los ingresos corresponde al ahorro?



Práctica calificada N° 4

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

LOS NEGOCIOS DE TERESA



Al comienzo del año, Teresa tenía cierta cantidad de dinero. El primer trimestre invirtió la mitad de lo que tenía en una cuenta bancaria, en el segundo trimestre gastó $\frac{1}{4}$ de lo que le quedaba en un viaje de vacaciones, y en tercer trimestre donó a una familia necesitada S/ 400. Si le quedaron S/ 1 600, ¿cuánto dinero tenía Teresa al iniciar el año?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Cuánto invirtió Teresa el primer trimestre?

2. ¿Cuánto gastó Teresa en el segundo trimestre?

3. ¿Qué te pide el problema?

2° ELABORAR UN PLAN

4. Conociendo los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia es la más adecuada para resolverlo?

a) Buscar un patrón

b) Usar un modelo

c) Resolver un problema equivalente

d) Empezar por el final

5. ¿Es verdad que Teresa donó a una familia la mitad de lo que invirtió el primer trimestre?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. ¿Cuál es la cantidad que le queda al final a Teresa?

7. Si donó S/ 400, ¿cuánto tenía anteriormente?

8. Si gastó $\frac{1}{4}$, le queda $\frac{3}{4}$ de lo que tenía, ¿a cuánto equivale este valor?

9. Si invirtió la mitad de lo que tenía, ¿cuánto tenía al iniciar el año?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

12. Si le quedaron al final S/ 2 000, ¿cuánto tenía Teresa al iniciar el año?



Práctica calificada N° 5

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

CONTAMINANDO EL MEDIO AMBIENTE

En el año 2010, las exportaciones de cobre sacado del sulfato de cobre (Cu SO_4), principal componente de las minas de cobre, fueron de 8,078 Gt (1 Gt = mil millones de toneladas). Después de las negociaciones en el mercado mundial de los minerales el año 2012, las exportaciones fueron 3,87 Gt más que el año 2010 y el año 2015 fueron 1,4 Gt menos que el 2012. ¿Cuántas toneladas de cobre se exportaron el año 2015?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Cuál es el principal componente de las minas de cobre?

2. ¿Qué te pide el problema?

3. 1 Gt significa 1 giga toneladas, ¿A cuanto equivale 2 Gt?

2° ELABORAR UN PLAN

4. Según los datos del problema, ¿qué estrategia es la más adecuada para resolverlo?

a) Usar razonamiento directo

b) Ensayo y error

c) Resolver una ecuación

d) Usar un razonamiento indirecto

5. ¿Cuántas Gt de cobre de fueron exportados en el año 2010?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. Calcula las exportaciones de cobre en Gt en el año 2012.

7. ¿Cuántos Gt de cobre se exportaron en el año 2015?

8. ¿Cuántas toneladas de cobre se exportaron el año 2 015?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. Las exportaciones en el 2 011 fueron de 10,245. En el año 2013 fueron 2,5 Gt menos que el 2 011 y el año 2016, 2,83 Gt más que el año 2013, ¿cuántas toneladas de cobre se exportaron en el año 2 016?



Práctica calificada N° 6

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

EL PRECIO DUDOSO DE UN TERRENO



La señora López ha recibido una propuesta interesante de una empresa constructora que quiere comprar su terreno para la construcción de un centro comercial.

La empresa le propuso un pago de S/ 600 000, argumentando que lo ofertado es un aproximado de S/ 280 el metro cuadrado. Para comprobar si le conviene el pago que hará la empresa, la señora López ha buscado los planos del terreno, cuyas dimensiones son: Ancho: 55,6 m y largo: 39,5 m. ¿Es cierto lo que afirma la empresa? ¿Cuál es el precio por metro cuadrado del terreno?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Qué quiere construir la empresa constructora en el terreno de la señora López?

2. ¿Qué forma tiene el terreno?

3. ¿Qué te pide el problema?

2° ELABORAR UN PLAN

4. A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia es la más adecuada?

a) Hacer una lista

b) Usar un modelo

c) Usar una variable

d) Buscar una fórmula

5. ¿Qué dimensiones del terreno tienes que operar?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. Calcula el área del terreno en metros cuadrados.

7. ¿Cuál es el precio por metro cuadrado conociendo su área total?

8. ¿Es cierta la propuesta del comprador?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. Si el Sra. López quisiera vender su terreno por un precio de S/ 80 más por metro cuadrado que la propuesta de la constructora, ¿cuál será el precio real de venta?



Práctica calificada N° 7

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

LOS DESCUENTOS ESPECIALES

La boutique "La buena ropa", durante cierto mes del año, ofrece cualquier prenda de su sección damas con el 25% de descuento sobre el precio que marca la etiqueta. Pero cada fin de semana (sábado o domingo), las ofrece con un descuento adicional de 10% sobre el precio ya rebajado. ¿Cuánto pagará Ana por un pantalón casimir, camisa de lino, corbata gruesa y terno el fin de semana?



Producto	Precio del producto con IGV (S/)
Pantalón de casimir	80
Pantalón de poliéster	100
Blusa de lino	60
Blusa de algodón	75
Cartera de cuero	160
Cartera de nylon	50
Terno de vestir	250

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. Si no es fin de semana, ¿la tienda ofrece algún descuento?

2. Si es fin de semana, ¿qué descuento ofrece la tienda en cada uno de los productos?

3. ¿Qué te pide el problema?

