



El programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticas en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E. 1025 El Agustino 2016

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Problemas de Aprendizaje

AUTOR:

Br. Jorge Aníbal Espinoza Aguilar

ASESOR:

Mgtr. Walter Capa Luque

SECCIÓN:

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Problemas de Aprendizaje

PERÚ - 2018

Página del jurado

.....

Dr. Noel Alcas Zapata
Presidente

.....

M.Sc. Abner Chávez Leandro
Secretario

.....

Dra. Liza Dubois Paula Viviana
Vocal

Dedicatoria:

Con gratitud a mis seres queridos, a mi madre Tereza, a mi esposa Yolanda Isabel, y a mi hermana Irene quienes me han dado su apoyo, comprensión y aliento en todo momento. En memoria a Fiorelita

Agradecimiento:

A las docentes Mgtr. Carmen Isabel Inca Maldonado y a la Mgtr. Yovana Pardave Livia de la Maestría Problemas de Aprendizaje de la Universidad Cesar Vallejo –sede Atepor sus valiosas ideas y aportes en la elaboración de la presente tesis.

Declaración de autoría

Yo, Jorge Aníbal Espinoza Aguilar, estudiante de la Escuela de Posgrado, Maestría en Problemas del Aprendizaje, de la Universidad César Vallejo, sede Ate; declaro el trabajo académico titulado: “El programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticas en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E. 1025 El Agustino 2016” presentada en 218 folios para la obtención del grado académico de Maestro en Problemas de Aprendizaje, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He indicado todas las fuentes utilizadas en el presente trabajo de investigación, identificando cabalmente toda cita textual o de paráfrasis derivado de otras fuentes, de acuerdo con lo determinado por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he manejado ninguna otra fuente diferente de aquellas explícitamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación anteriormente no fue presentado completa ni en parte para la preparación de otro grado académico o título profesional.
- Mi trabajo puede ser examinado electrónicamente en averiguación de plagios.

De hallar el uso de material intelectual ajeno sin la debida declaración de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Ate, 15 de febrero del año 2017

.....
Jorge Aníbal Espinoza Aguilar

DNI N° 21087556

Presentación

Señores integrantes del jurado:

En observancia a las normas señaladas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Posgrado de la Universidad “César Vallejo” para obtener el Grado Académico de Maestro en Problemas del Aprendizaje, coloco a su disposición la tesis titulada: “El programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticas en estudiantes del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E. 1025 El Agustino 2016”, el cual brinda un aporte para el desarrollo de las capacidades y destrezas en el uso de estrategias para la resolución de problemas matemáticos.

En el capítulo I, denominado introducción, se presentan los antecedentes del estudio, el marco teórico, la justificación de la investigación, la formulación de los problemas, la presentación de las hipótesis y los objetivos previstos. En el capítulo II, denominado marco metodológico, se presenta a las variables de estudio, la Operacionalización de las mismas, la metodología, la población, muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el método de análisis de datos. En el capítulo III, denominado resultados; se presentan los hallazgos del proceso de los datos recogidos, contrastando de esta manera a las hipótesis del presente estudio. En el capítulo IV, denominado discusión; se confrontan los resultados hallados con lo que dice la teoría y/o a estudios similares. En los apartados posteriores se presentan las conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas.

Finalmente se presentan como anexos: la matriz de consistencia, la constancia emitida por la directora que acredita el estudio llevado a cabo en la I.E 1025, la matriz de datos, el instrumento usado para recojo de información, copia del manual de la validación del instrumento, copia del manual de la confiabilidad del instrumento, el programa de intervención, fotos de aplicación y el artículo científico.

El autor

Índice

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Lista de Tablas	ix
Lista de Figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
I.- Introducción	14
1.1. Antecedentes de Investigación	15
1.2. Fundamentación científica	19
1.3. Justificación	50
1.4. Problema	51
1.5. Hipótesis	53
1.6. Objetivos	54
II.- Marco Metodológico	56
2.1. Variables	57
2.2. Operacionalización de variables	58
2.3. Metodología	60
2.4. Tipo de estudio	61
2.5. Diseño	62
2.6. Población, muestra y muestreo	62
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	64
2.8. Métodos de análisis de datos	68
III. Resultados	69
IV. Discusion	83
V. Conclusiones	88
VI. Sugerencias	90
VII. Referencias	92

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

Anexo 2. Constancia por la institución que acredita la realización del estudio

Anexo 3. Matriz de datos

Anexo 4. Instrumento batería CESPRO

Anexo 5. Copia del manual de la validación de la batería CESPRO

Anexo 6. Copia del manual de la confiabilidad de la batería CESPRO

Anexo 7. Programa

Anexo 8. Evidencias fotográficas

Anexo 9. Artículo científico

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Estrategias heurísticas para resolver los problemas de matemáticas de adición y sustracción	30
Tabla 2. Presentación del orden de dificultad en los problemas de adición y sustracción	49
Tabla 3. <i>Organización de la variable independiente</i>	59
Tabla 4. Operacionalización de la variable resolución de problemas	60
Tabla 5. Distribución de la población de los alumnos del 2 ^{do} grado de primaria de la I.E 1025 El Agustino	63
Tabla 6. Muestra de estudio	64
Tabla 7. Ficha técnica del instrumento de recolección de datos	65
Tabla 8. Baremos de la variable y sus dimensiones de cambio, igualación y comparación	66
Tabla 9. Categorización de la variable resolución de problemas con sus tres Dimensiones	66
Tabla 10. Análisis de validez de contenido por criterio de los autores de la batería CESPRO	67
Tabla 11. Niveles de comparaciones de los resultados de resolución de problemas en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	71
Tabla 12. Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	73
Tabla 13. Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	75
Tabla 14. Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	77

Tabla 15. Prueba de normalidad de los datos	78
Tabla 16. Nivel de significación de la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	79
Tabla 17. Nivel de significación de la resolución de problemas de cambio en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	80
Tabla 18. Nivel de significación de la resolución de problemas de igualación en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025	81
Tabla 19. Nivel de significación de la resolución de problemas de comparación en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025	82

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Modelo diseñado para los problemas de cambio	24
Figura 2. Modelo diseñado para los problemas de comparación y problemas de igualación	24
Figura 3. Las cuatro competencias del área de matemática	32
Figura 4. Las cuatro capacidades de la competencia descrita	33
Figura 5. Fases de resolución de problemas según Polya	40
Figura 6. Comparaciones de los resultados de resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	70
Figura 7. Comparaciones de los resultados respecto de la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	73
Figura 8. Comparaciones de los resultados respecto de la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	75
Figura 9. Comparaciones de los resultados respecto de la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2 ^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025	77

Resumen

Se tuvo como objetivo determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes del segundo grado de educación de primaria de la I.E No 1025 el Agustino.

El diseño o estrategia empleado fue el cuasi experimental de tipo aplicada, y se aplicó el método cuantitativo, hipotético deductivo. Se utilizó una muestra no probabilística de 38 estudiantes. El instrumento de evaluación fue la batería CESPPO el cual tiene un nivel de confiabilidad y validez satisfactorio, certificado por un equipo de investigadores del Instituto EOS Perú.

Los resultados indican que en la dimensión problemas de cambio en el pre test del grupo experimental se obtuvo en el nivel destacado un 5.3 %, pero luego de aplicado el programa se obtuvo en el nivel destacado un 73.7%. Respecto a la dimensión problemas de igualación los resultados indican que en el pre test del grupo experimental se obtuvo en el nivel destacado un 5.3 %, pero luego de aplicado el programa se obtuvo en el nivel destacado un 68.4%. Respecto a la dimensión problemas de Comparación los resultados indican que en el pre test del grupo experimental se obtuvo en el nivel destacado un 0%, pero luego de aplicado el programa se obtuvo en el nivel destacado un 68,4%.

Finalmente, este análisis nos permite concluir que el programa estrategias heurísticas si ha favorecido sustancialmente en el mejoramiento de la capacidad de resolver problemas de matemáticas de los alumnos del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

Palabras clave: Estrategias heurísticas, resolución de problemas matemáticos, problemas de cambio, problemas de igualación, problemas de comparación

Abstract

The objective of this study was to determine the effect of the program "heuristic strategies" in the resolution of mathematical problems in students of the second grade of elementary education of the IE No 1025 El Agustino.

The design or strategy used was the quasi experimental type applied, and the quantitative method was applied. Hypothetical deductive. A not probabilistic sample of 38 students was used. The evaluation instrument was the CESPPO battery which has a satisfactory level of reliability and validity, certified by a team of researchers from the EOS Peru Institute.

The results indicate that in the dimension problem of change in the pretest of the experimental group was obtained in the highlighted level 5.3%, but after the program was applied in the highlighted level 73.7%. Regarding the dimension equalization problem, the results indicate that in the pretest of the experimental group, 5.3% was obtained in the highlighted level, but after the application of the program, 68.4% was obtained in the highlighted level. With regard to the comparative problems dimension, the results indicate that in the pretest of the experimental group, 0% was obtained in the highlighted level, but after the application of the program, 68.4% was obtained in the highlighted level.

Finally, this analysis allows us to conclude that the "heuristic strategies" program has substantially favored the improvement of the ability to solve mathematical problems of the students of the 2nd grade of IE 1025 El Agustino.

Key words: Heuristic strategies, solving mathematical problems, problems of change, problems of equalization, problems of comparison.

I. introducción

1.1 Antecedentes de Investigación

Antecedentes Nacionales

Chipana (2013) realizó una investigación de tipo aplicada, quien evaluó *la efectividad de las estrategias heurísticas en el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de adición y sustracción en estudiantes del segundo grado del nivel de primaria de la I.E los próceres de surco*, aplicaron un diseño cuasi experimental, se aplicaron al inicio y al finalizar la batería de preguntas, la población estuvo conformada por 150 estudiantes y cuya muestra no probabilístico estuvo conformada para el grupo control por 30 estudiantes y para el grupo experimental por 30 estudiantes, en cuanto a la metodología abarcaron con el enfoque cuantitativo utilizaron el método experimental, donde se manipuló una variable y sus efectos en las conductas observadas, utilizaron la técnica de la observación, el instrumento empleado fue una prueba escrita con 20 problemas; encontrándose que las estrategias heurísticas incrementaron significativamente el desarrollo de la capacidad de resolución de los problemas de adición y sustracción en los estudiantes en un 100% en el grupo experimental, se utilizaron durante la aplicación de su programa materiales concretos como las regletas, los casinos, etc.

Concha y Rafael (2014) realizaron una investigación de tipo aplicada cuyo objetivo fue evaluar *los efectos del método de Polya en el desarrollo de la capacidad de resolución de los problemas de adición y sustracción en alumnos del segundo grado de primaria de la I. E 7207, Mariscal Ramón Castilla* perteneciente a la Ugel 01, el diseño de investigación aplicado fue la cuasi experimental con medición de pre test y medición de post test, en una población de 106 alumnos, la muestra no probabilística fue de 26 alumnos para el grupo control y 26 alumnos para el grupo experimental, en cuanto a la metodología abarcaron con el enfoque cuantitativo utilizaron el método experimental, hipotético deductivo donde se manipuló una variable y sus efectos en las conductas observadas, utilizaron la técnica de la observación, se aplicó como instrumento una prueba escrita con 20 ítems, obteniéndose como resultado una mejora significativa en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de

adición y sustracción, con un 88.8% de logro esperado en el grupo experimental y mientras que en el grupo de control solo el 30% alcanzó el logro esperado.

Por otra parte Huaricallo (2014) llevó a cabo una investigación del tipo aplicada a nivel descriptivo explicativo, con la intención de valorar *los efectos de las estrategias metodológicas de Polya sobre la capacidad de resolución de los problemas de adición y sustracción en alumnos de segundo grado de primaria de la I.E. 20955- Antenor Orrego Espinoza*, utilizaron un diseño cuasi experimental la población estuvo conformada por 246 alumnos, la muestra no probabilística estuvo constituido por 18 alumnos para el grupo control y 24 alumnos para el grupo experimental, se utilizó el método de investigación con un enfoque cuantitativo, cuya técnica utilizada fue la de observación, se aplicó como instrumento de medición un cuestionario con 16 ítems, encontrándose como resultado que las estrategias de Polya incrementaron significativamente el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de adición y sustracción en un porcentaje de 70.8% en el grupo experimental, mientras que el grupo control fue de tan solo el 44%.

Palomino (2016) realizó la investigación denominada *la aplicación de las fases de resolución de problemas de George Polya en el marco de las rutas de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 131 Monitor Huáscar* perteneciente a la Región Lima; el objetivo fue describir cómo aplican los docentes las fases de resolución de problemas según la teoría de George Polya en los estudiantes del III ciclo, cuya población fue de 20 profesores de la mencionada institución educativa, y la muestra fue de 6 profesores del III ciclo del nivel de primaria, el método utilizado fue la observación, además se les aplicó los instrumentos lista de cotejo y prueba objetiva; en cuanto a materiales que utilizaron los docentes en el desarrollo de sus clases fueron el material base 10, las regletas de colores, también chapitas, semillas y otros, para favorecer la capacidad de representación; se obtuvo los siguientes resultados que el 72.92 % de docentes respondieron correctamente la dimensión las estrategias metodológicas de comprensión del problema, que el 27.78 % de los docentes aplican correctamente las estrategias metodológicas para diseñar o adaptar un plan de resolución del problema matemático, que el 60.00 % de los docentes

aplicaron correctamente la dimensión las estrategias metodológicas de ejecución del plan en la resolución del problema matemático, y finalmente el 33.32 % de los docentes aplican acertadamente en sesiones de aprendizaje, las estrategias metodológicas para la reflexión sobre el proceso de resolución del problema matemático.

Antecedentes Internacionales

Aguilar y Navarro (2000) realizaron una investigación de tipo aplicada denominado *aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños*, el objetivo de la investigación fue de comprobar en qué medida la aplicación de un programa instruccional de resolución de problemas el cual contiene un componente referido a una heurística general y componentes de entrenamiento en las diversas categorías de problemas, tiene efecto positivos y diferencias significativas entre un grupo de control frente a otro grupo experimental; dicho estudio se llevó a cabo con 98 alumnos de tercero de primaria distribuidos en cuatro unidades de dos colegios, se formó dos aulas con 49 alumnos para el grupo de control y dos aulas con 49 alumnos para el grupo experimental, se utilizaron las baterías de problemas aritméticos elementales verbales para medir la variable dependiente y el programa instruccional en resolución de problemas aritméticos verbales de una sola operación. La investigación se ha guiado según el enfoque cognitivo, además el programa contiene estrategias heurísticas de Polya, además se han utilizado material manipulativo, diagramas y gráficos, aplicándose 25 sesiones en un lapso de tres meses al grupo experimental; obteniéndose como resultado la eficacia del programa ya mencionado frente a la enseñanza aprendizaje tradicional del grupo de control.

Boscan (2012) llevó a cabo una investigación de tipo aplicada, para *implementar un sistema basada en los procedimientos de Polya a fin de mejorar el desarrollo de las capacidades de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del séptimo grado de educación básica de la Institución educativa Máximo Mercado de la ciudad de Sabanalarga*, el diseño aplicado fue el pre experimental, con una muestra de 35 alumnos, donde se les aplicó una prueba

pre test y post test, el instrumento contenía 5 problemas matemáticos, que midió en todas las fases los métodos heurísticos utilizados en la resolución de los problemas matemáticos, obteniéndose finalmente un incremento positivo de un 48.57 % en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.

Díaz (2004) efectuó la investigación de tipo aplicada, denominado *el grado de abstracción en la resolución de problemas de cambio en contextos rural y urbano*, el objetivo de esta investigación fue de establecer las diferencias en la solución de los problemas de cambio en alumnos de primer año hasta cuarto año de educación primaria en contexto rural y contexto urbano; el método de investigación aplicado fue con el enfoque constructivista, específicamente el método clínico de Piaget donde el experimentador obtuvo las respuestas particulares de cada estudiante en base a preguntas sobre problemas de adición y sustracción para saber cómo construían la solución ante un problema dado, la muestra estuvo conformado por 96 escolares de zona rurales y 96 alumnos de la zona urbana, el muestreo fue aleatorio, participaron diferentes alumnos desde el primero hasta el cuarto de educación primaria, se utilizó como instrumento una batería con 16 preguntas con la estructura semántica, 8 preguntas sobre suma y 8 preguntas sobre la resta, con una secuencia de lo concreto a lo abstracto, además el alumno para poder construir la solución utilizó las estrategias de modelado, conteo y hechos numéricos, finalmente una de las conclusiones importantes es de que no hay diferencias significativas entre los estudiantes de la zona rural y de la zona urbana por lo que se puede afirmar que el contexto sociocultural no influyó en su rendimiento, otra conclusión es que los estudiantes utilizaron las diferentes estrategias según su desarrollo evolutivo, finalmente concluye que un desarrollo de las estrategias heurísticas en las etapas más tempranas de la infancia sería beneficioso.

Inostroza (2014) llevó a cabo una investigación de tipo aplicada, denominada *la comunicación de procedimientos de resolución de problemas aritméticos*, en el país de México, cuyo objetivo fue de establecer la capacidad de argumentación y comunicación de los procedimientos utilizados por los estudiantes de tercer año de primaria cuando resuelven problemas aritméticos, en esta investigación utilizaron el diseño experimental, con una muestra no

probabilística de 16 alumnos divididos en cuatro grupos, se les aplicó un instrumento para el recojo de la información llamado esquema de Toulmin, cuya aplicación fue en forma individual, donde se analizó el nivel de argumentación de los procedimientos usados en la resolución de los problemas de aritmética, además en esta investigación se agregó un modelo de barras en la segunda fase para ayudar a concebir un plan para resolver el problema, concluyéndose que la mayoría de los estudiantes al momento de argumentar los procedimientos que usaron para resolver un determinado problema aritmético señalaban, explicaban y justificaban correctamente sus respuestas, así mismo se pudo advertir que el uso de los modelos de barras en la segunda fase según Polya influyó significativamente en el desarrollo de la capacidad de resolución de los problemas de aritmética.

1.2 Fundamentación científica

Programa

Según el Minedu (2009) un programa es el instrumento curricular, que nos permite prever la distribución y las sucesiones de las capacidades de los conocimientos y las actitudes fijadas en las unidades didácticas que se desarrollarán en las diferentes sesiones de una clase, además es flexible porque puede ser reajustado de acuerdo con las necesidades o eventos que se pudiesen presentar durante la aplicación de las sesiones de clase.

Pérez (2000) nos indica que un programa es un propósito ordenado, planteado por el profesor como un medio al servicio de las metas y objetivos educativos, y que estas deben estar ajustado a las características del estudiante, además en cuanto a la variable independiente, este debe ser específico y detallado en todos sus elementos, debe de incorporar recursos y medios y los cuáles sean suficientes, acertados y eficaces para el logro de aprendizajes, además se debe realizar una evaluación permanente del programa a fin de mejorar continuamente.

Para Miranda, Fortes y Gil (2000) un programa debe ser diseñado por el profesor en relación de las características individuales y propias de los

estudiantes, el profesor debe estar en las condiciones de elaborar su propio programa sistematizado con todos los elementos propios.

Podemos decir que un programa educativo son decisiones estructuradas que persiguen el objetivo de desarrollar capacidades en los alumnos, en nuestro caso sería mejorar el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas matemáticos aditivos.

Bases teóricas del programa

El programa estrategias heurísticas tiene su fundamento en el enfoque cognitivo del aprendizaje, representados por los siguientes investigadores: (a) la explicación Psico-genética del conocimiento por Jean William Fritz Piaget; (b) la explicación Socio-genética del conocimiento por Lev Semiónovich Vigotsky; estas teorías fundamentan el programa mencionado por ser estas, los más tradicionales e influyentes en el desarrollo del conocimiento.

La explicación Psico-genética del conocimiento por Jean William Fritz Piaget

Gutiérrez (2005) mencionó que el enfoque de Piaget es la teoría más elaborada y sistematizada sobre el desarrollo cognitivo, además estableció y fundamentó todo un sistema filosófico con una base empírica o soporte biológico del conocimiento, surgiendo de esa manera la epistemología genética, pero con una perspectiva interdisciplinaria que incluyó a la lógica, las matemáticas, la física y la sociología, la psicología genética, entre otros, pero no obstante, todas estas materias, fueron subordinadas al objetivo epistemológico. Además el problema específico de dicha teoría piagetiana fue en realidad el incremento del conocimiento, osea el paso de un conocimiento pobre a un conocimiento más elaborado tanto en comprensión como en extensión, asimismo se advierte que lo característico de la epistemología genética fue tratar de descubrir las raíces de los diferentes tipos de conocimiento, desde las formas más simples y elementales, para luego seguir su desarrollo hacia los niveles superiores. A Piaget lo que le interesó fue determinar que es el conocimiento y como se produce el conocimiento, para ello abordó empíricamente

sobre una base biológica. Además planteó en su teoría, la continuidad funcional, señalando que hay continuidad entre el pensamiento del niño, el pensamiento del adulto y el pensamiento del científico en general, pues se van generando y desarrollando unos a partir de otros, todo se construye a partir de un precedente, no hay comienzos absolutos. Para Piaget la razón de esta naturaleza creadora del conocimiento, es que el sujeto para conocer debe percibir, reaccionar ante los objetos y fundamentalmente actuar sobre ellas para transformarlo; de esta manera será la acción lo que concreta la relación entre el sujeto y el objeto, allí se combinan los componentes subjetivos y objetivos, por lo tanto la generadora del conocimiento se da con las interacciones entre ellas. Asimismo la interacción sujeto-objeto implica dos actividades interdependientes, la primera es la de relacionar los objetos entre sí, es decir como lo interpreta y la segunda es de coordinar las acciones surgidas de tales relaciones, o sea como actúa sobre él, por lo que el conocimiento debe ser el resultado de una construcción por parte del sujeto, según un proceso continuo, donde las estructuras previas median el conocimiento que obtiene en su relación con el objeto, pero a su vez, este conocimiento supondrá la elaboración de nuevas estructuras. Según Piaget, el conocimiento que se adquiere por la experiencia y ella contiene tres categorías: el simple ejercicio con el objeto, la experiencia física y la experiencia lógico-matemática; en la experiencia física se obtiene conocimiento de las propiedades de los objetos a través de la abstracción directa y simple, pues se trata de considerar alguna cualidad, ignorando las demás, en la experiencia lógico-matemática no se conoce los objetos, sino las acciones mismas y sus relaciones, es importante que la acción sobre los objetos puede crear nuevas propiedades basados en nuevas combinaciones o coordinaciones de los esquemas de acción aplicados, por ejemplo en la suma, el sujeto se puede dar cuenta de que al introducir diferentes acciones u órdenes, tales como ordenar y contar se obtiene el mismo resultado al enumerarlos, obteniendo un conocimiento referido a una relación entre dos acciones mediante una abstracción reflexiva. Piaget estableció 4 etapas en el desarrollo cognitivo, la primera es la etapa sensoriomotora, la segunda es la etapa preoperacional, el tercera etapa de las operaciones concretas que se desarrolla a partir de los 7 años hasta los 11 años, en ella los procesos de razonamientos se vuelven lógicos y se pueden aplicar a problemas

concretos, en esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenación y clasificación, y la cuarta etapa de las operaciones formales.

Podemos decir que la teoría de Piaget afirmó objetivamente que el desarrollo cognitivo ocurre con la reorganización de las estructuras cognitivas debido a las consecuencias de los procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación; si la experiencia entra en conflicto con los conocimientos previos, las estructuras cognitivas se reacomodan para incorporar la nueva experiencia llamado aprendizaje, el contenido de los aprendizajes están organizados en esquemas de conocimiento.

La explicación Socio-genética del conocimiento por Lev Semiónovich Vigotsky

Gutiérrez (2005) afirmó que el conocimiento, para esta teoría, es un proceso de desarrollo esencialmente exógeno, donde las funciones cognitivas surgen ya inicialmente en el plano social, para desarrollarse a través de la interacción del individuo con su medio sociocultural, es un proceso de construcción social del desarrollo cognitivo, además que el principal objeto de estudio de esta teoría fue el origen y el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, determinándose que la conciencia individual y los procesos psicológicos superiores tienen su origen en los procesos de interacción social. Además según esta explicación las funciones psicológicas superiores no provienen solo de los procesos madurativos, sino además de la internalización de los recursos, pautas e instrumentos de interacción social y, por lo que el individuo se desarrolla por su inserción en las estructuras sociales, aprendiendo de otros, de esta manera el aprendizaje se convierte en el factor de esos cambios cualitativos, es decir en el desarrollo.

Además el aprendizaje está condicionado por los niveles de desarrollo previos; por lo que se puede empezar a aprender determinadas cosas solo una vez alcanzados determinados niveles. Además según refiere el autor mencionado, para conocer la relación entre desarrollo y aprendizaje, es necesario conocer su desarrollo efectivo y su desarrollo potencial por medio del aprendizaje; el desarrollo efectivo es lo que el niño es capaz de hacer de forma independiente, autónoma y sin ayuda, pero utilizando los conocimientos que tiene internalizado;

el desarrollo potencial se manifestará en lo que el niño puede hacer algo, pero con apoyo y guía de un colaborador capaz, pues es en la interacción donde se materializan los procesos de aprendizaje de los diferentes recursos cognitivo culturales en el vía hacia su internalización.

De esta manera podemos afirmar que ambas teorías descritas a pesar que se encuentran en extremos opuestos, pero desde una perspectiva horizontal ambas recogen la visión constructivista e interaccionista, además que ambos son dialecticos, y que el aprendizaje se desarrolla a partir de conocimientos previos, por lo que en el fondo es más lo que los une de que los separa.

Programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de matemáticas

El programa consiste en un conjunto de estrategias heurísticas y actividades alrededor de la variable dependiente, cuyas dimensiones son: problemas de cambio, problemas de igualación y problemas de comparación.

En cuanto a la dimensión problemas de cambio, a la dimensión problemas de igualación y a la dimensión problemas de comparación, se desarrollaron 13 sesiones en total, a fin de que el alumno comprenda la estructura sintáctico-semántica de los problemas, para su posterior resolución, utilizando estrategias heurísticas en cada una de la cuatro fases.

Además en la aplicación de este programa se usaron los modelos descritos por Rosas, los cuales sirvieron como estrategias para representar los datos del problema, el cual es un complemento significativo para el aprendizaje de los estudiantes, dichos modelos originalmente fueron diseñados en “cajitas”, pero nosotros los diseñamos en cartulina dividida en secciones, respetando el diseño original de las cajitas.

En la figura 1 se apreciar el modelo confeccionado en cartulina para los problemas de cambio, el cual sirve para resolver los 6 tipos de cambio.

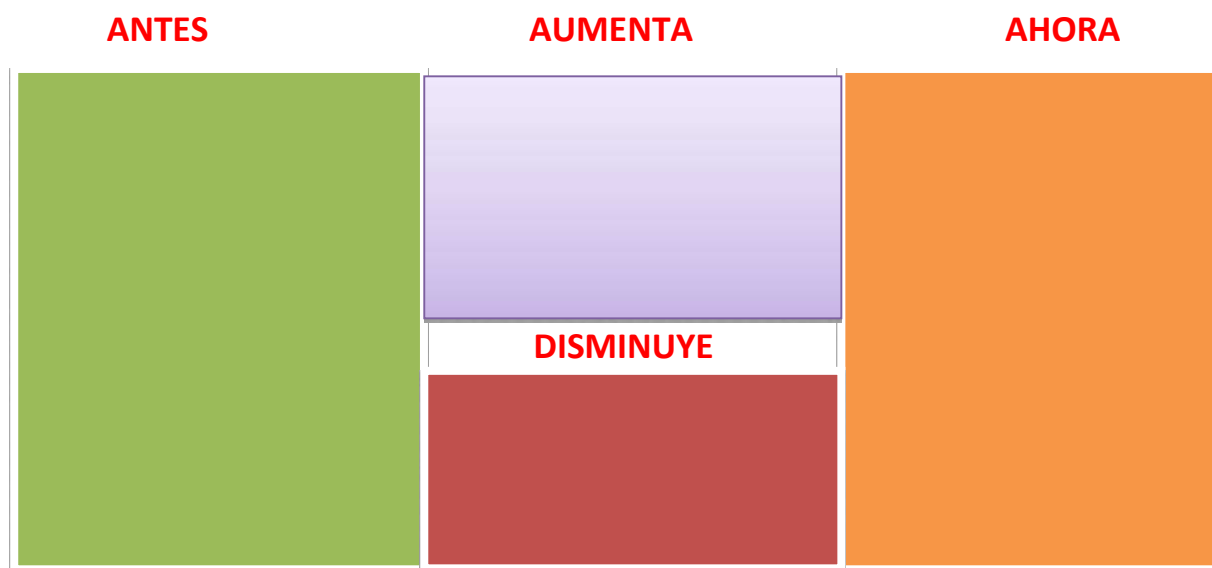


Figura 1. Modelo diseñado para los problemas de cambio

Fuente: Rosas (Las cajitas liro para la resolución de problemas aditivos, p. 21)

En la figura 2 se aprecia el modelo confeccionado en cartulina para los problemas de combinación y los problemas de igualación, el cual sirve para resolver los 6 tipos de problemas de combinación y los 6 tipos de problemas de igualación.

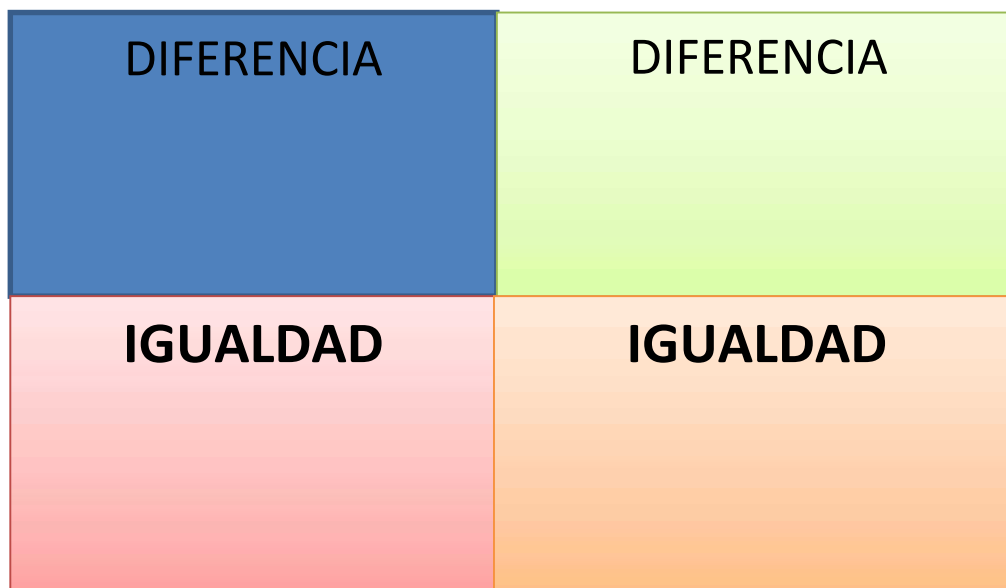


Figura 2. Modelo diseñado para los problemas de comparación

Fuente: Rosas (Las cajitas liro para la resolución de problemas aditivos, p.18)

Este material tienen su fundamento teórico y científico, pues fue Willis y Fuson (1988), citado por Miranda et al. (2000), quienes desarrollaron estos materiales en el llamado “Programa de Willis y Fuson”, que estuvo dirigido para aquellos estudiantes que presentaban dificultades en el aprendizaje de la resolución de problemas, este material consistía en cajitas en el cual se podía representar el problema y luego predecir las operaciones para hallar la solución de los problemas de adición y problemas de sustracción.

Para los problemas de cambio se diseñaron la cajita con dos divisiones, en la primera división es para el conjunto inicial y en la segunda división es para el conjunto final que se completará después de realizar las operaciones si el cambio es a más o el cambio es a menos.

Para los problemas de combinación y de igualación también se diseñaron otra cajita, pero con cuatro divisiones, en la primera y segunda división, de la parte inferior, se colocan las cantidades iguales y en las dos divisiones de la parte superior se colocan las diferencias.

Además la profesora Rosas (2016) aplicó dicho modelo en varias instituciones educativas con estudiantes de la región Callao, quien viene trabajando desde hace varios años con alumnos del segundo grado de primaria, obteniendo excelentes resultados en el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de matemáticas, dicha autora lo ha denominado “Las cajitas liro para la resolución de problemas aditivos”.

Estrategias Heurísticas para resolver problemas de matemáticas

Maldonado (2016) definió que las estrategias heurísticas son aquellas estrategias de resolución y reglas de decisión manejadas por aquellos estudiantes solucionadores de problemas matemáticos, los cuales están basados en las experiencias anteriores con problemas análogos, estas estrategias indican las posibles rutas o enfoques a seguir para obtener una respuesta final.

Según el Circulo latino Austral (2007) las estrategias heurísticas son mecanismos y estrategias de decisión y que es el fruto de la práctica; a diferencia de los procedimientos algorítmicos que son procesos mecánicos invariables, en otras palabras son estrategias prefijadas de antemano; por otro lado, en la resolución de problemas podrían presentarse dos tipos de escenarios: a) primero el hecho de que se comprenda el problema y se entienda todos los pasos para solucionarlo mediante la aplicación de una sucesión fija de procedimientos mecánicos, llamados procedimientos algorítmicos y; b) segundo el hecho de que se comprenda el problema y no se entienda los pasos para resolverlo. Entonces será obligatorio acudir a experiencias ya pasadas y conocimientos previos que acepten encontrar planes o estrategias ventajosos para resolverlo, son los llamados procedimientos heurísticos. Además señalaron a tres autores que plantearon diferentes estrategias para tratar de resolver los problemas matemáticos, entre ellos tenemos:

El primer autor es Kantowsky, quien planteó algunas estrategias para resolver un problema matemático: trazar un diagrama (figura, esquema o tabla), examinar un caso peculiar, determinar bien qué es lo que se busca y qué es lo que se da, reconocer la información relevante y no relevante, trabajar hacia adelante, trabajar iniciando desde la conclusión, reconocer patrones, hallar un problema que tenga relación, buscar un algoritmo para aplicar al problema, resolver el problema dividiéndolo en partes, comprobar la solución, analizar si se puede hallar existe otra solución alternativa, analizar el proceso de resolución del problema.