2° ELABORAR UN PLAN

4. A partir de los datos del problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo?

a) Resolver una ecuación

b) Usar una fórmula

c) Usar una variable

d) Hacer un diagrama

5. ¿Será lo mismo el descuento del 25% más el 10% a un descuento del 35%?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. ¿Cuánto pagará Ana por un pantalón de casimir, una blusa de lino y una cartera de cuero un fin de semana?

7. ¿Cuánto pagará Ana por un terno de vestir un fin de semana?

8. ¿Cuánto pagará Ana en total los fines de semana por los productos comprados?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. ¿Cuánto pagará Ana por un pantalón poliéster, blusa de algodón y cartera de nylon el fin de semana?



Práctica calificada N° 8

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

UNA INVERSIÓN SEGURA

El señor Martínez sacó un préstamo por un valor de S/ 80 000 a una tasa de 11% de interés anual para pagarlo en tres años más los intereses.

El banco le propuso como condición una tasa del 8% más si no pagara puntualmente. Si el último año no pagó puntualmente, ¿cuánto pagó en total al final del tercer año?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Cuál es el valor del préstamo que le hicieron a l señor Martínez?

2. ¿A qué la tasa de interés anual le hicieron el préstamo?

3. ¿Cuál es la condición que le propuso el banco?

2° ELABORAR UN PLAN

4. A partir de la información del problema, ¿qué estrategia utilizarías al resolverlo?

a) Usar una fórmula

b) Hacer una lista

c) Resolver un problema equivalente

d) Usar coordenadas

5. ¿Será lo mismo el aumento del 11% más el 8% a un aumento del 19%?

3° EJECUTAR EL PLAN

6. ¿Cuánto pagará el señor Martínez en los dos primeros años?

7. ¿Cuánto pagará el señor Martínez solo en el tercer año?

8. ¿Cuánto pagará en total el señor Martínez al final del tercer año?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

9. Si el préstamo fuera de 100 000 y los intereses del 14% y 10% respectivamente, ¿cuánto pagará el señor Martínez al final del tercer año?



Práctica calificada N° 9

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

PINTAMOS EL PARED DEL EDIFICIO



La pared de 40 m de largo del edificio sufrió graves daños en el último sismo que hubo en Lima. Después de la remodelación con material concreto se debe pintar, para ello se contrató a una determinada cantidad de pintores.

Si la pared fuera de 10 m más larga, harían falta 4 pintores más, ¿cuántos pintores se contrataron inicialmente?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Cuántos metros de largo se debe pintar la pared del edificio

2. ¿Se conoce la cantidad de pintores que se contrató inicialmente?

3. ¿Cuántos pintores hacen falta si la pared fuera de 10 m más larga?

2° ELABORAR UN PLAN

4. Según los datos del problema del problema, ¿qué estrategia utilizarías al resolverlo?

a) Buscar un patrón

b) Usar un modelo

c) Hacer un diagrama

d) Resolver una ecuación

13. La afirmación es correcta o incorrecta: A mayor longitud de pared, se necesita menor cantidad de pintores. _____

3° EJECUTAR EL PLAN

14. Sea x el número de pintores que se contrataron inicialmente. Completa la tabla:

Largo de la pared (m)		
Número de pintores		

15. ¿Cuál es la ecuación que se forma con los datos de la tabla?

16. ¿Cuál es la cantidad de pintores que se contrataron inicialmente?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

17. Si la pared del edificio fuera de 20 m más larga, harían falta 6 pintores más, ¿cuántos pintores se contrataron inicialmente?



Práctica calificada N° 10

Apellidos y nombres: _____

3^{ro} B

I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann

El Agustino

CONSTRUYENDO UN CONDOMINIO



Antonio es arquitecto. Después de varios meses de estar sin empleo fue contratada por una empresa por 120 días para realizar un proyecto.

Antes de empezar a trabajar, recibe una propuesta de capacitación y acuerda con su jefe salir 2 horas antes cada día a cambio de trabajar 18 días más. ¿Por cuántas horas diarias fue contratada inicialmente?

1° COMPRENDER EL PROBLEMA

18. ¿Por cuántos días fue contratado Antonio para realizar un proyecto?

19. ¿Qué acuerdos realiza Antonio con su jefe a cambio de trabajar 18 días más?

20. ¿Se conoce la cantidad de horas por día que debe trabajar inicialmente Antonio?

2° ELABORAR UN PLAN

21. A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia utilizarías al resolverlo?

a) Resolver una ecuación

b) Ensayo y error

c) Buscar un patrón

d) Usar razonamiento indirecto

22. La afirmación es correcta o incorrecta: A menos horas diarias, tendrá que trabajar más días. _____

3° EJECUTAR EL PLAN

23. Sea x el número de horas por día que debe trabajar inicialmente. Completa la tabla:

N° de horas por día (horas/día)		
Número de días		

24. ¿Cuál es la ecuación que se forma con los datos de la tabla?

25. ¿Por cuántas horas diarias fue contratado inicialmente Antonio?

4° EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

26. Si Antonio hubiera sido contratado por 100 días para realizar un proyecto y el acuerdo con su jefe fuera de salir 1 hora antes cada día a cambio de trabajar 12 días más, ¿Por cuántas horas diarias fue contratada inicialmente?