El segundo es Schoenfeld, quien indicó las siguientes estrategias que se desarrollan en tres etapas consecutivas: la primera es el análisis, dicho análisis es a partir del trazado de un diagrama, del examen de casos individuales, lo que implica elegir valores que ejemplifiquen el problema, analizar casos límite, asignar valores a los parámetros y de buscar una pauta inductiva y del intento de abreviar el problema a resolver aprovechando las simetrías con otros problemas parecidos o mediante razonamientos; la segunda etapa es la exploración en el cual se plantea las siguientes estrategias: examinar problemas básicamente similares con métodos como la sustitución de las condiciones por otras parecidas, la

recombinación de los elementos que integran el problema, la inserción de elementos auxiliares, el replanteamiento del problema por medio del cambio de perspectiva, la consideración del razonamiento por su contradicción, la suposición de que se dispone de un resultado y la correspondiente determinación de cuáles serían sus propiedades, examinar problemas ampliamente modificados; la tercera etapa es la comprobación del resultado, en el cual se debe verificar si la misma responde tanto a criterios específicos como a criterios generales.

Y el tercero es Polya, quien afirmó que un problema se resuelve correctamente si se atraviesan cuatro fases y que además en cada fase deben de intervenir las siguientes estrategias heurísticas: (a) en la primera fase de comprensión del problema: supone responder a las siguientes preguntas: ¿cuál es la incógnita que debo hallar?, ¿cuáles son los datos que dispongo?, ¿cuáles son las condiciones establecidas?, ¿es posible cumplir dichas condiciones establecidas?, ¿las condiciones para hallar la incógnita son suficientes o insuficientes?, ¿son redundantes dichas condiciones?; por lo que comprender el problema implica conocer las incógnitas, los datos más relevantes y las condiciones que relacionan dichos datos. Esta fase que es eminentemente de exploración señala que lo más importante para resolver un problema matemático es estar seguro que se comprendió el enunciado, conocer qué se debe averiguar y saber con qué datos se dispone, la comprensión lectora del estudiante juega un papel muy importante en esta etapa o fase, lo que supone el manejo de un léxico vasto de contenido matemático. El desarrollo de esta primera fase requiere que realicen una lectura del problema en forma comprensiva, establezcan qué se les pide y cuáles son los datos del problema, intercambien diferentes interpretaciones con sus compañeros, representen el problema de múltiples maneras, a fin de seleccionar el camino más adecuado. Si el problema se ha logrado comprender, entonces puede solucionarse aplicando un modelo matemático conocido. Pero si esto no es factible, entonces se pasa a la fase siguiente de consecución de un plan; (b) en la segunda fase concebir un plan: en esta fase después de que se haya comprendido el problema, se debe idear un plan con el objetivo de encontrar una solución, para lo cual se debe idear las siguientes estrategias para idear un plan: usar métodos semejantes hallados en la solución de un problema anterior, encajar algún elemento auxiliar, replantear el problema de diferentes formas,

volver al planteamiento original, resolver primero algún problema relacionado al imaginar algún caso: más simple y que se enlace al problema original, más general, más particular, análogo; resolver alguna parte del problema, preservar sólo una parte de las condiciones, dejar la otra parte y reflexionar: hasta qué punto se instituye la incógnita y cómo se modifica, sacar elementos prácticos a partir de los datos, acerca de otros datos adecuados para hallar la incógnita, sobre la eventualidad de cambiar la incógnita, los datos o las dos cosas, con el propósito de que la incógnita esté más próxima a los datos nuevos, si se usaron todas las condiciones, si se tuvo en cuenta todos los conceptos principales que actúan en el problema; (c) en la tercera fase ejecutar el plan: en esta fase es necesario un seguimiento y un examen de todos los pasos, a fin de que no queden espacios a partir de los cuales se incurra en errores, al idear un plan se establece qué operaciones se usaran, cuando se lleve a cabo el plan de resolución, se debe comprobar cada paso para determinar que el paso dado es el correcto y si se puede justificar que es el correcto; (d) en la cuarta fase verificar la solución: en esta fase es preciso examinar y preguntarse si en la solución alcanzada se puede comprobar el resultado y el razonamiento, si se puede conseguir el resultado de otra forma y si el procedimiento se puede usar a otro problema.

El Ministerio de Educación en las rutas de aprendizaje, señaló algunas estrategias heurísticas para el III ciclo, tales como:

(a) Realizar una simulación: es la representación del problema de manera vivencial y con material concreto; (b) hacer un diagrama: hace uso de representaciones gráficas en las que se vinculan los elementos del problema; (c) usar analogías: surgen a partir de la comparación o relación de los datos o elementos del problema, produciéndose ideas para encontrar la solución en base a sus semejanzas; (d) ensayo error: consiste en sondear un resultado y confirmar si es la solución de una situación problemática; si resulta correcto se resolvió el problema, si no fuera así se sigue con el proceso; (e) buscar patrones: consiste en usar en la solución de un problema las regularidades encontradas en sus datos; (f) hacer una lista sistemática: se hace un listado utilizando los elementos del problema

para luego identificar datos y enlazarlos; (g) empezar por el final: consiste en encontrar el valor del inicial empezando a resolver el problema a partir del resultado final (Palomino, 2016, p. 14).

Poggioli (1999) diseñó cinco estrategias para resolver los problemas de matemáticas: (a) estrategia del sentido inverso, se transforma las metas en datos y empezar a resolver el problema, un ejemplo es cuando se trata de retroceder las últimas acciones para tratar de averiguar donde se extravió un objeto; b) estrategia de subir la cuesta más cercana, el estudiante debe avanzar desde su estado actual a otra situación más próxima a la meta y evaluar inmediatamente para luego avanzar a otra situación más cercana de la meta; (c) estrategia análisis medios- fin, el estudiante debe separar la meta para luego solucionar cada submetas en forma particular hasta terminar la solución; (d) estrategia de usar algoritmos, el estudiante puede usar procedimientos establecidos que señalan los pasos para solucionar un problema, pero ellos solo es factible cuando se conoce la solución; (e) estrategia de usar los procesos de pensamiento divergente, es decir el estudiante usa su creatividad, su inspiración y originalidad a fin de generar nuevos enfoques o perspectivas para solucionar un problema.

Maldonado (2016) sintetizó las estrategias heurísticas de Polya utilizando para ello las estrategias en base a la formulación de preguntas en cada una de las cuatro fases, para ser utilizado por los alumnos del primer grado y del segundo grado del nivel de primaria en la resolución de problemas de adición y sustracción, ver tabla 1; además dichas estrategias no son las únicas, pueden crearse otras, dependiendo de la experiencia del docente y de los alumnos.

Tabla 1

Estrategias heurísticas para resolver los problemas de matemáticas de adición y sustracción

Fases (según Polya)	Estrategias Heurísticas
Comprensión del problema	<ul style="list-style-type: none"> •Parfraseo •Auto-interrogación •Repregunta •Lectura analítica •Decir lo mismo pero de otra forma •Contar la historia dando marcha atrás •Deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos •Organizan la información y lo reformulan •Se hacen las preguntas: ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan? •Separar los datos y las preguntas •Inventar problemas •Comprender las situaciones del problema
Concebir un plan	<ul style="list-style-type: none"> •Representar el problema •Trabajar de atrás hacia delante •Tantear y cotejar •Hacer un diagrama o un gráfico a partir de los datos del problema •Completar el esquema para visualizar globalmente los datos y la pregunta del problema •Fijarse en el esquema y completar los datos que faltan en el enunciado del problema •Relacionar los datos y la pregunta del problema. •Relacionar lo que sé con lo que quiero calcular •Usan la técnica del tanteo inteligente en el gráfico
Ejecutar el plan	<ul style="list-style-type: none"> •Planteo la operación que resuelve el problema •El esquema indica cuál es esa operación •Escribe la operación a realizar •Halla el resultado de la operación •Escribe la respuesta a la pregunta del problema •Lápiz y papel •Cálculo mental •Usar objetos concretos
Verificar la solución	<ul style="list-style-type: none"> •Hacer la operación contraria •Verificar a través de otras estrategias •Comprueban la solución •Llevan la solución, como un dato más al texto del problema •Leen la historia que resulta •Practican la auto interrogación •Se les pregunta: ¿encaja todo?

Fuente: Maldonado (2016)

De esta manera se puede decir que Polya es quien esbozó muy claramente la utilización de las estrategias heurísticas en las cuatro fases para

resolver los problemas de matemáticas y que pueden ser aplicados sin mayores dificultades a los niños del nivel de primaria, además la autora Maldonado fue quien desarrolló las estrategias heurísticas en las cuatro fases para resolver los problemas de matemáticas, mediante La formulación de preguntas verbales.

Competencias Matemáticas

El informe PISA 2012 indicó que la capacidad de resolución de problemas es muy importante y necesario para poder adquirir los procesos de formular, los procesos de emplear y los procesos de interpretar las matemáticas. En el mencionado informe define la competencia matemática como:

“La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan” (OCDE, 2013, p. 9).

En las rutas del aprendizaje (2015) define a las competencias matemáticas como la potestad de toda ser humano para actuar objetivamente sobre la realidad, para cumplir un objetivo, para resolver un problema, utilizando todos sus conocimientos, sus habilidades, destrezas, informaciones y/o herramientas para resolver una situación en particular.

Como se advierte, la competencia definida en el informe PISA 2012 y la definición dada por el Minedu en las rutas de aprendizaje, si tienen relación conceptual toda vez que ambos desean desarrollar ciudadanos con un pensamiento objetivo sobre la realidad.

Según el Minedu (2017) afirmó que el currículo nacional de la educación básica es la que establece los aprendizajes que deben de lograr los estudiantes

en concordancia con los principios de la educación peruana, con el proyecto educativo nacional y con los objetivos de la educación básica; donde establece los once perfiles de egreso y específicamente para el área de matemáticas menciona que el estudiante debe interpretar la realidad y que debe tomar decisiones a partir de los conocimientos matemáticos en forma contextualizada. Además define la competencia como la facultad que posee una persona de poder combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr una meta, claro está actuando de manera pertinente y con un sentido ético. Asimismo hace mención acerca de la competencia matemática: resuelve problemas de cantidad, el cual se ubica en la competencia número 23 de las 26 competencias en total.

La competencia matemática para el presente trabajo de investigación se tomó de las rutas del aprendizaje versión 2015, específicamente la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. Además los problemas aritméticos elementales verbales, los cuales se clasifican en problemas de cambio, combinación, comparación e igualación, se trabajan con esa competencia ya señalada y sus capacidades correspondientes.

En la figura 3 se aprecia las cuatro competencias del área de matemática, según las rutas de aprendizaje versión 2015:

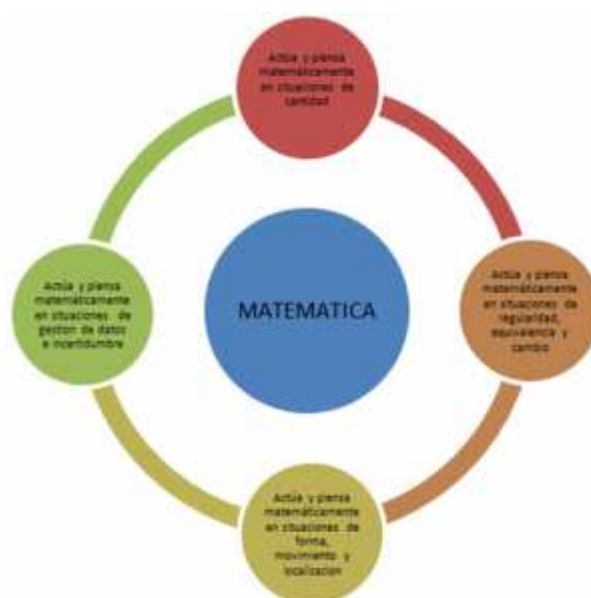


Figura 3. Las cuatro competencias del área de matemática

Fuente: Minedu (rutas del aprendizaje, p.17)

Según el Minedu (2017) las capacidades son los recursos disponibles para actuar de forma competente, dichos recursos son los conocimientos, las habilidades y las actitudes que los propios estudiantes lo utilizan para poder afrontar una situación determinada. Los conocimientos son las teorías, conceptos y procedimientos legados por la humanidad y que los estudiantes deben de construir sus conocimientos; las habilidades son las aptitudes de un estudiante para desarrollar las tareas con éxito; las actitudes son las disposiciones habituales para actuar de acuerdo a una situación determinada.

En la figura 4 se aprecia las capacidades de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.



Figura 4. Las cuatro capacidades de la competencia señalada

Fuente: MINEDU (rutas del aprendizaje, p.18)

Los estándares de aprendizaje

Según el Minedu (2017) los estándares de aprendizaje son aquellas descripciones sobre el desarrollo de la competencia, definiendo los niveles que se espera puedan alcanzar todos los estudiantes al finalizar cada ciclo de la educación básica, además que dichos estándares proporcionan información para

retroalimentar a los estudiantes, para adecuar las enseñanzas a las necesidades de aprendizaje identificadas. Los estándares son un referente para articular la formación docente y la elaboración de materiales educativos a los niveles de desarrollo de la competencia que exige el currículo.

Desempeños

Según el Minedu (2017) son aquellas descripciones puntuales de lo que realizan los estudiantes con respecto al nivel de desarrollo de las competencias, es decir de los estándares de aprendizaje, son observables en diversas situaciones y contextos, los estudiantes demuestran si están todavía en proceso o ya alcanzaron el nivel esperado de la competencia; los desempeños ayudando a los docentes en la planificación y evaluación de los aprendizajes.

Resolución de Problemas

Quispe (2016) sintetizó los modelos educativos aplicados por el ministerio de educación en lo referente a la capacidad de resolver problemas, quien afirmó que en la década de los años 60 la enseñanza de la matemática en nuestra patria, se basó en modelos algorítmicos, se enseñaba a resolver ejercicios y a memorizar las técnicas de resolución de los ejercicios matemáticos. Años después de los 60 se da más énfasis al razonamiento y a la capacidad lógica específicamente a las operaciones de cálculo. A inicio de los años 80 surge una nueva propuesta de una matemática realista, pues se basaba en la resolución de situaciones reales y concretas; en las décadas de los 70 y 80 los aprendizajes se orientaron por asignaturas y se plasmaban en los planes de estudio; a partir de la década del 90 el planteamiento era por objetivos y contenidos y el aprendizaje era reconocido como cambio de conducta, a comienzos del año 2000 se plantean los procesos educativos por competencias.

Desde el año 2005 al año 2009 el Ministerio de Educación incorpora un diseño curricular articulado y en los años 2012 al año 2015 se incorporan las rutas de aprendizajes en sus diferentes versiones, el marco curricular y los mapas de progreso.

Actualmente el Minedu (2015) ha asumido el enfoque problémico, el cual se enfoca en resolver situaciones problemáticas, que es el marco pedagógico para el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas, el cual promueve formas de enseñanza-aprendizaje y que deben dar respuesta a situaciones problemáticas próximas a la vida real, este enfoque pone más relieve en un saber actuar con pertinencia ante una situación presentada y en la cual moviliza diferentes saberes por medio de actividades que puedan cumplir algunos de los criterios de calidad.

Dicho enfoque centrado en resolver situaciones problemáticas permite distinguir las características de los estudiantes frente a un problema, se ha demostrado que un estudiante principiante responde a las características ligeras de un problema, al contrario el estudiante más preparado se enfoca por las características más profundas del problema, vale decir por el orden de sus elementos y sus relaciones, lo que acarrea la construcción de una representación interna, la construcción de una interpretación, la construcción de una comprensión, de matematización, etc. Además dicho enfoque problémico permite diferenciar como se relaciona la resolución de situaciones problemáticas con el crecimiento de las capacidades matemáticas, es decir que la resolución de situaciones problemáticas compromete una acción que, para ser eficaz, debe movilizar diferentes recursos, movilizar diversos esquemas de actuación que integran al mismo tiempo conocimientos matemáticos, procedimientos matemáticos y actitudes matemáticas del estudiante. Finalmente dicho enfoque busca que los alumnos sepan valorar y considerar el conocimiento matemático, que manifiesten que la matemática es un instrumento importante para la vida, el cual les accederá a encontrar respuestas a sus preguntas, transigir al verdadero conocimiento científico, interpretar y transformar su entorno, además de reforzar su capacidad de objetar, deliberar y participar en su institución educativa y en su comunidad.

Bases teóricas de la resolución de problemas

Resolver un problema tal como mencionan López y Flores (2013) es encontrar una forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, conseguir un fin deseado utilizando los medios más adecuados. Además afirman que la resolución de problemas viene a ser un proceso complejo que involucra el pensamiento de orden superior. Para poder resolver un problema, el estudiante tiene que comprender el problema, discriminando la información, estableciendo relaciones entre los elementos, datos, y situaciones que presenta el problema, también se evidencian procesos mentales de interpretación y evaluación. La siguiente fase es el diseño de la estrategia de resolución, tiene que evocar lo acumulado en su memoria, relacionado con el tema que refiere el problema: teorías, principios, propiedades, formulas, procedimientos y estrategias, es decir son los recursos cognitivos o motrices que utiliza el estudiante. Al estructurar lo procesado en las dos fases anteriores para diseñar la estrategia de resolución del problema, activa nuevamente los procesos mentales y debe evaluar si lo diseñado permitirá resolver el problema, evaluar si los procedimientos son los correctos. Finalmente el estudiante efectúa un análisis de la solución hallada a fin de verificar la pertinencia y corrección de la estrategia, la, posibilidad de abreviar el procedimiento o de resolverlo de otras formas.

Por ello al resolver un problema también se desarrollan los procesos de razonamiento y demostración y comunicación matemática, pues al identificar datos, discriminarlos, relacionarlos, evaluarlos; el diseñar un estrategia, aplicar un algoritmo determinado, se constituyen en operaciones mentales relacionados con el razonamiento y demostración. El interpretar una expresión simbólica o representar el problema para una mejor comprensión del mismo son los procesos relacionados con la comunicación matemática.

Un problema siguiendo la definición encontrada en el diccionario de la Real Academia Española (RAE) es el planteamiento de una situación cuya solución desconocida debe conseguirse por métodos científicos.

Según Mocees (1990), citado por Luceño (1999), mencionó que un problema demanda tres componentes: (a) una información que es conocida es

decir los datos; (b) una información que ignoramos, pero que queremos hallarlo; (c) los factores que delimitan el campo en el que nos desenvolveremos.

Pero Mayer (1983), citado por Luceño (1999), refirió que un problema debe contener tres elementos: (a) los datos, los cuales están presentes en el problema pero que esa información puede ser explícita o implícita; (b) los objetivos, que es el estado final y que el pensamiento transformara el problema desde su estado inicial hasta el estado final; (c) los obstáculos, que son las atolladeros propias de las diferentes operaciones, pero que deben de realizarse para llegar a la solución.

Luceño (1999) mencionó que un problema es una situación, donde existe un planteamiento problémico inicial y una demanda que obliga a solucionarlo.

Para Fernández (2000) un problema es considerado como tal cuando el sujeto es consciente de lo que debe hacer, sin saber al inicio como hacerlo, en otras palabras el sujeto reconoce un desafío nuevo al que debe darle una respuesta, ahora la posibilidad o imposibilidad de solucionarlo se buscará con la elaboración razonada de estrategias individuales apoyadas en técnicas, métodos y modelos, los cuales respaldaran la exactitud de la solución y la contratación de la solución. Además añade dicho autor que la resolución de problemas no pueden ser resueltas a partir de la aplicación mecánica o memorística, seria al contrario más bien de que el sujeto este obligado a pensar, partiendo de una determinada necesidad y motivos que aparecen para encontrar los conocimientos necesarios. Finalmente menciona el autor que un problema es todo aquello que pone en marcha una actividad intelectual dirigida a hacer desaparecer lo que ha provocado dicha actividad.

Según Miranda et al. (2000) aludieron que no todos los problemas son problemas, pues para un estudiante será un problema y para otros no, además indican que deben de darse dos circunstancias para que un problema lo sea: la primera menciona que es necesario que el estudiante precise una solución para el mismo; la segunda de que no exista un camino obvio para resolverlo.

Finalmente Miranda et al. (2000), citado por Maldonado (2016), puntualizó que la resolución de problemas es un proceso complejo que demanda de un tratamiento definido y donde interviene el desarrollo lógico del niño, el desarrollo semántico, el desarrollo representacional y el desarrollo metacognitivo.

Conceptos previos para resolver problemas

Miranda et al. (2000) afirmaron que para resolver un problema se necesita de habilidades y conocimientos los cuales son los siguientes: (a) las estrategias o habilidades generales, que son instrucciones que actúan sobre la propia actividad del estudiante para regir la elección de las técnicas matemáticas, los conceptos matemáticos y los procesos cognitivos que debe poner en movimiento en el proceso de la resolución del problema; (b) no usar los supuestos sobrentendidos, pues estos bloquean nuestro pensamiento en la resolución de un problema, pues estos supuestos son bases que ya se ha demostrado ser ineficaces, son procedimientos que mantenemos y que conducen al bloqueo en la resolución de un problema; (c) hacer una representación de la información, el cual constituye un aspecto importante en la resolución de un problema, sobre todo las representaciones internas aportadas por la psicología cognitiva, además la representación sería verbal y la no verbal, para el caso de la información verbal lo que se recuerda es la estructura o el significado y no las palabras y para el caso de la no verbal sería en el supuesto de imágenes; en cuanto a las representaciones externas es muy utilizado por los educadores en la didáctica de las matemáticas, los cuales facilitan las representaciones de las destrezas y conceptos que se pretende enseñar, estas representaciones externas se clasifican en cuatro grupos: los modelos manipulativos, los dibujos, el lenguaje y las representaciones simbólicas; (d) transparencia, que es una cualidad de las representaciones, los cuales facilita a que el estudiante se fije en características relevantes; (e) el conocimiento procedimental, que consiste en resolver un problema análogo o aplicando un procedimiento nuevo; (f) la analogía, para desarrollar este pensamiento analógico, los autores aluden que se deben proponer problemas afines o transformando un problema nuevo en otro ya conocido por el estudiante.

Respecto a las habilidades de la analogía, dichos autores mencionaron que existen cuatro pasos en el proceso de resolución por analogía: (a) plantear el problema objetivo; (b) el problema a través de unas características superficiales o estructurarles conduce a recuperar de la memoria algún problema análogo resuelto con anterioridad, llamándole a este problema base; (c) se resuelve el

problema base derivando una serie de atributos, propiedades, relaciones o procedimientos característicos de este problema, pues lo esencial de la analogía es la aplicación de las características del problema base al problema objetivo; (d) el proceso se concluye con una fase de aprendizaje de las características comunes de ambos problemas.

Novick (1988), citado por Miranda et al. (2000), mencionó que hay dos formas de resolver un problema de matemáticas cuando la respuesta no es obvia, la primera radica en la construcción de un procedimiento de solución, el estudiante se debe centrar directamente en los términos del problema; la segunda supone la recuperación y aplicación de un problema análogo, además hace hincapié de que en la escuela conviven estas dos formas de resolución de problemas; además señala que es importante que se realice estos dos procesos mentales: (a) la abstracción, que es un proceso que consiste en separar y seleccionar varias propiedades relevantes para la tarea que se está realizando, llegando a la construcción de una clase de situaciones, cada situación pertenece a esa clase, debido a que tiene cierta propiedad y las demás propiedades se consideran faltos de relieve. Para este autor existen 3 tipos de abstracción: la primera es la abstracción de reconocimientos de conceptos; la segunda es la creación de conceptos; y la tercera es la extensión de conceptos; finalmente (b) la generalización es aquel proceso que consiste en como poder conservar algunas propiedades generales de los eventos y concebir otro conjunto de eventos, y que sus propiedades más generales se conserven.

La Teoría de la Absorción y las teorías cognitivas en la resolución de problemas

Miranda et al. (2000) postularon que la teoría de la absorción es aquel procedimiento que consiste en grabar por repetición una serie de datos y técnicas otorgándole al aprendiz un papel pasivo, de esta postura sostienen que el estudiante no necesita una representación de los elementos del problema, pues solo es suficiente trasladar sus términos o conocimientos verbales y términos numéricos a la operación que involucra, este método llamado “método de traslación directa” tiene como apoyo las palabras clave tales como: “mas,

aumenta, gana...” es que debemos aplicar una suma, si leemos “pierde, le quitan, menos...” debemos aplicar la resta, pero este método tendría sentido si cada palabra clave tan solo pudiera asociarse solo una operación, pero es falso, pues las palabras claves suponen un obstáculo en el proceso de resolución de problemas.

Frente a esta teoría de la absorción, surge la teoría cognitiva la que defiende que el conocimiento no es una simple acumulación de datos, sino que el aprendiz construye activamente su propio conocimiento desde su memoria interna enlazando informaciones nuevas con las existentes e integrándolo en las estructuras previas; es por ello que el aprendizaje regulado internamente va más allá que una simple memorización, pues bien las repercusiones de esta teoría cognitiva en el ámbito de la resolución de problemas recaen sobre el concepto de representación, sostiene esta teoría que lo más importante es que el estudiante en primer lugar comprenda bien el problema, que logre representarse el problema, interprete convenientemente todas las relaciones que se forman entre sus elementos y pueda finalmente valorar un resultado, pues es más importante el proceso y no el producto.

Requisitos básicos para la resolución de problemas

Para Montague y Applegate (1993), citado por Miranda et al. (2000), existen tres requisitos en la resolución de problemas: (a) requisitos cognitivos, son aquellos procesos cognitivos y estrategias que se llevan a cabo durante la solución de los problemas, entre estas tenemos el conocimiento declarativo y procedimental de la aritmética; la habilidad para aplicar ese conocimiento a los problemas de vocablo, es decir que el sujeto debe comprender a qué hace referencia el problema, que tipo de información es la que se le pide y finalmente que operación se aplicaría; la capacidad para llevar a cabo una correcta representación del problema, es decir que sea capaz de transformar la información lingüística y numérica del enunciado del problema en ecuaciones y operaciones matemáticas; y la capacidad para dar solución al problema, lo que implica planificación de estrategias y ejecución de estrategias; (b) requisitos metacognitivos, son aquellos que otorgan más énfasis a la autoconciencia del conocimiento cognitivo, las características metacognitivos se

refieren a la habilidad para hacer predicciones acerca de las posibles soluciones del problema y para evaluar continuamente el procedimiento de solución y la respuesta. (c) condiciones afectivas, es decir el estudiante debe tener una actitud positiva hacia las matemáticas y a la solución de ella; tener un aprendizaje independiente; tener confianza en la propia habilidad para resolver estos problemas y tener la percepción de la importancia de la solución de problemas.

Habilidades involucradas en la resolución de problemas

Miranda et al. (2000) mencionaron que la buena fluidez, la capacidad de atención y de memoria inmediata, buena capacidad lógica para establecer relaciones, control de uno mismo, concentración y perseverancia en la tarea, buena organización temporal, son las habilidades necesarias para que el estudiante resuelva los problemas de matemáticas.

Tipos de conocimientos implicados en la resolución de problemas

Mayer (1985), citado por Miranda et al. (2000), refirió que existen cuatro tipos de procesos involucrados en la resolución de problemas: (a) la traducción, el cual implica obtener una representación interna del problema a partir de una representación externa; (b) la integración, que es la combinación de las frases verbales del enunciado del problema en una representación vinculado, en otras palabras sería tener un conocimiento esquematizado para reconocer los diferentes tipos de problemas; (c) monitorización, es decir el control de la ejecución, está centrado en la estrategia de cómo resolver el problema, el plan implica en dividir el problema y establecer una secuencia para la solución.

Fases de la resolución de problemas de matemáticas

Existen numerosos enfoques en cuanto a las fases para resolver un problema de matemática, según López y Flores (2013) abordaron el tema según cuatro investigadores del área: el primero es Polya, quien planteó cuatro fases para la resolución de un problema matemático: (a) comprensión del problema, el cual

incluye identificar datos, incógnitas y condiciones, se demuestra cuando el estudiante narra comprensivamente con sus propias palabras el problema; (b) concebir un plan de acción, el estudiante vincula los datos, condiciones con la información que tiene sobre el tema y estructura los pasos para resolverlo; (c) ejecutar el plan, el estudiante lleva a cabo las operaciones y procedimientos ya diseñados en el plan de resolución del problema; (d) verificación de la respuesta o comprobación, en esta fase el estudiante evalúa la congruencia del resultado, además determina la corrección del procedimiento usado, ver la figura 5.



Figura 5. Fases de resolución de problemas Según Polya

Fuente: Quispe (2016)

El segundo es Schoenfeld quien propuso tres fases para resolver problemas: análisis; exploración y verificación de la solución. El tercero es Miguel de Guzmán, quien elaboró cuatro fases para resolver problemas, partiendo de las ideas de Polya y de Schoenfeld: (a) comprender el problema; (b) encontrar las estrategias; (c) aplicar la estrategia; (d) revisar el proceso y sacar las conclusiones relevantes.

Finalmente Cerdán y Puig propusieron una adaptación del modelo de Polya para trabajar con niños de seis años, a fin de resolver problemas matemáticos, para ello utilizaron dos fases: (a) comprensión del problema; (b) resolución del problema.

Mientras Miranda et al. (2000) formularon cinco fases para resolver un problema de matemáticas: (a) análisis del problema, es descomponer un todo en sus partes el enunciado del problema con interrogantes tales como ¿Qué datos aparecen? ¿Qué debo obtener?; (b) representación del problema, los elementos aislados deben de conectarse para obtener las relaciones que esos elementos establecen entre sí; (c) planificación, que es la fase más difícil, pues se debe preferir el plan más apropiado para llegar a la respuesta requerida, para ello será necesario relacionar el problema con otros ya resueltos, estableciéndose submetas al aplicar parcialmente las estrategias; (d) ejecución, en esta fase se aplica la estrategia planificada, valorando como se está llevando a cabo el proceso y valorar si cada paso se adecua al objetivo marcado y determinar incluso si el camino elegido es el más eficaz desde el punto de vista metacognitivo; (e) generalización del problema, es determinar la relación entre la solución alcanzada y algún principio general.

Afirmamos que las fases que planteó Polya en la resolución de problemas matemáticos son las más adecuadas para alumnos de primaria.

Predominio de las variables lingüísticas en la resolución de problemas de matemáticas

Galve y Trallero (2009) mencionaron que en la resolución de problemas de matemáticas están implicados los procesos cognitivos y procesos metacognitivos, además los automatismos del cálculo, por ello mencionan dichos autores que es más importante observar los procesos cognitivos y los procesos metacognitivos que se activan cuando se resuelve un problema matemático, que a los propios resultados o productos; para ello el estudiante deberá de utilizar una serie de estrategias en las fases que interviene en la resolución del problema y que ellos deben de autorregular sus comportamientos estratégicos mediante explicaciones metacognitivos, modelado de estrategias, entre otros.

Asimismo sostienen que un problema matemático se presenta inicialmente con un texto lingüístico, luego para solucionar se va transitando por varias fases y en cada fase se utilizan ciertas estrategias para terminar posteriormente con una respuesta numérica; después de haber comprendido el texto verbal, se reubica a

una representación interna abstracta, en la que se almacena los diferentes datos, las diferentes proposiciones, sus relaciones entre ellas, así como el sentido y lo que significa dicho enunciado verbal; sobre esta representación se puede seleccionar las operaciones aritméticas o las estrategias de conteo para encontrar el dato desconocido de la representación, ejecutándose después la operación escogida, luego se reactiva la representación inicial, sustituyendo el dato desconocido por el resultado hallado para luego verificar y comprobar la solución.

Además sostienen que para resolver un problema de matemática implica utilizar las diferentes estrategias para comprender primeramente el enunciado verbal, para ello el estudiante utilizará sus conocimientos previos tales como conceptos lingüísticos, conceptos matemáticos y vivencias propias; al respecto de ello, en la práctica se puede advertir que muchos estudiantes se saltean o no tienen en cuenta este paso que es la comprensión del enunciado verbal, y realizan los cálculos con los números que se advierten del problema, o fijan su atención en palabras descontextualizadas relacionándolo con una operación matemática determinada, utilizan todo lo que encuentran sin haber previamente descartado los datos irrelevantes, configurando de esta manera el uso de estrategias superficiales de influencia negativa para los estudiantes.

Así mismo plantearon ocho factores que determinan las dificultades de un problema de matemática: (a) la comprensión del enunciado verbal, es decir la lectura; (b) la comprensión de los conceptos de las operaciones implicadas; (c) el conocimiento cercano con los términos del problema; (d) los patrones intuitivos de cada operación matemática; (e) los tipos de números que intervienen (números naturales, números decimales, etc.); (f) como está estructurado semánticamente el problema; (g) que papel realiza cada número en la operación matemática; (h) las preferencias en los números de los estudiantes.

Uno de los aspectos más importantes que mencionan dichos autores es referente al conocimiento lingüístico, que es el principal factor en la comprensión de los enunciados verbales, pues estos incluyen una combinación de lenguaje natural, lenguaje simbólico y lenguaje gráfico, es decir que en un enunciado de un problema estos incluyen un texto, datos numéricos, incógnitas que se deben simbolizar, gráficos, etc., lo que puede llegar a contribuir a un alto grado de

abstracción lo que dificultaría con su decodificación, además mencionan que existe una relación entre los problemas de lectura y la resolución de los problemas matemáticos, además las variables que intervienen en la dificultad de los problemas aritméticos son la extensión del enunciado, la complejidad gramatical, el orden de los datos en su presentación, el uso de números, gráficos o palabras para mostrar los datos en las pregunta del texto.

Dimensiones de la resolución de problemas

Galve y Trallero (2009) señalaron que existen distintos tipos de problemas, y que hay tres criterios para poder clasificar los problemas verbales de suma y resta: (a) el primer criterio es la presencia de relaciones estáticas o dinámicas, es decir operaciones que admiten que una cantidad inicial se transforme en otra y operaciones que se combinan dos cantidades que permanecen intactas, (b) el segundo es en base a las relaciones de cantidades para formar una tercera, y otras en donde se comparan cantidades disjuntas, (c) el tercer criterio establece que hay una transformación de una cantidad, sumando o restando esta para igualar la otra. De estos tres criterios se han establecido cuatro categorías de los problemas de adicción y sustracción: los problemas de cambio, de combinación, de comparación y de igualación.

Dimensión problemas de cambio

Según Galve y Trallero (2009) los problemas de cambio son aquellos donde hay una cantidad primigenia y luego una acción directa que origina un aumento o una disminución en la cantidad primigenia.