Anexo C: Validez de los instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

N°	Dimensión: comunicativa y representa ideas matemáticas	DIMENSIONES / Items		Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
		comunicativa	y representa ideas	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Qué propuestas interesante ha recibido el señor Paredes de la empresa constructora?			✓		✓		✓		
2	¿A cuántos asciende el pago que le propuso la empresa argumentando que lo ofertado es un aproximado de \$/ 250 el m.² ?			✓		✓		✓		
3	¿Qué forma tiene el terreno?			✓		✓		✓		
10	¿Qué objetivo se lanzó desde lo alto del edificio?			✓		✓		✓		
11	¿Cuál es la altura del edificio?			✓		✓		✓		
12	Un estudiante señala que, en cada bote, la bola sube las 2/5 partes de 5,8 m. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación?			✓		✓		✓		
	Dimensión: Matmatiza situaciones			Si	No	Si	No	Si	No	
4	A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo? a) Hacer una lista b) Usar un modelo c) Usar una variable d) Buscar una fórmula			✓		✓		✓		
5	¿Qué dimensiones del terreno tienes que operar?			✓		✓		✓		
13	¿Cómo se relaciona la altura inicial con la altura en el segundo rebote?			✓		✓		✓		
14	¿Cómo se relaciona la altura del segundo rebote con la altura del tercer rebote?			✓		✓		✓		
15	¿Cuál de los siguientes estrategias utilizarías para ver la relación entre los datos y la incógnita? a) Buscar un patrón b) Hacer un esquema c) Usar un modelo d) Resolver una ecuación			✓		✓		✓		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD.

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión: Comunica y representa ideas matemáticas							
1	¿Qué propuesta interesante ha recibido el señor Paredes de la empresa constructora?	✓		✓		✓		
2	¿A cuánto asciende el pago que le propuso la empresa argumentando que lo ofertado es un aproximado de S/ 250 el m ² ?	✓		✓		✓		
3	¿Qué forma tiene el terreno?	✓		✓		✓		
10	¿Qué objeto se lanzó desde lo alto del edificio?	✓		✓		✓		
11	¿Cuál es la altura del edificio?	✓		✓		✓		
12	Un estudiante señala que, en cada bote, la bola sube las 2/5 partes de 5,8 m. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación?	✓		✓		✓		
	Dimensión: Matematiza situaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
4	A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo? a) Hacer una lista b) Usar un modelo c) Usar una variable d) Buscar una fórmula	✓		✓		✓		
5	¿Qué dimensiones del terreno tienes que operar?	✓		✓		✓		
13	¿Cómo se relaciona la altura inicial con la altura en el primer bote?	✓		✓		✓		
14	¿Cómo se relaciona la altura del segundo rebote con la altura del tercer rebote?	✓		✓		✓		
15	¿Cuál de las siguientes estrategias utilizarías para relacionar los datos y la incógnita? a) Buscar un patrón b) Hacer un esquema c) Usar un modelo d) Resolver una ecuación	✓		✓		✓		
	Dimensión: Elabora y usa estrategias	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Calcula el área del terreno en metros cuadrados.	✓		✓		✓		

7	¿Cuál es el precio por m ² conociendo su área total?	/							
8	¿Es cierta la propuesta del comprador?	/							
16	Determina la altura del primer rebote.	/							
17	Calcula la altura del segundo rebote.	/							
18	Halla la altura del tercer rebote.	/							
19	¿Cuántos metros recorre en total hasta llegar al piso por cuarta vez? (Suma las longitudes recorridas por la bola, tanto en su ascenso como en su descenso).	/							
	Dimensión: Razona y argumento generando ideas matemáticas								
9	Si el Sr. Paredes quisiera vender su terreno por un precio de \$/ 100 más por m ² que la propuesta de la constructora, ¿cuál será el precio real de venta?	/							
20	¿Cuántos metros habrá recorrido en total la bola hasta llegar al piso por tercera vez?	/							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

Apellidos y Nombres del juez evaluador: Dr. Fortunato Diestra Salinas DNI: 06813515

Especialidad del Evaluador: Dr. Ciencia de la Educación

Los Olivos, 17 de junio del 2017

Dr. Fortunato Diestra Salinas
 Docente Universitario

.....
 FIRMA DEL VALIDADOR

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD.

N°	Dimensión: Comunica y representa ideas matemáticas	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Qué propuesta interesante ha recibido el señor Paredes de la empresa constructora?	✓		✓		✓		
2	¿A cuánto asciende el pago que le propuso la empresa argumentando que lo ofertado es un aproximado de S/ 250 el m ² ?	✓		✓		✓		
3	¿Qué forma tiene el terreno?	✓		✓		✓		
10	¿Qué objeto se lanzó desde lo alto del edificio?	✓		✓		✓		
11	¿Cuál es la altura del edificio?	✓		✓		✓		
12	Un estudiante señala que, en cada bote, la bola sube las 2/5 partes de 5,8 m. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación?	✓		✓		✓		
	Dimensión: Matematiza situaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
4	A partir de los datos identificados en el problema, ¿qué estrategia utilizarías para resolverlo? a) Hacer una lista b) Usar un modelo c) Usar una variable d) Buscar una fórmula	✓		✓		✓		
5	¿Qué dimensiones del terreno tienes que operar?	✓		✓		✓		
13	¿Cómo se relaciona la altura inicial con la altura en el primer bote?	✓		✓		✓		
14	¿Cómo se relaciona la altura del segundo rebote con la altura del tercer rebote?	✓		✓		✓		
15	¿Cuál de las siguientes estrategias utilizarías para relacionar los datos y la incógnita? a) Buscar un patrón b) Hacer un esquema c) Usar un modelo d) Resolver una ecuación	✓		✓		✓		
6	Dimensión: Elabora y usa estrategias Calcula el área del terreno en metros cuadrados.	Si	No	Si	No	Si	No	