Para los investigadores Miranda et al. (2000) los problemas de cambio son aquellos en donde la cantidad inicial se somete a una acción el cual lo hace variar, se subdividen en tres clases según la naturaleza de lo desconocido: resultado, cambio, principio; que a su vez continúen dos tipos de problemas, considerando que el cambio puede incrementarse o disminuirse.

Para el autor Luceño (1999) los problemas de cambio da lugar a tres tipos de problemas: (a) la cantidad inicial y la magnitud del cambio son conocidas; (b) la

cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidos, pero la magnitud de cambio es desconocida; (c) la magnitud inicial es la incógnita, pero se conoce la magnitud del cambio y el resultado final.

Maldonado (2016) sintetizó los seis tipos de cambio, dentro de los problemas de cambio: (a) cambio tipo 1: se empieza de una cantidad inicial a la que se le hace aumentar, luego se pregunta por la cantidad resultante, concluyendo que es un problema de adición; (b) cambio tipo 2: se empieza de una cantidad inicial, luego se le quita otra cantidad, finalmente se pregunta por la cantidad final, concluyendo que es un problema de sustracción; (c) cambio tipo 3: se empieza de una cantidad inicial y, por una transformación, se llega a una cantidad final conocida y mayor que la cantidad inicial, se pregunta por la transformación, concluyendo que es un problema de sustracción; (d) cambio tipo 4: se empieza de una cantidad inicial y, por una transformación se obtiene una cantidad final conocida y menor que la cantidad inicial, se pregunta por la transformación, concluyendo que es un problema de sustracción; (e) cambio tipo 5: se debe construir la cantidad inicial sabiendo lo que ésta ha aumentado y la cantidad resultante, concluyendo que es un problema de sustracción; (f) cambio tipo 6: se debe construir la cantidad inicial sabiendo lo que ésta ha disminuido y la cantidad resultante, concluyendo que es un problema de adición.

Dimensión problema de comparación

Según Galve y Trallero (2009) estos problemas involucran la comparación entre dos conjuntos desiguales, donde un conjunto es el referente y el otro conjunto el comparado, y el tercer conjunto que excede de los otros conjuntos.

Para los investigadores Miranda et al. (2000) en los problemas de comparación se presenta una relación de comparación entre dos conjuntos, estas pueden ser cantidad comparada el cual va a la izquierda de la expresión “más que” o “menos que”, cantidad de referencia que va a la derecha, y diferencia; dado que el sentido de la comparación puede fijarse en mas o en menos, y que se puede preguntar por cualquiera de las tres cantidades, y son seis los tipos de problemas que se puede presentar.

Para Luceño (1999) los problemas de comparación dan lugar a seis situaciones problemáticas: referente y referido conocidos se desconoce la comparación; referido y comparación son conocidos y el referente desconocido; referido y comparación son conocidos y el referente desconocido.

Maldonado (2016) sintetizó los seis tipos de comparación dentro de los problemas de comparación: (a) comparación tipo 1: se expresan las dos cantidades y luego se pregunta por la diferencia y en el sentido del que tiene más, concluyendo que es un problema de sustracción; (b) comparación tipo 2: se conocen las dos cantidades y luego se pregunta por la diferencia y en el sentido del que tiene menos, concluyendo que es un problema de sustracción; (c) comparación tipo 3: se desea buscar la cantidad comparada sabiendo la referente y la diferencia en más de ésta, concluyendo que es un problema de adición; (d) comparación tipo 4: se quiere buscar la cantidad comparada sabiendo el referente y la diferencia de ésta, concluyendo que es un problema de sustracción; (e) comparación tipo 5: se quiere buscar la cantidad referente sabiendo la comparada y la diferencia en más de ésta, concluyendo que es un problema de sustracción; (f) comparación tipo 6: se desea encontrar la cantidad referente sabiendo la comparada y la diferencia en menos de ésta, concluyendo que es un problema de adición.

Dimensión problema de igualación

Según Galve y Trallero (2009) los problemas de igualación son aquellos considerados como problemas híbridos del problema de comparación y del problema de cambio, al conjeturar la transformación de una cierta cantidad para igualarla a otra cantidad, además los problemas de cada uno de estas categorías contienen tres cantidades en el cual una de ellas es la incógnita, además se pueden identificar varios tipos de problemas el cual dependerá de la identidad de la misma.

Para los investigadores Miranda et al. (2000) en los problemas de igualación hay una comparación entre las cantidades establecida por medio del comparativo de igualdad “tantos como”, la igualación puede ser a mas o a menos.

Para Luceño (1999) en los problemas de igualación se originan cuatro situaciones problemáticas: la acción hay que realizarla sobre el conjunto mayor en cuyo caso se tiene una separación, igualación; la acción se realiza sobre la colección menor teniendo en este caso una acción/separación.

Maldonado (2016) sintetizó los seis tipos de igualación dentro de los problemas de igualación: (a) igualación tipo 1: se sabe las cantidades a igualar y la referente, y se pregunta cuánto hay que aumentar (igualación) a la cantidad a igualar para conseguir la referente, concluyendo que es un problema de sustracción; (b) igualación tipo 2: se conocen las cantidades a igualar y la referente, y se pregunta cuánto hay que quitar la cantidad a igualar para lograr la referente, concluyendo que es un problema de sustracción; (c) igualación tipo 3: se conoce la cantidad referente y la cantidad a igualar, que es la que no se conoce, concluyendo que es un problema de sustracción; (d) igualación tipo 4: se conoce la cantidad referente y la igualación (sumando o sustraendo) que debe de sufrir la cantidad a igualar, que es la que no se conoce, concluyendo que es un problema de adición; (e) igualación tipo 5: se desconoce la cantidad a igualar y la igualación, debiendo investigar la cantidad que sirve de referente, concluyendo que es un problema de adición; (f) igualación tipo 6: se sabe la cantidad a igualar y la igualación, y se debe indagar la cantidad que sirve de referente, concluyendo que es un problema de sustracción.

En la tabla 2 se presenta el orden de dificultad de los problemas de adición y problemas de sustracción.

Tabla 2

Presentación del orden de dificultad en los problemas de adición y sustracción

Situación	Problema general	Variación Incógnita	Ejemplo	Operación
Cambio	Cambio aumentado	Final desconocido	Cambio 0 María tenía S/.3. Le regalan S/.3 ¿Cuántos S/. tiene ahora?	Adición
		Cambio desconocido	Cambio 3 María tenía S/.3. Le regalaron algunos S/. Ahora tiene S/.8 ¿Cuántos S/ le regalaron?	Sustracción
		Comienzo desconocido	Cambio 5 María tenía algunos S/ Le regalaron S/.5 Y ahora tiene	Sustracción
	Cambio disminuido	Final desconocido	Cambio 3 María tenía S/.8. Se gastó S/.3	Sustracción
		Cambio desconocido	Cambio 4 María tenía S/.8. Se gastó algunos S/ Ahora tiene S/.3	Sustracción
		Comienzo desconocido	Cambio 6 María tenía algunos S/. Se gastó S/.3 Y ahora tiene S/.5	Adición
Comparación	Comparación conjunto referente Referente: mayor	Diferencia desconocida	Comparación 1 Nancy tiene S/.5. Pilar tiene S/.8 ¿Cuántas S/ tiene Pilar	Sustracción
		Referente conocido	Comparación 3 Nancy tiene S/.3 Pilar tiene S/.5 más que Nancy. ¿Cuántos S/ tiene Pilar?	Adición
		Referente desconocido	Comparación 5 Nancy tiene S/.8. Tiene S/.3 más que Julia. ¿Cuántos S/ tiene Julia?	Sustracción
	Comparación conjunto referente Referente: menor	Diferencia desconocida	Comparación 2 Nancy tiene S/.5. Pilar tiene S/.8 ¿Cuántas S/ tiene Nancy	Sustracción
		Referente conocido	Comparación 4 Nancy tiene S/.8. Pilar tiene S/.5 menos que Nancy. ¿Cuántos	Adición
		Referente desconocido	Comparación 6 Nancy tiene S/.4. Tiene S/.3 menos que Julia. ¿Cuántos S/ Tiene Julia?	Adición
Igualamiento	Igualación. Conjunto referente mayor	Diferencia desconocida	Igualación 1 Toño tiene S/.2 José tiene S/.8 ¿Cuántos S/ necesita ahorrar Toño para tener los	Sustracción
		Diferencia conocida. Igualar con el desconocido	Igualación 3 Toño tiene S/.3. Si tuviera S/.5 más tendría los mismos S/ que	Adición
		Diferencia conocida. Igualar con el referente	Igualación 5 Toño tiene S/.9. Si José ahorrara S/.3 tendría los mismos S/ que Toño ¿Cuántos S/ tiene José?	Sustracción
	Igualación Conjunto referente menor	Diferencia desconocida	Igualación 2 Toño tiene S/.2. José tiene S/.8 ¿Cuántos S/ tiene que gastar	Sustracción
		Diferencia conocida. Igualar con el desconocido	Igualación 4 Toño tiene S/.9. Si tuviera S/.5 menos tendría los mismos S/ que José. ¿Cuántos S/ tiene	Sustracción
		Diferencia conocida. Igualar con el referente	Igualación 6 Toño tiene S/.9. Si José gastara S/.3 tendría los mismos S/ que Toño ¿Cuántas S/ tiene José?	Sustracción

Fuente: Galve y Trallero (2009)

1.3 Justificación

La importancia de la investigación radica en que contribuirá en mejorar el desarrollo de las capacidades resolutorias de problemas de adición y sustracción en los alumnos del tercer ciclo, pertenecientes al segundo grado de primaria.

Justificación teórica

A través de este estudio, se plantea brindar información teórica pertinente que sirva al docente en su práctica educativa, en esta investigación se analizan los conceptos educativos más relevantes con respecto a las variables de estudio así como de sus respectivas dimensiones que la definen operacionalmente

La investigación se sustenta en el enfoque de la psicología cognitiva, lo cual implica una propuesta basada en un modelo de aprendizaje constructivista de la matemática, es decir el aprendizaje por adaptación al medio.

Justificación práctica

Los estudiantes en la educación básica con una buena enseñanza aprendizaje desarrollarán sus capacidades para resolver problemas de matemáticas, no solo en las aulas, sino además resolverán problemas prácticos de su entorno, lo que trae como consecuencia que dichos estudiantes puedan pensar matemáticamente, a entender y dar significados a los problemas presentados, a tomar una decisión y llegar a una solución final mediante la resolución de los problemas.

Justificación metodológica

En el aspecto metodológico se propone una serie de actividades didácticas para la resolución de problemas, mediante la utilización de estrategias heurísticas en cada una de las cuatro fases planteadas por Polya.

Justificación social

La presente investigación, brindará a la institución educativa información importante para el análisis de la problemática, que les permita reflexionar y decidir oportunamente, creando planes o mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje, a la vez involucrando a todos los actores de la comunidad.

1.4 Problema

Actualmente la capacidad resolutoria de problemas de matemáticas en el nivel de primaria desde los primeros grados, está poco desarrollada en los estudiantes y se ha convertido en un problema educativo el cual está presente en todas las instituciones educativas privadas o estatales.

La Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) son evaluaciones anuales, que miden por niveles de logro (inicio, proceso y satisfactorio), que ejecuta el ministerio de educación para conocer cómo están en el proceso de aprendizaje en el área de matemática y comunicación los estudiantes del segundo grado de primaria de todas las instituciones públicas y privadas del país.

Según dicha evaluación (ECE) en el área de matemática se evalúa la capacidad de los estudiantes en la resolución de problemas, es decir aquellos aspectos como el significado, la utilización del número y la utilización del sistema de numeración decimal y las diferentes situaciones de agregar, quitar, juntar, separar, comparar e igualar, todas ellas relacionadas a las operaciones de suma y resta.

Además tal como se puede advertir de los resultados nacionales por ejemplo durante los últimos años, según esta prueba ECE, el porcentaje de los alumnos que pasaron a nivel de satisfactorio en el área de matemática no es muy esperanzador, pues en el año 2013 por ejemplo alcanzaron el nivel de satisfactorio solo el 16,8%, el año 2014 ascendió a 25,9% y el año pasado subió casi punto del anterior, es decir llegó solo a 26,6% en ese nivel de satisfactorio, mientras que en el nivel de inicio se tiene una cifra de 31% y en el nivel de proceso se tiene la mayor cantidad que es el 42,3%.

Según el Minedu (2016) los estudiantes del segundo grado de primaria solo el 26,6 % lograron alcanzar el nivel de satisfactorio en la evaluación de matemática, de acuerdo a la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2015 administrada a 509 mil alumnos a nivel nacional donde están incluidas tanto las instituciones educativas públicas y privadas de nuestra patria.

Dicha Evaluación ECE, también fue aplicado a la Institución educativa N° 1025 "María Parado de Bellido", perteneciente a la UGEL 05 de lima

Metropolitana, el cual será nuestro objeto de estudio durante esta investigación, en la cual se puede advertir los siguientes resultados: en la evaluación ECE aplicada en el año 2012 alcanzaron un nivel de satisfactorio de 19,3%, en el año 2013 ascendió a 23,3%, en el año 2014 ascendió a 31,3% y el año 2015 descendió a 29% en el nivel de satisfactorio y en este mismo año se puede advertir que están en el nivel de inicio el 26,1% y en el nivel de proceso se encuentran la mayoría de los evaluados con un 45% para ese mismo año 2015.

Además en cuanto a materiales didácticos que el Ministerio de Educación ha destinado a la Institución Educativa es mínimo, por ejemplo se ha encontrado que fueron destinados para el segundo grado de primaria el material base, regletas de cuisenaire, el geoplano, domino 1, domino 2, dados numéricos, poliedros y bloques lógicos. Esa misma realidad se puede advertir en diferentes colegios visitados, tanto colegios estatales como colegios particulares. Además los profesores que dirigen estos grados tienen dificultades para adquirir los diferentes materiales educativos, especialmente para aplicar estrategias para resolver problemas matemáticos, por su alto costo y además porque estos materiales específicos son escasos, así mismo dichos profesores manifiestan que usan poco estos materiales por desconocimiento.

Es por esa razón que nuestro presente trabajo de investigación incidirá en esta problemática que es tratar de desarrollar las capacidades resolutorias de problemas de adición y sustracción mediante diferentes estrategias heurísticas y con el uso de modelos a fin de que los alumnos del segundo grado de primaria progresen y alcancen el nivel satisfactorio, pues el nivel alcanzado hasta el año 2015 que fue la última encuesta aplicada en nuestra institución educativa el cual es nuestro objeto de estudio no es bueno, pues la mayoría de los alumnos se encuentran en el nivel de proceso, a pesar que el ministerio de educación hace esfuerzos denodados tales como invertir en profesores para reforzar a todos los alumnos que presentan dificultades de aprendizaje, pero aun así no se ha podido revertir en los últimos años esa situación.

Problema general

¿Cuál es el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino?

Problemas específicos

P1. ¿Cuál es el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino?

P2. ¿Cuál es el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualamiento en escolares del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino?

P3. ¿Cuál es el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino?

1.5 Hipótesis

Según Klimovsky (1997), citado por Mejía (2005), la hipótesis científica es un enunciado planteado pero en cierto lugar, en cierta circunstancia y en cierto momento de la historia, por lo que el status de hipótesis de un enunciado tiene historia.

Para Sierra (2001), citado por Carruitero (2014), la estructura de las hipótesis de conformidad de los enunciados y sus niveles, se organizan según los siguientes cuatro criterios: (a) criterio científico, aquí los elementos estructurales son las unidades de observación, las variables y las relaciones que unen a dichas variables; (b) criterio gramatical, aquí las hipótesis adoptan la forma de oraciones, las unidades de observación son los sujetos de la oración y las variables son los atributos; (c) criterio lógico, según ella la hipótesis son enunciados, son juicios o sentencias y sus elementos son las variables, los términos y la relación de dichas variables entre sí; (d) criterio matemático, según ella la estructura de la hipótesis

se muestra en funciones y en ecuaciones, donde las variables y los coeficientes se expresan mediante letras de los alfabetos latino y griego.

Hipótesis General

El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

Hipótesis Específicos

H1: El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en el mejoramiento de la resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

H2: El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en el mejoramiento de la resolución de problemas de igualamiento en escolares del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

H3: El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

1.6 Objetivos

Objetivo general

Determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

Objetivos específicos

O1. Determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio en estudiantes del 2^{do} grado “C” del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

O2. Determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualamiento en estudiantes del 2^{do} grado "C" del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

O3. Determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación en estudiantes del 2^{do} grado "C" del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

II. Marco metodológico

2.1 Variables

Definición conceptual de la variable independiente: estrategias heurísticas

Se asumió el concepto de Maldonado (2016) quien definió que las estrategias heurísticas son aquellas estrategias de resolución y reglas de decisión manejadas por aquellos estudiantes solucionadores de problemas matemáticos, los cuales están basados en las experiencias anteriores con problemas análogos, estas estrategias indican las posibles rutas o enfoques a seguir para obtener una respuesta final.

Definición conceptual de la variable Dependiente: Resolución de problemas de matemáticas

Conforme a Miranda et al. (2000) asumimos que la resolución de problemas de matemáticas se enfocó de acuerdo a la teoría cognitiva, donde el conocimiento no es una simple acumulación de datos, sino que el aprendiz construye activamente su propio conocimiento desde su memoria interna enlazando informaciones nuevas con las existentes e integrándolo en las estructuras previas; sostiene esta teoría que el estudiante en primer lugar comprenda bien el problema, que logre representarse el problema, interprete convenientemente todas las relaciones que se forman entre sus elementos y pueda finalmente valorar un resultado, pues es más importante el proceso y no el producto.

Para las dimensiones que contienen los problemas de matemáticas, se asumió de acuerdo con Galve y Trallero (2009) quienes señalaron que existen distintos tipos de problemas y criterios para poderlo clasificarlo y estas son: (a) dimensión de problemas de cambio son aquellos donde hay una cantidad inicial y una acción directa que causa un aumento o una disminución en la cantidad inicial; (b) dimensión de problema de igualación son aquellos que pueden ser considerados como problemas híbridos del problema de comparación y del problema de cambio, al conjeturar la transformación de una cierta cantidad para igualarla a otra cantidad, además los problemas de cada uno de estas categorías contienen tres cantidades en el cual una de ellas es la desconocida o la incógnita, se puede identificar varios tipos de problemas el cual dependerá de la identidad

de la misma; (c)dimensión problema de comparación estos problemas involucran la comparación entre dos conjuntos desiguales, donde un conjunto es el referente y el otro conjunto el comparado, y el tercer conjunto la diferencia o la cantidad que excede uno de otro.

2.2 Operacionalización de variables

En la tabla 3 se puede apreciar la operacionalización de la variable independiente estrategias heurísticas.

Tabla 3

Operacionalización de la variable independiente

Fases	Preguntas	Estrategias Heurísticas	Sesiones
Comprensión del problema	¿Con qué datos dispongo? ¿Qué es lo que debo hallar?	Parfraseo Auto-interrogación Repregunta	Sesión 1 Sesión 2
Concebir un plan	¿Cómo debo resolver ese problema? ¿Qué enunciado numérico debo escribir?	•Representar el Problema •Trabajar de atrás hacia delante	Sesión 3 Sesión 4
Ejecutar el plan	¿Qué método puedo elegir para solucionar el problema? ¿Por qué crees que es el mejor método para solucionar el problema? ?	•Lápiz y papel •Cálculo mental. •Usar objetos concretos.	Sesión 5 Sesión 6 Sesión 7 Sesión 8 Sesión 9 Sesión 10 Sesión 11
Verificar la solución	¿Cómo comprobar mi respuesta? ¿Contesta mi pregunta con la solución?	•Auto interrogación •Hacer la operación contraria •Verificar a través otras estrategias.	

Fuente propia

En la tabla 4 se encuentra la operacionalización de la variable dependiente, (VD) resolución de problemas de matemáticas

Tabla 4

Operacionalización de la variable dependiente

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o Rangos
Problemas de cambio	Resuelve problemas		Inicio:0 a 7
	de cambio,	2,3,5,6,7,10,11,1	Proceso: 8 a14
	utilizando	2,17	Logro:15 a 21
	estrategias heurísticas		Destacado:22 a 27
Problemas de Igualación	Resuelve problemas	1,4,9,15	Inicio:0 a 6
	de igualación,		Proceso: 7 a 8
	utilizando		Logro: 9 a 10
	estrategias heurísticas		Destacado: 11 a 12
Problemas de Comparación	Resuelve problemas	8,13,14,16	Inicio:0 a 3
	de comparación,		Proceso: 4 a 5
	utilizando		Logro: 6 a 10
	estrategias heurísticas		Destacado:11 a 12

Fuente propia

2.3 Metodología

El presente trabajo de investigación se incluye dentro de la lógica del enfoque cuantitativo.

Al respecto Ramírez (2010) refirió que con el enfoque cuantitativo se priorizan los datos cuantitativos recolectados por los instrumentos objetivos y que tiene naturaleza estadística, donde se indaga la contrastación cuantitativa de las hipótesis, el uso de variables e indicadores es muy importante a efectos de poder medir los cambios y las relaciones que se dan entre las variables dependiente e independiente en estudio, en esta predomina la objetividad y es posible realizar pronósticos.

De igual manera Carruitero (2014) mencionó que el enfoque cuantitativo es aquel que se centra de manera dominante en los aspectos objetivos y ser susceptibles de ser medidos, es decir cuantificados.

Dentro del enfoque cuantitativo, la presente investigación realizada usó el método experimental, el cual:

“consistió en organizar deliberadamente condiciones, de acuerdo con un plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa efecto exponiendo a uno o más grupos experimentales a la acción de una variable experimental y contrastando sus resultados con grupos de control”. (Sánchez y Reyes, 1996, p.36)

En cuanto al método corresponde al hipotético deductivo en lo referente al proceso de reproducción del conocimiento porque parte de lo general a lo particular, donde la investigación va a ser sometidas al contraste de hipótesis generales y específicas.

Según Ramírez (2010) el método hipotético deductivo parte de elementos teóricos que anteceden y determinan las observaciones, son presupuestos gnoseológicos.

2.4 Tipo de estudio

Para esta investigación se ha planteado la hipótesis de que existe un efecto positivo del programa métodos heurísticos en la resolución de problemas matemáticos; por lo que el tipo de investigación más conveniente es el de tipo aplicada.

De acuerdo a Sierra (2001), citado por Carruitero (2014), los tipos de investigación se dividen según su finalidad en básica y en aplicada; se denomina básica porque es el fundamento de toda investigación y es aplicada porque busca mejorar y resolver problemas de la sociedad; por lo tanto la información obtenida a través de este tipo de investigación debería ser también aplicable en otras instituciones educativas de nuestra localidad.

2.5 Diseño

Para responder a las preguntas de investigación se ha seleccionado el diseño cuasi experimental, porque se manipulará la variable independiente para, luego apreciar su efecto en la otra variable dependiente, además los sujetos o

estudiantes no se asignaron al azar, pues los dos grupos, tanto el de control como el experimental ya estaban formados antes del experimento, los dos grupos son intactos (Hernández et al. 1991). El esquema correspondiente al diseño cuasi experimental es:

G1: O1 x O2
G2: O3 - O4

donde:

G1 : Grupo Experimental

G2 : Grupo control

O1 - O3: Pre Prueba

O2 - O4: Post Prueba

2.6 Población, muestra y muestreo

Según Hernández, et al. (1998) la población es el conjunto de todos los casos con características especiales para ser objeto de una investigación y que allí se generalizará los resultados, además el mismo autor define que una muestra es un subgrupo de la población y para seleccionar una muestra se debe definir la unidad de análisis.

La población estuvo conformado por 61 alumnos del 2º grado “A”, “B” y “C” respectivamente del nivel de primaria, tal como se indica en la tabla 5; la I.E está ubicado en el departamento de Lima, distrito del Agustino, y el presente trabajo de investigación se aplicó en el año escolar 2016.

Tabla 5

Distribución de la población de los alumnos del 2^{do} de primaria de la I.E 1025 El Agustino

Año y sección	Total Alumnos
2º A	19
2º B	23
2º C	19
total	61

Fuente: Nomina de matrícula de la institución educativa

El diseño muestral para el presente caso fue no probabilístico, y el tipo de muestreo fue por conveniencia, al respecto Hernández et al. (1998) mencionó que la elección de los elementos no depende en absoluto de la probabilidad, sino de los factores relacionadas con las características del investigador y el tipo de muestreo depende de los objetivos planteados, del esquema de la investigación y de la contribución que se estima hacer.

La muestra en el presente estudio fue el aula del 2º grado “A” del nivel de primaria como aula de control, aplicándose el pre test y el post test con la batería CESPRO.

Para el aula experimental se eligió el aula del 2º grado “C” del nivel de primaria aplicándose el pre test y el post test con la batería CESPRO y el programa estrategias heurísticas, ver tabla 6.

En la selección de las muestras, se excluyó el aula del 2º grado “B” del nivel de primaria, tomando el criterio que cuando se aplicaron el pre test con la batería CESPRO a las tres aulas a fin de seleccionar las muestras, resultó que la mediana, el puntaje mínimo y el puntaje máximo de 2º grado “B” arrojó más diferencias respecto a las medianas y a los puntajes mínimos y puntajes máximos obtenidos de las aulas del 2º grado “A” y del 2º grado “C”.

Tabla 6

Muestra de estudio

Secciones	Condición	Alumnos
2º "A"	Grupo control	19
2º "C"	Grupo experimental	19
Total		38

Fuente propia

2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica para el recojo de los datos de la variable dependiente resolución de problemas corresponde a la encuesta.

Según Ramírez (2010) mediante la encuesta un grupo de estudiantes contesta varias preguntas de un cuestionario que están preparadas con relación al problema que se está investigando y a las hipótesis que se quiere comprobar, además las respuestas están reflejadas en el mismo cuestionario. Esta técnica de encuesta es la más generalizada en las investigaciones y la clase de pregunta está en función de la naturaleza de la información a obtener; además si se busca medir variables objetivas tales como informaciones directas entonces se aplican los cuestionarios de escala ordinaria.

El instrumento aplicado fue la batería CESPPO cuya ficha técnica se encuentra en la tabla 7.

Tabla 7

Ficha técnica del instrumento

Instrumento	Autores	Año de validación
batería CESPRO	Manuel Trallero Sanz Trallero de Lucas C Dioses Chocano A.S. Abregu Tueros L.F Inca Maldonado Carmen	Esta batería fue validado por el Instituto Psicopedagógico EOS Perú en año 2016 en Lima.

Fuente Propia

En cuanto al contenido la batería CESPRO, fue diseñada para la evaluación de la comprensión de las estructuras sintáctico – semántico que componen los enunciados de los problemas matemáticos, dicho instrumento evalúa tres áreas: el área de resolución de problemas, el área de cálculo y el área de numeración, esta prueba contiene en total 53 preguntas distribuidas en las tres áreas ya señaladas.

Para la presente investigación el tiempo administrado fue de 45 minutos cada hora pedagógica y se aplicaron 11 sesiones de clases y dos sesiones más fue para aplicar el pre test y el post test con batería CESPRO.

Además se abarcó sólo el área de resolución de problemas el cual contiene 17 preguntas, debido al tiempo disponible en la I.E N° 1025 María Parado de Bellido, la obtención de los puntajes en el área de resolución de problemas es la sumatoria de los tres apartados que contiene cada pregunta y es de 0 a tres puntos en total, cada apartado se evalúa con un punto, por lo que la respuesta de cada pregunta es no dicotómica, obteniéndose como puntuación máxima 51 puntos y como puntuación mínima 0 puntos; los cuales se han convertido a escala vigesimal y categorizado en cuatro niveles de logro: inicio, proceso, logro y destacado.

En la presente investigación se ha tomado el área de resolución de problemas de la batería CESPRO, razón por la cual se realizó los baremos

correspondientes presentados en la tabla 8.

Tabla 8

Baremos de la variable y sus dimensiones de cambio, igualación y comparación

Percentil	Resoluc.Problemas	Cambio	Igualación	Comparación
1	0,00	0,00	0,00	0,00
10	12,10	5,00	3,00	2,00
15	14,55	6,00	4,55	2,00
20	17,00	7,00	5,00	2,00
25	17,00	7,25	6,00	3,00
30	20,00	9,10	6,00	3,00
40	22,80	12,00	7,00	4,00
50	27,00	14,50	8,00	5,50
60	29,00	16,00	9,00	7,00
70	34,90	18,00	9,00	8,00
75	40,75	21,00	10,00	10,00
80	42,00	21,60	11,00	10,60
85	44,45	23,45	11,00	11,00
90	48,00	24,00	12,00	11,30
99	48,00	24,00	12,00	11,30

Fuente propia

En la tabla 9 se encuentra la categorización de las 17 preguntas correspondientes a la variable resolución de problemas con sus tres dimensiones de cambio, igualación y comparación respectivamente.

Tabla 9

Categorización de la variable resolución de problemas con sus tres dimensiones

	Resoluc.Problemas	Cambio	Igualación	Comparación
Inicio	0 a 17	0 a 7	0 a 6	0 a 3
Proceso	18 a 27	8 a 14	7 a 8	4 a 5
Logro	28 a 40	15 a 21	9 a 10	6 a 10
Destacado	41 a mas	22 a mas	11 a mas	11 a mas

Fuente propia

Este instrumento fue sometido a la evaluación de sus propiedades métricas, tales como la validez y confiabilidad a cargo de la Institución EOS Perú.

Todo instrumento de medición debe cumplir con dos requisitos muy importantes que es la confiabilidad y la validez, en cuanto a la confiabilidad tal como sustentó Hernández et al. (1991) “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados” (p.235).

La confiabilidad de un instrumento de medición se calcula por diferentes técnicas y formulas, los cuales originan coeficientes de confiabilidad que oscilan entre 0 y 1, donde 0 representa nula confiabilidad y error en la medición y 1 representa el máximo de confiabilidad, una técnica para determinar el coeficiente es el alfa de Cronbach, tal como refiere Hernández et al. (1991) “este coeficiente desarrollado por J.L. Cronbach requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1” (p.242).

En cuanto a la validez de la batería CESPPO, está fue validado para Lima en el año 2016, la encargada de dicha validación fue la Institución Psicopedagógico EOS Perú, los autores son Trallero Sanz,M, Trallero de Lucas, C, Dioses Chocano, A.S, Abregú Tueros,L.F. e Inca Maldonado Carmen. Ver la tabla 10.

Tabla10

Análisis de validez de contenido por criterio de los autores de la batería CESPPO

Expertos	Dictamen
Manuel Trallero Sanz	Aplicable
Trallero de Lucas C.	Aplicable
Dioses Chocano A.S.	Aplicable
Abregu Tueros L.F	Aplicable
Inca Maldonado Carmen	Aplicable

Fuente: Manual de la batería CESPPO (ver anexo 5)

En cuanto a la confiabilidad de la batería CESPPO, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, y fue la Institución EOS la encargada de hallar este coeficiente de confiabilidad, determinándose un coeficiente de 0,901 para el área de

resolución de problemas, lo que indica que existe una alta confiabilidad (ver anexo 6).

2.8 Métodos de análisis de datos

Se preparó la base de datos con el programa Excel 2010, luego fue exportado la base de datos al programa SPSS versión 22 , donde se procesó los datos y se hallaron los resultados estadísticos correspondientes.

Por otro lado, con la finalidad de determinar el tipo de estadística paramétrica o no paramétrica, se analizó la distribución de los datos correspondientes a las variables y sus dimensiones con la prueba de normalidad Shapiro-Wilk (S-W) por tratarse de muestras menores de 50 casos.

Para la contrastación de las hipótesis se utilizó el estadístico U de Mann Whitney.

III. Resultados

3.1 Resultados Descriptivos

3.1.1. Descripción de resultados respecto de la resolución de problemas de matemáticas en los escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

A continuación mostramos los resultados después de aplicar el programa estrategias heurísticas, para analizar si tuvo efectos positivos en la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino 2016, el análisis para comprobar si las estrategias heurísticas tuvieron éxito se efectuó el análisis estadístico en dos instancias; en la primera instancia a la presentación descriptiva, donde las puntuaciones de cada dimensión se transformó a escala vigesimal y en segunda instancia se realizó el análisis de la prueba de hipótesis.

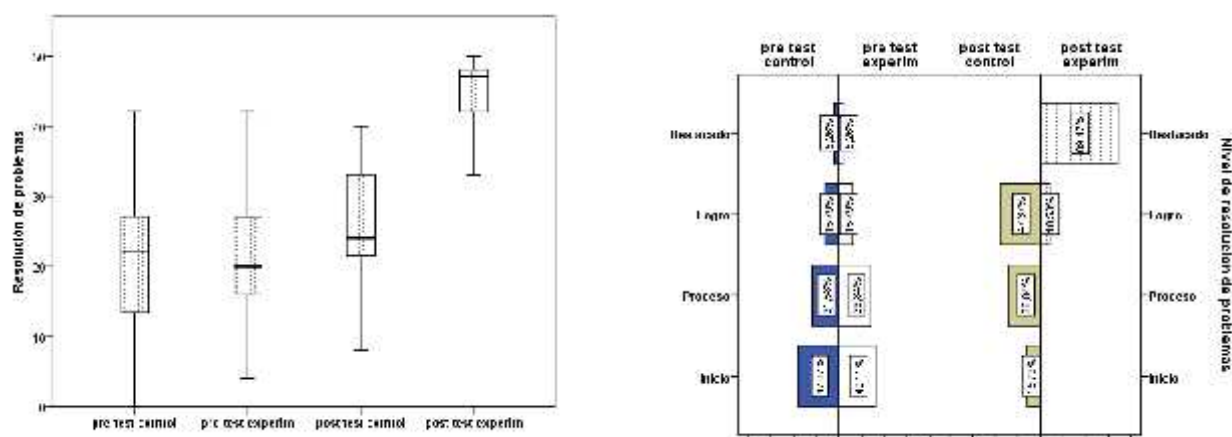


Figura 6. Comparaciones de los resultados de resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

De la figura 6 se advierte que en la fase inicial –pre test- el grupo control presentó una mediana ($m_e = 23$) y el grupo experimental presentó una mediana ($m_e = 20$) y en el puntaje mínimo hay una diferencia de 2 a favor del grupo experimental, en el puntaje máximo (42) ambos grupos son iguales, deduciendo que los dos grupos de estudio son casi similares, con algo mínimo de dispersión; luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas se aprecian que los puntajes del grupo experimental es mayor respecto al puntaje del grupo control, y las diferencias de medianas es significativo, dichos resultados es como

consecuencia de la aplicación del programa estrategias heurísticas, el cual tuvo efectos positivos en la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino 2016

Tabla 11

Niveles de comparaciones de los resultados de resolución de problemas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

		Nivel de resolución de problemas				Total
		Inicio	Proceso	Logro	Destacado	
pre test control	Frecuencia	9	6	3	1	19
	% dentro de test	47,4%	31,6%	15,8%	5,3%	100,0%
pre test experim	Frecuencia	8	7	3	1	19
	% dentro de test	42,1%	36,8%	15,8%	5,3%	100,0%
post test control	Frecuencia	3	7	9	0	19
	% dentro de test	15,8%	36,8%	47,4%	0,0%	100,0%
post test experim	Frecuencia	0	0	2	17	19
	% dentro de test	0,0%	0,0%	10,5%	89,5%	100,0%
Total	Frecuencia	20	20	17	19	76
	% dentro de test	26,3%	26,3%	22,4%	25,0%	100,0%

En cuanto a los resultados por niveles de manera general tal como se aprecia en la tabla 11, se obtuvieron que tanto el grupo de control con un 47.4% y el grupo experimental con un 42.1% ambos en el nivel de inicio en resolución de problemas, pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, se obtuvieron un logro significativo donde los escolares del grupo experimental lograron alcanzar un 89.5% en el nivel destacado, mientras que en el grupo control ningún escolar alcanzó el nivel destacado, lo que significa que la aplicación del programa estrategias heurísticas tuvo efectos positivos en la resolución de problemas.