7	¿Cuál es el precio por m ² conociendo su área total?	/						
8	¿Es cierta la propuesta del comprador?	/						
16	Determina la altura del primer rebote.	/						
17	Calcula la altura del segundo rebote.	/						
18	Halla la altura del tercer rebote.	/						
19	¿Cuántos metros recorre en total hasta llegar al piso por cuarta vez? (Suma las longitudes recorridas por la bola, tanto en su ascenso como en su descenso).	/						
	Dimensión: Razona y argumenta generando ideas matemáticas							
9	Si el Sr. Paredés quisiera vender su terreno por un precio de S/. 100 más por m ² que la propuesta de la constructora, ¿cuál será el precio real de venta?	/						
20	¿Cuántos metros habrá recorrido en total la bola hasta llegar al piso por tercera vez?	/						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [1] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y Nombres del juez evaluador: Mgtr. Virginia Ceraffin Urbano DNI: 3.188.805

Especialidad del Evaluador: Psic. Orientación Educativa

Los Olivos, 17 de junio del 2017

Mg. Virginia A. Ceraffin Urbano
 Psicóloga Universitaria

.....
 FIRMA DEL VALIDADOR

Base de datos de la prueba piloto

Estudiante	It 1	It 2	It 3	It 4	It 5	It 6	It 7	It 8	It 9	It 10	It 11	It 12	It 13	It 14	It 15	It 16	It 17	It 18	It 19	It 20	Suma
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	14
2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	7
3	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	5
5	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	8
6	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	7
7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	5
8	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15
9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	14
10	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	15
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	16
12	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	8
13	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	10
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	15
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	14
Suma	9	10	8	10	8	9	9	8	11	7	1	11	6	9	6	11	10	5	10	13	
p	0.60	0.67	0.53	0.67	0.53	0.60	0.60	0.53	0.73	0.47	0.07	0.73	0.40	0.60	0.40	0.73	0.67	0.33	0.67	0.87	19.26
q	0.40	0.33	0.47	0.33	0.47	0.40	0.40	0.47	0.27	0.53	0.93	0.27	0.60	0.40	0.60	0.27	0.33	0.67	0.33	0.13	
pq	0.24	0.22	0.25	0.22	0.25	0.24	0.24	0.25	0.20	0.25	0.06	0.20	0.24	0.24	0.24	0.20	0.22	0.22	0.22	0.12	4.31
Número de estudiantes =		15																			
Número de ítems =		20																			
		0.817																			

Base de datos de competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de
cantidad – pretest – control

	unica y representa ideas matemá					Matematiza situaciones						Elabora y usa estrategias						a generando							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			20			
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	8
2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	8
3	1	1	1	0	1	4	1	1	0	1	0	0	3	1	1	1	1	1	5	1	1	0	1	3	15
4	1	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	4	1	1	1	1	1	5	1	1	1	0	3	14
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	4	9
6	0	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	3	1	1	1	0	1	4	0	1	0	0	1	11
7	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	3	0	1	0	1	2	8
8	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	7
9	1	1	0	1	1	4	0	1	1	1	1	1	4	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1	3	13
10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	8
11	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	1	3	6
12	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	0	1	4	0	1	0	1	1	3	1	1	0	1	3	15
13	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	0	1	3	8
14	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	4	17
15	1	0	0	1	1	3	0	1	1	1	1	1	4	1	1	1	0	1	4	0	1	1	1	3	14
16	1	0	1	1	1	4	0	0	1	1	1	1	3	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	4	15
17	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	0	0	3	1	1	0	1	3	15
18	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	4	0	1	0	1	2	8
19	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	4	0	1	1	0	1	3	1	0	0	1	2	10
20	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	0	1	3	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1	3	10
21	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	1	1	0	1	3	7
22	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	1	4	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	9
23	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	3	0	1	1	0	1	3	0	1	0	1	2	9
24	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	2	1	0	1	0	1	3	1	1	0	0	2	9
25	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	4	0	1	1	0	1	3	1	1	0	0	2	11
26	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	1	1	0	1	3	7
27	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	1	4	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	9
28	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	3	0	1	1	0	1	3	0	1	0	1	2	9
29	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	2	1	0	1	0	1	3	1	1	0	0	2	9
30	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	4	0	1	1	0	1	3	1	1	0	0	2	11

Base de datos de competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad – postest – control

La competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes																								
	Comunica y representa ideas matemáticas					Matematiza situaciones						Elabora y usa estrategias						Evalúa y genera						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	5	1	1	2	8	
2	1	1	0	0	1	3	1	1	0	1	1	1	5	1	1	1	1	1	7	0	0	0	15	
3	1	1	1	0	1	4	1	1	0	1	0	0	3	1	1	1	1	1	7	0	1	1	15	
4	1	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	4	1	1	1	1	1	7	1	0	1	14	
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	7	1	1	2	10	
6	0	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	3	1	1	1	0	1	5	0	0	0	11	
7	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	5	0	1	1	9	
8	1	0	1	1	1	4	1	1	1	0	0	1	4	1	0	1	0	1	5	0	1	1	14	
9	1	1	0	1	1	4	1	1	1	1	1	1	6	1	0	1	1	1	6	0	1	1	17	
10	1	1	0	1	1	4	1	1	1	1	1	1	6	0	1	1	0	1	4	0	1	1	15	
11	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	1	2	6	
12	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	0	1	5	0	1	0	1	1	5	0	1	1	16	
13	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	0	1	1	8	
14	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	0	6	1	1	2	18	
15	1	0	0	1	1	3	0	1	1	1	1	1	5	1	1	1	0	1	5	1	1	2	15	
16	1	0	1	1	1	4	0	0	1	1	1	1	4	1	1	1	0	1	6	1	1	2	16	
17	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	0	0	5	0	1	1	16	
18	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	5	0	1	1	9	
19	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	5	0	1	1	0	1	4	0	1	1	11	
20	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	0	1	4	1	1	0	0	0	4	0	1	1	11	
21	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	4	0	1	1	8	
22	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	1	5	0	0	1	0	0	3	0	0	0	10	
23	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	3	0	1	1	0	1	4	0	1	1	9	
24	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	3	1	0	1	0	1	5	0	0	0	10	
25	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	5	0	1	1	0	1	5	0	0	0	12	
26	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	4	0	1	1	8	
27	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	1	5	0	0	1	0	0	3	0	0	0	10	
28	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	3	0	1	1	0	1	4	0	1	1	9	
29	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	3	1	0	1	0	1	5	0	0	0	10	
30	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	5	0	1	1	0	1	5	0	0	0	12	

Base de datos de competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad – pretest – experimental

La competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes																								
	Comunica y representa ideas matemáticas					Matematiza situaciones							Elabora y usa estrategias						Reflexiona y genera					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4	1	1	2	
2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	4	0	0	1	0	0	1	1	3	0	0	0
3	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4	0	0	0
4	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	4	1	0	1	1	1	1	1	6	1	0	1
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	2
6	1	1	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	6	0	1	1
7	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	1	0	1	4	0	1	1
8	1	1	0	0	1	3	1	1	0	1	1	1	5	1	0	1	1	1	1	1	6	0	0	0
9	0	0	1	0	1	2	1	1	0	1	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	4	0	0	0
10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	4	0	1	1
11	1	0	0	1	1	3	1	1	1	1	1	1	6	0	1	1	0	1	1	0	4	0	1	1
12	1	0	1	0	1	3	1	1	1	0	0	1	4	1	0	1	0	1	1	1	5	0	1	1
13	1	1	1	0	1	4	1	1	0	1	1	1	5	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	2
14	1	0	0	1	1	3	0	1	0	0	1	1	3	1	1	1	0	1	0	1	5	1	1	2
15	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	3	1	1	0	0	0	1	1	4	0	1	1
16	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	3	0	0	1	0	1	1	1	4	0	0	0
17	1	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	1	4	0	1	1	0	1	1	1	5	0	0	0
18	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	5	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	2
19	1	0	1	0	0	2	1	1	1	1	1	0	5	0	0	1	0	1	1	1	4	0	0	0
20	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	1	1	4	0	1	1
21	1	0	1	1	1	4	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	2
22	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	1	5	0	0	1	0	1	0	1	3	0	1	1
23	1	1	0	1	1	4	1	1	0	1	1	1	5	1	0	1	1	1	1	1	6	0	1	1
24	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	1	5	0	1	0	1	1	1	1	5	0	1	1
25	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	4	0	1	1	0	1	1	0	4	0	1	1
26	1	0	1	1	1	4	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	2
27	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	1	5	0	0	1	0	1	0	1	3	0	1	1
28	1	1	0	1	1	4	1	1	0	1	1	1	5	1	0	1	1	1	1	1	6	0	1	1
29	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	1	5	0	1	0	1	1	1	1	5	0	1	1
30	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	4	0	1	1	0	1	1	0	4	0	1	1

Base de datos de competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad – postest – experimental

La competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes																									
	Comunica y representa ideas matemáticas					Matematiza situaciones							Elabora y usa estrategias							Reflexiona y genera					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
1	1	0	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	19	
2	1	1	1	0	1	4	0	1	1	1	1	1	5	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	2	17
3	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	2	19
4	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	20
5	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	20
6	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	0	1	5	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	2	18
7	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	5	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	2	14
8	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	2	19
9	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	20
10	1	0	0	1	1	3	1	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	1	7	0	1	1	15
11	1	0	1	1	1	4	1	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	1	7	0	1	1	16
12	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	20
13	1	1	0	1	1	4	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	19
14	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	20
15	1	0	0	1	1	3	1	1	0	1	0	0	3	1	1	1	0	0	0	1	4	0	1	1	11
16	1	0	0	1	1	3	1	1	0	1	0	0	3	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	2	14
17	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	0	1	5	1	1	1	0	0	1	1	5	1	1	2	17
18	1	0	1	1	0	3	1	1	0	1	1	1	5	1	0	1	1	1	1	1	6	0	1	1	15
19	1	0	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	6	1	1	0	0	0	1	1	4	0	1	1	15
20	1	0	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	7	0	1	1	16
21	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	6	1	1	2	19
22	1	1	1	1	1	5	0	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	19
23	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	1	5	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	2	15
24	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	6	1	1	2	19
25	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	2	16
26	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	6	1	1	2	19
27	1	1	1	1	1	5	0	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	19
28	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	1	5	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	2	15
29	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	6	1	1	2	19
30	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	2	16

**Anexo D: Constancia emitida por la institución que acredite
la realización del estudio**

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"



Ministerio de Educación
Unidad de Gestión Educativa Local N° 05
I. E. N° 1171 "Jorge Basadre G." - El Agustino

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
N° 1171 "JORGE BASADRE GROHMANN" DE LA UNIDAD DE
GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL N° 05- S.J.L. - EL AGUSTINO, QUE
SUSCRIBE OTORGA LA PRESENTE.