3.1.2. Descripción de resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de cambio en los escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

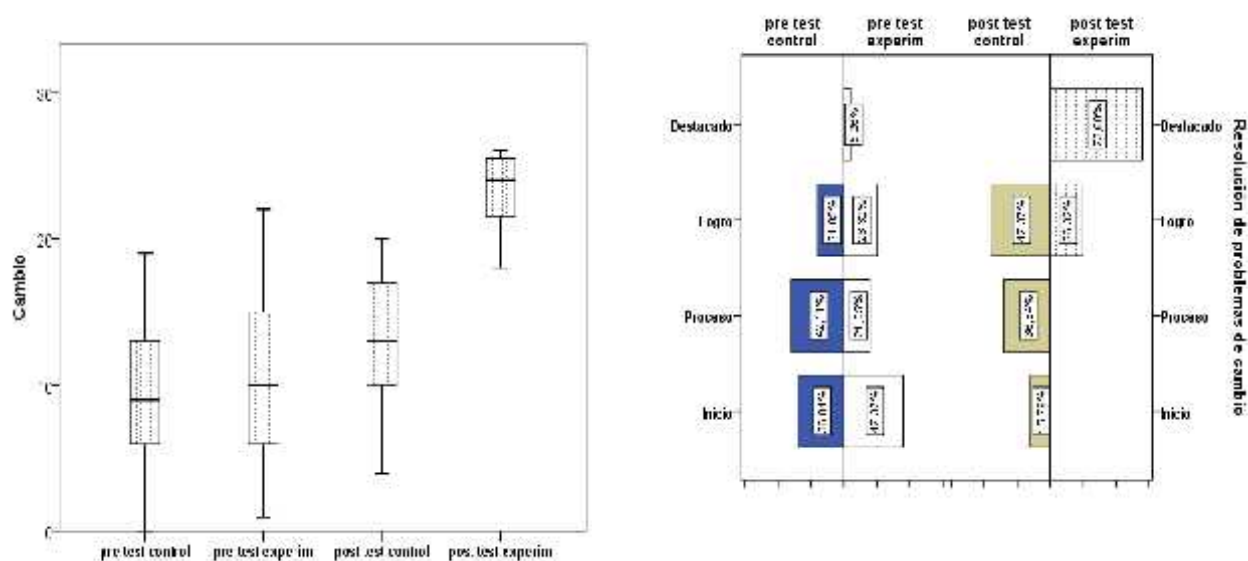


Figura 7. Comparaciones de los resultados respecto de la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Así mismo se tiene los resultados específicos y en la figura 7, se advierte que a nivel del -pre test- respecto a la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, la puntuación del grupo control es similar al puntaje del grupo experimental, pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas respecto de la dimensión resolución de problemas de cambio, el puntaje del grupo experimental es superior frente al puntaje del grupo de control, estos resultados es a consecuencia de la aplicación del programa estrategias heurísticas, el cual tuvo efectos positivos respecto en la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

Tabla 12

Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

		Resolución de problemas de cambio				
		Inicio	Proceso	Logro	Destacado	Total
pre test control	Frecuencia	7	8	4	0	19
	% dentro de test	36,8%	42,1%	21,1%	0,0%	100,0%
pre test experim	Frecuencia	9	4	5	1	19
	% dentro de test	47,4%	21,1%	26,3%	5,3%	100,0%
post test control	Frecuencia	3	7	9	0	19
	% dentro de test	15,8%	36,8%	47,4%	0,0%	100,0%
post test experim	Frecuencia	0	0	5	14	19
	% dentro de test	0,0%	0,0%	26,3%	73,7%	100,0%
Total	Frecuencia	19	19	23	15	76
	% dentro de test	25,0%	25,0%	30,3%	19,7%	100,0%

En cuanto a los resultados iniciales -pre test- por niveles de la dimensión problemas de cambio, se puede advertir en la tabla 12, el cual se tiene, en el grupo de control el 36.8% de los escolares y en el grupo experimental y el 47.4% de los escolares se encuentran en nivel de inicio; pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas respecto de la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, se obtuvo que el 73.7% de los escolares del grupo experimental se encuentran en nivel de destacado, mientras que en el grupo control el 0% de los estudiantes alcanzo el nivel de destacado, es decir ningún escolar llegó a ese nivel, lo que significa que la aplicación del programa estrategias heurísticas tuvo efectos positivos respecto de la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

3.1.3. Descripción de resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en los escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

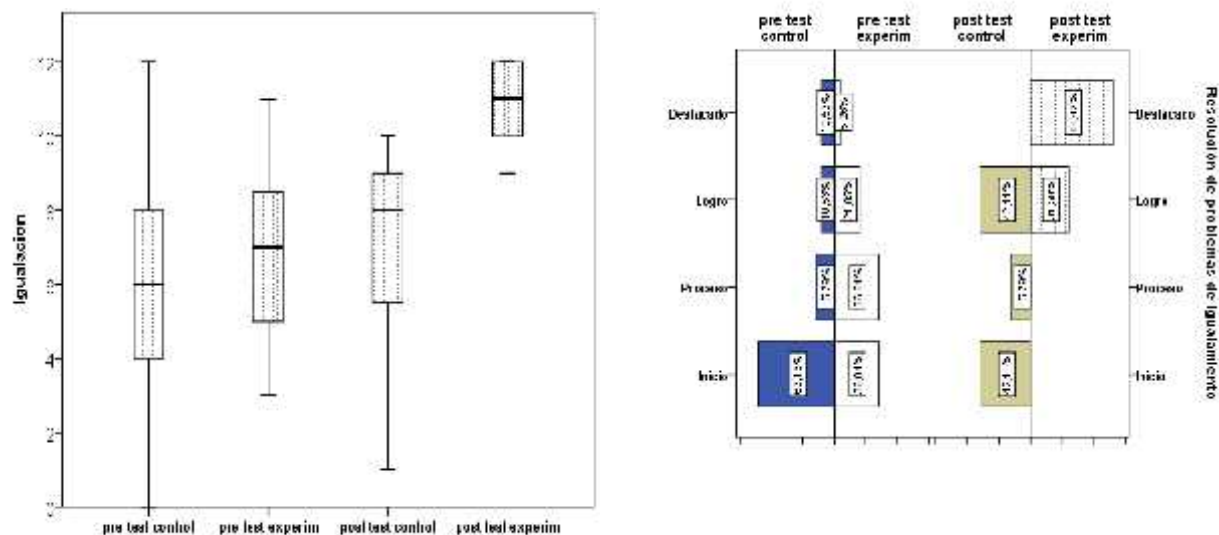


Figura 8. Comparaciones de los resultados respecto de la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Así mismo en la figura 8, se advierte que a nivel de -pre test- respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, el puntaje del grupo control es mínimamente inferior al puntaje del grupo experimental, pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas, en el nivel de post test se advierte que el puntaje del grupo experimental es superior frente al puntaje del grupo de control, estos resultados es como consecuencia de la aplicación del programa estrategias heurísticas, el cual tuvo efectos positivos respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

Tabla 13

Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

		Resolución de problemas de igualamiento				Total
		Inicio	Proceso	Logro	Destacado	
pre test control	Frecuencia	12	3	2	2	19
	% dentro de test	63,2%	15,8%	10,5%	10,5%	100,0%
pre test experim	Frecuencia	7	7	4	1	19
	% dentro de test	36,8%	36,8%	21,1%	5,3%	100,0%
post test control	Frecuencia	8	3	8	0	19
	% dentro de test	42,1%	15,8%	42,1%	0,0%	100,0%
post test experim	Frecuencia	0	0	6	13	19
	% dentro de test	0,0%	0,0%	31,6%	68,4%	100,0%
Total	Frecuencia	27	13	20	16	76
	% dentro de test	35,5%	17,1%	26,3%	21,1%	100,0%

En cuanto a los resultados iniciales -pre test- por niveles de la dimensión problemas de igualación, tal como se advierte en la tabla 13, el cual se tiene, en el grupo de control el 63.2% de los escolares y en el grupo experimental y el 36.8% de los escolares se encuentran en nivel de inicio y además se aprecia que el grupo de control mantiene una ligera ventaja en puntuación frente al grupo experimental; pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en estudiantes del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, lográndose que el 68.4% de los escolares del grupo experimental se encuentran en nivel destacado, mientras que el grupo control el 0% de los escolares alcanzó el nivel de destacado, lo que significa que la aplicación del programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

3.1.4. Descripción de resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en los escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

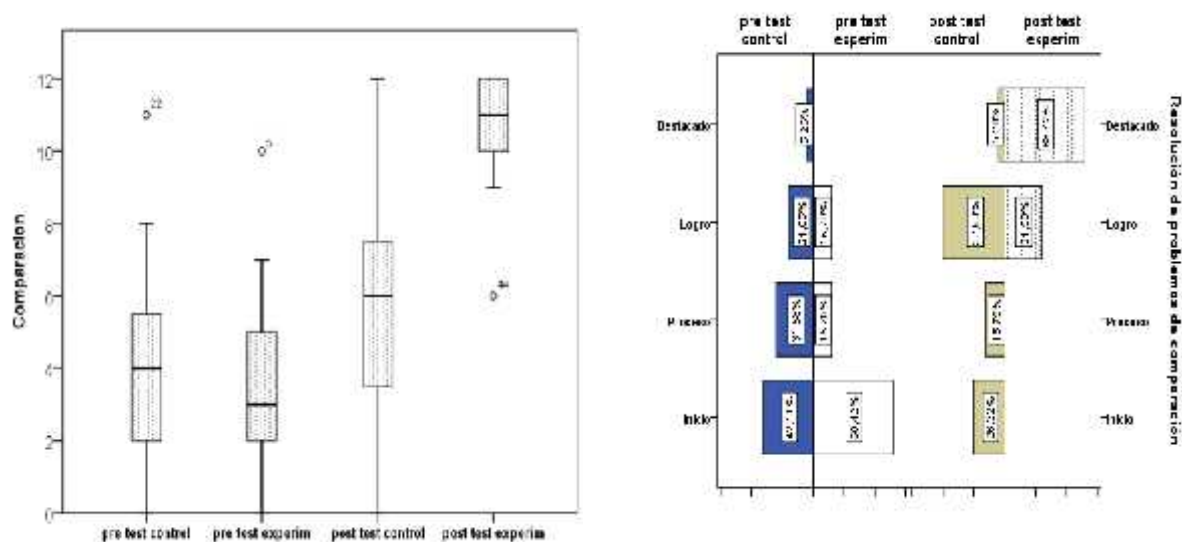


Figura 9. Comparaciones de los resultados respecto de la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Así mismo se tiene los resultados concretos, en la figura 7, se aprecia que en la fase inicial -pre test- respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, donde el puntaje del grupo control es superior ligeramente al puntaje del grupo experimental; pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas se aprecia que los puntajes del grupo experimental es superior frente a los puntajes del grupo de control, estos resultados es a consecuencia de la aplicación del programa estrategias heurísticas, el cual tuvo efectos positivos respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

Tabla 14

Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

		Resolución de problemas de comparación				Total
		Inicio	Proceso	Logro	Destacado	
pre test control	Frecuencia	8	6	4	1	19
	% dentro de test	42,1%	31,6%	21,1%	5,3%	100,0%
pre test experim	Frecuencia	13	3	3	0	19
	% dentro de test	68,4%	15,8%	15,8%	0,0%	100,0%
post test control	Frecuencia	5	3	10	1	19
	% dentro de test	26,3%	15,8%	52,6%	5,3%	100,0%
post test experim	Frecuencia	0	0	6	13	19
	% dentro de test	0,0%	0,0%	31,6%	68,4%	100,0%
Total	Frecuencia	26	12	23	15	76
	% dentro de test	34,2%	15,8%	30,3%	19,7%	100,0%

En cuanto a los resultados iniciales -pre test- por niveles de la dimensión problemas de comparación, se puede apreciar en la tabla 14, el cual se tiene, tanto el grupo de control el 42.1% de los escolares y en el grupo experimental y el 68.4% de los escolares se encuentran ambos en el nivel de inicio respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación y además se aprecia que el grupo de control mantiene una ligera ventaja en puntuación frente al grupo experimental; pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación, se obtuvo que el 68.4% de los escolares del grupo experimental se encuentran en nivel de destacado, mientras que el grupo control el 5.3% de los escolares alcanzó el nivel de destacado, lo que significa que la aplicación del programa estrategias heurísticas tuvo efectos positivos respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

3.2 Prueba de bondad de ajuste

Tabla 15

Prueba de normalidad de los datos

	test	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resoluc.Problemas	Pre test control	,980	19	,942
	Pre test experim	,977	19	,897
	Post test control	,971	19	,804
	Post test experim	,884	19	,026
Cambio	Pre test control	,979	19	,934
	Pre test experim	,928	19	,157
	Post test control	,953	19	,438
	Post test experim	,899	19	,047
Igualación	Pre test control	,961	19	,595
	Pre test experim	,943	19	,297
	Post test control	,900	19	,048
	Post test experim	,816	19	,002
Comparación	Pre test control	,942	19	,286
	Pre test experim	,909	19	,070
	Post test control	,981	19	,952
	Post test experim	,786	19	,001

En la Tabla 15 se presentan los resultados de la prueba de normalidad con Shapiro Wilk tanto para la variable dependiente como sus dimensiones. En la condición pre test los grupos control y experimental presentan distribución normal para todas las variables, sin embargo en la condición post test el grupo experimental en ninguno de los casos presenta distribución normal dado que su probabilidad de significancia son menores a 0.05. Por tanto, a efectos de uniformizar la presentación de resultados tanto del pre test como del post test se ha decidido utilizar estadística no paramétrica, correspondiendo entonces el uso del estadístico U de Mann Whitney para el contraste de hipótesis.

3.3 Resultados inferenciales

3.3.1. Hipótesis general en la resolución de problemas

H_0 : El programa estrategias heurísticas no tienen efectos significativos en la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2.$$

H_1 : El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Tabla 16

Nivel de significación de la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Grupo	N	Rangos		
		Rango promedio	Suma de rangos	Test U de Mann-Whitney
Post experimental	19	28,71	545,50	U=5,500
Post control	19	10,29	195,50	Z=-5,117
Total	38			Sig. Asintót =0.000

En la tabla 16 se aprecian los resultados y los valores inferenciales en la fase del post test, el valor de la z_c se halla por arriba del nivel crítico $z_c < -1,96$ y el $p=0,000$ menor al $0,05$ lo cual significa rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

3.3.2. Hipótesis específicas en la resolución de problemas

Resultado específico 1

Ho. El programa estrategias heurísticas no tiene efectos significativos en el mejoramiento de la resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

$$H_0: \mu_1 = \mu_2.$$

H₁. El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en el mejoramiento de la resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

$$H_i: \mu_1 > \mu_2$$

Tabla 17

Nivel de significación de la resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Grupo	N	Rangos		Test U de Mann-Whitney
		Rango promedio	Suma de rangos	
Post experimental	19	28,87	548,50	U=2,500
Post control	19	10,13	192,50	Z=-5,216
Total	38			Sig. Asintót =0.000

En la tabla 17 se aprecian los resultados y los valores inferenciales en la fase del post test, el valor de la zc se halla por arriba del nivel crítico $z_c < - 1,96$ y el $p=0,000$ menor al 0,05 lo cual significa rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

Resultado específico 2

Ho. El programa estrategias heurísticas no tiene efectos significativos en el mejoramiento de la resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

$$H_0: \mu_1 = \mu_2.$$

H₁. El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en el mejoramiento de la resolución de problemas de igualamiento en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

$$H_i: \mu_1 > \mu_2$$

Tabla 18

Nivel de significación de la resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

Grupo	N	Rangos		
		Rango promedio	Suma de rangos	Test U de Mann-Whitney
Post experimental	19	28,05	533,00	U=18,000
Post control	19	10,95	208,00	Z=-4,810
Total	38			Sig. Asintót =0.000

En la tabla 18 se aprecian los resultados y los valores inferenciales en la fase del post test, el valor de la zc se halla por arriba del nivel crítico $z_c < -1,96$ y el $p=0,000$ menor al $0,05$ lo cual significa rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

Resultado específico 3

Ho. El programa estrategias heurísticas no tiene efectos significativos en el mejoramiento de la resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

$H_0: \mu_1 = \mu_2.$

H_1 . Las estrategias heurísticas tienen efectos significativos en el mejoramiento de la resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

$H_i: \mu_1 > \mu_2$

Tabla 19

Nivel de significación de la resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

Rangos				
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Test U de Mann-Whitney
Post experimental	19	27,53	523,00	U=28,000
Post control	19	11,47	218,00	Z=-4,488
Total	38			Sig. Asintót =0.000

En la tabla 19 se aprecian los resultados y los valores inferenciales en la fase del post test, el valor de la z_c se halla por arriba del nivel crítico $z_c < - 1,96$ y el $p=0,000$ menor al $0,05$ lo cual significa rechazar la hipótesis nula y admitir la hipótesis alterna, el programa estrategias heurísticas tiene efectos significativos en el mejoramiento de la resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

IV. Discusión

Los resultados que se obtuvieron con la aplicación de la batería CESPPO, a los estudiantes del segundo grado "A" como grupo de control y a los estudiantes del segundo grado "C" como grupo experimental, a nivel de pre test sobre resolución de problemas de matemáticas, nos permite confirmar con los resultados de la evaluación censal de estudiantes obtenidas por la institución educativa N° 1025 en los años 2013, año 2014 y el año 2015, específicamente de los estudiantes del 2º grado de primaria en el área de matemáticas; pues mientras que en el año escolar 2013 se obtuvo en el nivel de inicio un 73 %; en el año escolar 2014 disminuyó y se obtuvo en el nivel de inicio un 25.8 % y finalmente el año escolar 2015 se elevó en el nivel de inicio un 36.2 %; mientras que con la aplicación de la prueba CESPPO, se obtuvo un 47.4 %, en el grupo de control en el nivel de inicio y en el grupo experimental un 42.1 %, ambos en el nivel de inicio.

Uno de los aportes más notables de la presente investigación está relacionado con el problema general, el efecto del programa estrategias heurísticas con nuestro objetivo general, el cual fue determinar el efecto del programa estrategias heurísticas y con el acierto de la hipótesis general al encontrar el siguiente hallazgo: que $p = 0,000$ es menor que $\alpha = 0.05$, el cual implica aceptar la hipótesis general, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos, pues significa que se incrementa el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes del 2º grado "C" del nivel de primaria de la I.E 1025; en concordancia con lo que sostiene el Minedu (2013) que la resolución de situaciones problemáticas de los estudiantes, es desarrollar la competencia matemática, además que dichos estudiantes seguirán desarrollando a lo largo de toda su existencia esa competencia. Así mismo se ha utilizado como estrategias el uso de modelos ya establecidos a fin de que los alumnos logren desarrollar con efectividad las capacidades resolutorias, específicamente el uso de los modelos se incluyen en la segunda fase de Polya, el cual ayudó notablemente en concebir el plan para construir el procedimiento y resolver el problema planteado, tal como lo afirmó Inostroza (2014), que hallaron un incremento notable en la fase de concebir un plan, al utilizar modelos establecidos como estrategias en la resolución de problemas matemáticos.

De otro lado al comparar los resultados post test del grupo de control con el grupo experimental se puede advertir de que el rango promedio del grupo experimental es de 28.71, mientras que el rango promedio del grupo de control es de tan solo 10.13. Por otro lado el 10.29 % de los estudiantes del grupo experimental que se encontraban en el nivel inicio, después de la aplicación del programa el 10.5 % pasaron al nivel de logro y el 89.5% lograron pasar al nivel destacado, esto casi concuerda con la investigación realizado por Chipana (2013) quien obtuvo que un 100% lograron pasar al nivel destacado después de aplicar su programa de estrategias heurísticas.

Por otra parte la casi ausencia significativa en los resultados por parte del grupo de control era esperado debido a que no se les aplicó el programa, pero se puede advertir que hay un incremento solo en nivel logro de 15.8 % a 47.4 %, producto del desarrollo propio de sus clases, pero en el nivel destacado no hubo incremento alguno.

Otro de los aportes de la presente investigación está relacionado con el problema específico, cuál sería el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio y con el objetivo específico de poder determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio, y con el acierto de la hipótesis específica al encontrar el siguiente hallazgo: que $p = 0,000$ es menor que $\alpha = 0.05$, el cual implica aceptar la hipótesis específica, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de cambio, pues significa que se incrementó la competencia en la resolución de problemas de cambio en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E 1025.

De otro lado al comparar los resultados post test del grupo de control con el grupo experimental se puede advertir de que el rango promedio del grupo experimental es de 28.87, mientras que el rango promedio del grupo de control es de tan solo 10.13. Por otro lado el 47.4 % de los estudiantes del grupo experimental que se encontraban en el nivel inicio, después de la aplicación del programa el 26.3 % pasaron al nivel de logro y el 73.7 %% lograron pasar al nivel destacado, esto casi concuerda con la investigación realizado por Rosas (2016) quien sostiene que el uso de materiales concretos didácticos con estrategias heurísticas facilitaron la comprensión y la resolución de los problemas de cambio.

Por otra parte la casi ausencia significativa en los resultados por parte del grupo de control era esperado debido a que no se les aplicó el programa, pero se puede advertir que hay un incremento solo en nivel logro de 21.1 % a 47.4 %, producto del desarrollo propio de sus clases, pero en el nivel destacado no hubo incremento alguno.

Otro de los aportes de la presente investigación está relacionado con el problema específico, cuál sería el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualación y con el objetivo específico de poder determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualación, y con el acierto de la hipótesis específica al encontrar el siguiente hallazgo: que $p= 0,000$ es menor que $\alpha = 0.05$, el cual implica aceptar la hipótesis específica, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de igualación, pues significa que se incrementó la competencia en la resolución de problemas de igualación en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E 1025.

De otro lado al comparar los resultados post test del grupo de control con el grupo experimental se puede advertir que el rango promedio del grupo experimental es de 28.05, mientras que el rango promedio del grupo de control es de tan solo 10.95. Por otro lado el 36.8 % de los estudiantes del grupo experimental que se encontraban en el nivel inicio, después de la aplicación del programa el 31.6 % pasaron al nivel de logro y el 68.4 % lograron pasar al nivel destacado, esto casi concuerda con la investigación realizado por Rosas (2016) quien sostuvo que el uso de materiales concretos didácticos con estrategias heurísticas facilitaron la comprensión y la resolución de los problemas de igualación.

Por otra parte la casi ausencia significativa en los resultados por parte del grupo de control era esperado debido a que no se les aplicó el programa, pero se puede advertir que hubo un descenso en nivel inicio de 63.2 % a 42.1 %, producto del desarrollo propio de sus clases, pero en el nivel destacado no hubo incremento alguno.

Otro de los aportes de la presente investigación está relacionado con el problema específico, cuál sería el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación y con el objetivo específico de poder

determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación, y con el acierto de la hipótesis específica al encontrar el siguiente hallazgo: que $p = 0,000$ es menor que $\alpha = 0.05$, el cual implica aceptar la hipótesis específica, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de comparación, pues significa que se incrementó la competencia en la resolución de problemas de igualación en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E 1025.

De otro lado al comparar los resultados post test del grupo de control con el grupo experimental se puede advertir de que el rango promedio del grupo experimental es de 27.53, mientras que el rango promedio del grupo de control es de tan solo 11.47. Por otro lado el 68.4 % de los estudiantes del grupo experimental que se encontraban en el nivel inicio, después de la aplicación del programa el 31.6 % pasaron al nivel de logro y el 68.4 % lograron pasar al nivel destacado, esto casi concuerda con la investigación realizado por Rosas (2016) quien sostuvo que el uso de materiales concretos didácticos con estrategias heurísticas facilitaron la comprensión y la resolución de los problemas de comparación.

Por otra parte la casi ausencia significativa en los resultados por parte del grupo de control era esperado debido a que no se les aplicó el programa, pero se puede advertir que hubo un descenso en nivel inicio de 42.1 % a 26.3 %, producto del desarrollo propio de sus clases, pero en el nivel destacado no hubo incremento.

V. Conclusiones

- Primera: La aplicación del programa estrategias heurísticas incrementó el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes del segundo grado de primaria ($Z=-5.117$, $p\text{-valor} < 0.05$), logrando avanzar 100% de los estudiantes del grupo experimental a la categoría de logro y logro destacado en tanto que el grupo control presenta cambio solo en el nivel logro de 47.4 % y en el nivel destacado no presenta cambio alguno.
- Segunda: La aplicación del programa estrategias heurísticas incrementó el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de cambio en los estudiantes del segundo grado de primaria ($Z=-5.216$, $p\text{-valor} < 0.05$), logrando avanzar 100% de los estudiantes del grupo experimental a la categoría de logro y logro destacado en tanto que el grupo control presenta cambio solo en el nivel logro de 47.4 % y en el nivel destacado no presenta cambio alguno.
- Tercera: La aplicación del programa estrategias heurísticas incrementó el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de igualación en los estudiantes del segundo grado de primaria ($Z=-4.810$, $p\text{-valor} < 0.05$), logrando avanzar 100% de los estudiantes del grupo experimental a la categoría de logro y logro destacado en tanto que el grupo control presenta cambio solo en el nivel logro de 42.1 % y en el nivel destacado no presenta cambio alguno.
- Cuarta: La aplicación del programa estrategias heurísticas incrementó el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de comparación en los estudiantes del segundo grado de primaria ($Z=-4.488$, $p\text{-valor} < 0.05$), logrando avanzar 100% de los estudiantes del grupo experimental en el nivel de logro y logro destacado, en tanto que el grupo control presenta cambio en el nivel logro y logro destacado de 57.9 %.

VI. Sugerencias

Primero. Los profesores de aula deberían de poner más atención a los procesos cognitivos y a los procesos metacognitivos, que a los productos, de esa manera se puede detectar las dificultades de cada estudiante en cuanto a la comprensión de lo expuesto, en la elección de la estrategia heurística, en la selección del algoritmo y de los procedimientos de cálculo, además de verificar si el estudiante está respetando las cuatro fases para resolver un problema matemático. Algo muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje es la utilización de materiales concretos o de modelos de acuerdo a cada problema, para ayudarlos a resolver los problemas de matemáticas.

Segundo. Se sugiere utilizar diferentes estrategias heurísticas y modelos en la resolución de los problemas de cambio, así mismo, como este tipo de problema son los más fáciles de resolver por lo que requiere un esfuerzo moderado de los estudiantes.

Tercero. Se sugiere utilizar diferentes estrategias heurísticas y modelos en la resolución de los problemas de igualación, así mismo, como este tipo de problema son los más difíciles de resolver por lo que requiere un mayor esfuerzo de parte de los estudiantes.

Cuarto. Se sugiere utilizar diferentes estrategias heurísticas y modelos en la resolución de los problemas de comparación, así mismo, como este tipo de problema son difíciles de resolver, por lo que requiere un esfuerzo moderado de los estudiantes.

VII. Referencias

- Aguilar, M. y Navarro, J. (2000). *Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños*. Revista de psicología general y aplicada. España, volumen 53, número 1. (pp.63-83). Recuperado de: <file:///C:/Users/laptop/Downloads/DialnetAplicacionDeUnaEstrategiaDeResolucionDeProblemasMa-2356828.pdf>
- Boscán, M. (2013). *Metodología basado en el método heurístico Polya para el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos*. Revista Escenarios. Venezuela, volumen 10, número 2. (pp.7-19).
Recuperado de:
<file:///C:/Users/laptop/Downloads/DialnetMetodologiaBasadaEnElMetodoHeuristicoDePolyaParaEl-4496526.pdf>
- Carruitero, F. (2014). *Introducción a la metodología de la investigación jurídica*. Lima, Perú: San Bernardo.
- Castro, R. y Castro, R. (2015). *Enseñanza de la matemática a través de la formulación de problemas*. Bogotá, Colombia: ECOE. Recuperado de: <http://www.digitaliapublishing.com/visor/39431>
- Concha, M. y Rafael, L. (2014). *El método Polya y sus efectos en la resolución de problemas aditivos en estudiantes de 2º grado de la I.E. 7207-Mariscal Ramón Castilla Ugel 01*. (Tesis de maestría, UCV. Lima).
- Chipana, B. (2013). *Aplicación de estrategias heurísticas en la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del 2º de primaria de la I.E. Los Próceres -Surco*. (Tesis de maestría, UCV. Lima).
- Circulo Latino Austral. (2007). *Cómo construir competencias en los niños y desarrollar su talento. Las Competencias Lógicas y Matemáticas*. (pp. 305-342). Buenos Aires, Argentina: Círculo Latino Austral. Recuperado de:
<http://go.galegroup.com/ps/i.do?p=GVRL&sw=w&u=univcv&v=2.1&it=r&id=GALE%7CCX3089800016&asid=545b2faa8cba71992f6d0eed7ea5ca8e>.
- Díaz, J. (2004). *El grado de abstracción en la resolución de problemas de cambio de suma y resta en contextos rural y urbano*. (Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid. España). Recuperado de: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t27673.pdf>

- Fernández, J. (2000). *Técnicas creativas para la resolución de problemas matemáticos*. España: Cisspraxis.
- Galve, J. y Trallero M. (2009). *¿Por qué fracasan los alumnos en la resolución de problemas? La importancia de los problemas aritmético-verbales en la educación primaria. Análisis de la situación actual y propuestas de mejora*. Ponencia conferida en las jornadas provinciales de atención a la diversidad, Jaen, España.
- Gutiérrez, F. (2005). *Teorías del desarrollo cognitivo*. España: McGraw-Hill
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). *Metodología de la investigación*. (4ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Huaricallo, W. (2014). *Estrategias metodológicas de Polya para la resolución de problemas aditivos del área de matemática en estudiantes del 3º ciclo de la I.E. 20955-23*. Antenor Orrego Espinoza -San Antonio de Huarochiri. (Tesis de Maestría UCV. Lima).
- Inostroza, L. (2014). *La comunicación de procedimientos de resolución de problemas aritméticos en primaria*. (Tesis de Maestría, Instituto Politécnico Nacional. México). Recuperado de:
file:///C:/Users/pc01/Downloads/Inostroza%20Inostroza%20Lorena%20Fernanda%20Tesis%20Maestria%20PROME.pdf
- Klimovsky, G. (1997). *Las desventuras del conocimiento científico*. Buenos Aires, Argentina: AZ.
- López, C. y Flores, N (2013). *Estrategias en matemáticas y comunicación para el II y III Ciclo de EBR*. Huancayo, Perú: Grapex Perú SRL.
- Luceño, J. (1999). *La resolución de problemas aritméticos en el aula*. España: Aljibe.
- Maldonado, I. (2016). *Resolución de problemas matemáticos en educación primaria*. Material del curso Intervención en los problemas del aprendizaje. Lima: EOS.
- Mayer, R. (1985). *Mathematical ability*. En R.J. Sternberg (Ed.). Human abilities: information processing approach (pp.127-150) San Francisco: Freeman.
- Mejía, E. (2005). *Metodología de la investigación científica*. Lima: UNMSM.
- MINEDU (2013). *Rutas del aprendizaje, Versión 2013. Hacer uso de saberes Matemáticos para afrontar desafíos diversos. Fascículo general 2*.

Lima.

MINEDU (2015). *Rutas del aprendizaje, Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? III Ciclo. Área Curricular Matemática*. Lima

MINEDU (2017). I Taller de fortalecimiento de desempeños. Material del curso. Lima: MED.

Ministerio de Educación (2009). *Diseño curricular nacional DCN*. (2ª ed.). Lima: MED.

Ministerio de Educación (2016). *Resultados de la prueba ECE Institución educativa 1025*. Lima: MED

Miranda, A., Fortes, C. y Gil, D. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas*. (2ª ed.). Málaga, España: Aljibe.

Montague, M. y Applegate, B. (1993). *Mathematical problema-solving characteristics of Middle School Student with learning disabled adolescents*. Journal of Learning Disabilities. (pp. 19, 26-33).

Novick, L. (1988). *Analogical Transfer: processes*. Nueva York.

OCDE (2013). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: matemáticas, lectura y ciencias. Madrid: MEC-INEE. Recuperado de: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/marcopisa2012.pdf?documntId=0901e72b8177328d>

Palomino, E. (2016). *La aplicación de las fases de resolución de problemas de George Polya en el marco de las rutas de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la i.e. n° 131 "Monitor Huáscar"*. (Tesis de segunda especialidad, PUCP. Lima). Recuperado de: file:///C:/Users/laptop/Downloads/Palomino_Alosilla_La%20aplicaci%C3%B3n%20de%20las%20fases%20de%20resoluci%C3%B3n.pdf

Pérez, R. (2000). *La evaluación de programas educativos: conceptos básicos, planteamientos generales y problemática*. Revista de investigación educativa. España, volumen 18, número 2. (pp. 261-287). Recuperado de: <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/45401