CONSTANCIA

A Don ESTEBAN MELCHOR, Paulino Jiménez,
identificado con DNI N°08839336, quien a realizado en esta Institución
Educativa N°1171 "Jorge Basadre Grohmann"- El Agustino, con el 3er
Grado del Nivel Secundaria de Menores, desarrollando el trabajo de
Investigación Titulada: Aplicación del Método Pólya para Mejorar la
Competencia Actúa y Piensa Matemáticamente en situaciones de
cantidad.

Se expide la presente Constancia a solicitud de la
parte interesada para los fines que crea conveniente.

El Agustino, 03 de octubre del 2017.

Atentamente,



P. Manríquez
Dr. Esteban P. Manríquez Castro
DIRECTOR

Anexo E: Artículo científico

Aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann

Br. Esteban M. Paulino Jimenez

Escuela de Posgrado

Universidad César Vallejo Filial Lima

Resumen

El objetivo fue determinar la influencia de la aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017. La metodología empleada fue el enfoque cuantitativo, la investigación fue aplicada, el diseño de la investigación cuasi experimental, que recogió la información en un periodo específico, del Pre y Postest, la muestra estuvo conformada por 60 estudiantes divididos en dos grupos, en el grupo control conformado por 30 estudiantes del tercer grado "A" y 30 en el grupo experimental del tercer grado "B". La técnica empleada fue un test de rendimiento. Los resultados fueron analizados mediante el estadígrafo no paramétrico, en este caso, mediante U de Mann-Whitney. Finalmente, al realizar el análisis de datos se comprobó que la Aplicación del método de George Pólya influye en el mejoramiento de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, ya que estadísticamente son iguales en el pretest y el valor de significación observada Sig = 0,704 es superior al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$, en el postest son diferentes y el valor de significación observada Sig = 0,00 es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$.

Palabras clave: Método de George Pólya, competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

Abstract

The purpose of this research was to determine the influence of the application of the George Pólya method to improve competition, and to think mathematically in situations of quantity in the students of the third level of the secondary level of IE 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino , 2017. The methodology used was the quantitative approach, the research was applied, the design of the quasi-experimental research, which collected information in a specific period, the Pre and Posttest, the sample was composed of 60 students divided into two groups, in the control group composed of 30 third grade students "A" and 30 in the third grade "B" experimental group. The technique used was an achievement test. The results were analyzed by the non-parametric statistician, in this case, using Mann-Whitney's U. Finally, when performing the data analysis was verified that the application of the method of George Pólya influences the improvement of the competition acts and thinks mathematically in quantity situations, since they are statistically equal in the pretest and the value of significance observed $\text{Sig} = 0,704$ is higher than the theoretical significance level $\alpha = 0,05$, in the posttest they are different and the significance value observed $\text{Sig} = 0,00$ is lower than the theoretical significance level $\alpha = 0,05$.

Keywords: George Pólya's method, competition acts and thinks mathematically in quantity situations.

Introducción

Cada día en este el mundo tecnológico y globalizado se dan cambios, para ello se requieren de estudiantes con altas competencias, tal como se afirmó en el Currículo Nacional de la Educación Básica (2016), "Ser competente significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están en su entorno, analizar las combinaciones pertinentes a la situación y al propósito, tomar decisiones; y ejecutar la acción seleccionada". Según OCDE basado en la prueba del Programa PISA, aplicada en el 2015, el Perú ocupó el penúltimo lugar. Por esta razón, el MINEDU realiza la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) en todas las instituciones educativas del país. Según Miranda, MINEDU (2015), los resultados determinó que

solo el 10% de estudiantes del nivel secundaria resuelven problemas matemáticos. En tal sentido en la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann del distrito de El Agustino, se observó que los estudiantes del 3º grado de educación secundaria en el año anterior obtuvieron en la ECE resultados preocupantes al no alcanzar el nivel satisfactorio. Según el reporte de la Dirección de la I.E. del año 2016 los estudiantes de secundaria obtuvieron la calificación de 07 y 10 en un 50%. Diversos indicadores expresan que los estudiantes no logran los aprendizajes esperados.

Antecedentes del problema

Jiménez, M. E., Jiménez, M. G., Jiménez, M. J. (2014) en su investigación *Estrategia didáctica para desarrollar la competencia “Comunicación y representación” en matemática*, sostiene que desde el área de la matemática, a nivel de secundaria, se propone una estrategia didáctica para desarrollar la competencia “comunicación y representación” en matemática. La investigación es cuasiexperimental, con una muestra de 56 estudiantes con grupo control (23) y grupo experimental (23). Según la prueba de Mann-Whitney para procesar se concluyó que la estrategia didáctica diseñada desarrolló la competencia “comunicación y representación”, y constituyó un aporte en la didáctica de las matemáticas.

Vega (2014) en su investigación *Aplicación del método de George Pólya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” – Cullanmayo – Cutervo – 2014*, tuvo como objetivo mejorar el talento de los estudiantes al aplicar el método de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos. La muestra estuvo compuesta por 14 estudiantes, empleándose el diseño de Investigación Cuasi Experimental, además se elaboró una prueba de entrada y una prueba de salida, y los resultados del pretest y el postest fueron organizados mediante tablas y gráficos. Según los resultados obtenidos se observó que la aplicación del método de George Pólya mejoró el talento de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

Revisión de la literatura

Estrategia de Pólya en la resolución de problemas matemáticos: La estrategia de Pólya se fundamenta en cuatro fases: Comprender el problema: Según Pólya (1984) esta fase consistió: En la comprensión de la situación problemática planteada, el estudiante debe leer atentamente el enunciado del problema y ser capaz de expresarlo con sus propias palabras (p. 25).

Elaborar un plan: Asimismo, Pólya (1984) mencionó que elaborar un plan es: Encontrar el nexo entre los datos y la incógnita. Dividir el problema en subproblemas, además, pensar en algún problema parecido y en la forma cómo se resolvió; es decir, es la fase de búsqueda de estrategias que permitan dar solución a la situación problemática (p. 29). Ejecución del plan: También, Pólya (1984) manifestó: “Al poner en ejecución el plan, se debe verificar cada paso y si es necesario replantear el problema. El estudiante comprende, elige un plan y lo ejecuta” (p. 29). Examinar la solución obtenida: Por otro lado Pólya (1984) dice: “Se debe examinar la solución del problema, verificando que es la solución correcta” (p. 29). Dimensiones de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. El Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o informe Pisa (2012) definió que: La competencia matemática es la capacidad del estudiante para formular, emplear e interpretar las matemáticas. Estos tres términos, “formular”, “emplear” e “interpretar”, nos llevan a formar una estructura significativa para organizar los procesos matemáticos (p. 12). Dimensión 1. Comunica y representa ideas matemáticas: Según las rutas de aprendizaje, MINEDU (2015) afirmó: Es la capacidad de comprender el significado de los conceptos matemáticos que se sustraen del entorno, y expresarlas en el lenguaje matemático (p. 30). Dimensión 2. Matematiza situaciones: Según las rutas de aprendizaje, MINEDU (2015) respecto a Matematiza situaciones manifestó: “Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático” (p. 28). Dimensión 3. Elabora y usa estrategias: Según las rutas de aprendizaje, MINEDU (2015) precisó: Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia sistemática de estrategias y diversos recursos didácticos, entre ellos las diversas técnicas y procedimientos operacionales, teorías y resultados matemáticos, además de las

tecnologías de información y comunicación (p. 32). Dimensión 4. Razona y argumenta generando ideas matemáticas: Según las rutas de aprendizaje, MINEDU (2015) manifestó: Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos válidos (p. 32).

Problema

¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017?

Objetivo

Determinar la influencia de la aplicación del método de George Pólya en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Metodología

La investigación es de tipo aplicada, posee un enfoque cuantitativo y es un diseño cuasi experimental en el cual estos grupos intactos de estudiantes, están formados por dos aulas de clase del tercer grado del nivel secundaria "A" y "B" de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 151) esta investigación está inmerso en el grupo de diseño experimental, en los cuasi experimental, que manipulan al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes. Para la presente investigación contamos con una población censal de 60 estudiantes del tercer grado "A" y "B". Por conveniencia escogimos el tercer grado "A" con 30 estudiantes como grupo de control y el tercer grado "B" con 30 estudiantes como grupo experimental.

Resultados

Para responder al problema: ¿Cómo influye la aplicación del método de George Pólya para mejorar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017? se obtuvo los siguientes resultados descriptivos:

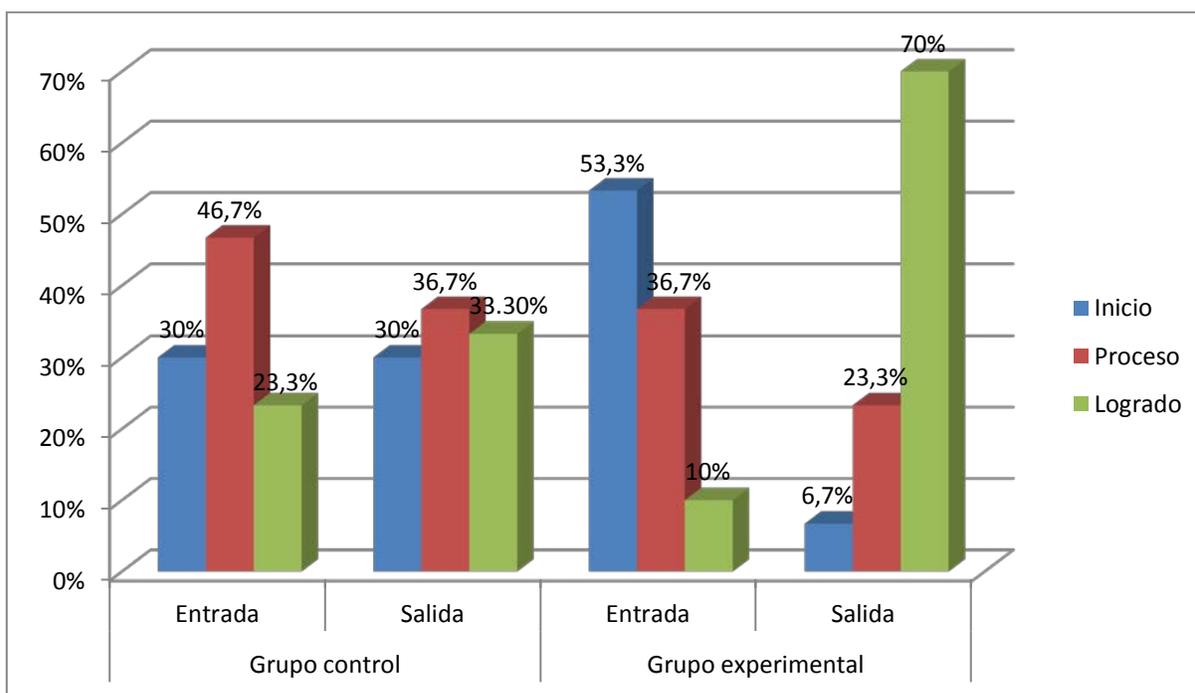


Figura 1. Diferencias entre pre-test y post-test del grupo control y experimental.

Se observa en la figura 1, al comparar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, en el pretest y postest del grupo control se percibe el 30% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 46,7% y el 36,7% se encuentran en el nivel proceso. También el 23,3% y el 33,3% se encuentran en el nivel logrado. Asimismo antes de la aplicación del método se percibió que los estudiantes en el grupo experimental el 53,3% presentaban dificultades en el desarrollo de la competencia, y después de la ejecución del método el 70% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado.

Contrastación de hipótesis

Tabla 10

Comparación de los grupos control y experimental en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. 1171 Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

	Pretest	Postest
U de Mann-Whitney	424,500	129,000
W de Wilcoxon	889,500	594,000
Z	-0,379	-4,773
Sig. asintót. (bilateral)	0,704	0,000
a. Variable de agrupación: grupos		

Según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se comprueba que los niveles de conocimiento de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes, son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,704 es superior al nivel de significación teórica $\alpha = 0,05$. Finalmente, se comprueba que los niveles de conocimiento de la competencia actúa y piensa, matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor de significación observada Sig = 0,00 es menor a $\alpha = 0,05$, lo cual permite concluir que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann.

Discusión

Después de la ejecución del programa en el postest del grupo experimental se observó que el 70% de estudiantes se ubicaron en el nivel logrado; es decir, se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann. Hay una semejanza con la de Vega (2014) cuya muestra estuvo

compuesta por 14 estudiantes, empleándose el diseño de Investigación Cuasi Experimental, además se elaboró una prueba de entrada y otra de salida, y los resultados del pretest y el postest fueron organizados mediante tablas y gráficos. Según los resultados obtenidos se observó que la aplicación del método de George Pólya mejoró el talento de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes. Asimismo, se basó en la teoría de Vasco (2003) “Una competencia es una capacidad para el desempeño de tareas relativamente nuevas, en el sentido de que son distintas a las tareas de rutina que se hicieron en clase o en contextos distintos” (p. 37).

Conclusiones

En el pretest del grupo experimental se observó que el 53,3% de estudiantes se ubicaron en el nivel inicio. Después de la ejecución del programa en el postest del grupo experimental se observó que el 70% de estudiantes se ubicaron en el nivel logrado; es decir, hay una diferencia considerable en los resultados obtenidos para la hipótesis general. De la investigación se concluye que la aplicación del método de George Pólya influye significativamente mejorando la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la I. E. Jorge Basadre Grohmann, El Agustino, 2017.

Referencias

- Aguilar, B. (2014). *Resolución de problemas matemáticos con el método de Pólya mediante el uso de Geogebra en primer grado de secundaria*. (Tesis maestría, Tecnológica de Monterrey, Monterrey, México).
- Alsina, C. (2007). El realismo en educación matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana en investigación*. 43(5), 85-101.
- Azañero, R. (2013). *Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales” en el Colegio Parroquial Reina de la Paz de San Isidro*. (Tesis maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú).
- Cerda, B. (2014). *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas*. (Tesis maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México).

- Figuroa, F. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*. (Tesis maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú).
- Jiménez, M. E., Jiménez, M. G., Jiménez, M. J. (2014). Estrategia Didáctica Para Desarrollar La competencia “Comunicación y Representación” en Matemática. *Revista Escenarios*, 12(1), 17-33.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. D. F., México: Mc Graw Hill Editores.
- Lazo, M. (2017). *Resolución de problemas de relación de recurrencia, bloque numérico y funciones, basado en el método heurístico de Polya: Guía didáctica para el tercero de bachillerato*. (Tesis maestría, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador).
- Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima, Perú.
- Miranda (2015) jefa de la Oficina de Medición de la Calidad de Aprendizajes del Minedu.
- Pisa (2015). *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Informe español. Madrid-España.
- Polya, G. (1980). *En la resolución de problemas matemáticos en la escuela secundaria*. En Krulik, S. y Reys, R. E. (Eds.), *La resolución de problemas en las matemáticas escolares*, p.1, Virginia.
- Polya, G. (1984). *Cómo plantear y resolver problemas* (3ra. ed.). México D F: Trillas.
- Ruelas, E. (2014). *El pensamiento crítico y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación secundaria*. (Tesis maestría, Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú).
- Rutas de aprendizaje (2012). *¿Qué y cómo aprenden nuestros adolescentes*. Fascículo 1. Lima- Perú: Navarrete S.A.
- Rutas de aprendizaje (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes*. VII ciclo. Área curricular Matemática. Ministerio de Educación. Lima – Perú.
- Vega, J. (2014). *Aplicación del método de George Pólya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” – Cullanmayo – Cutervo – 2014*. (Tesis maestría, Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú).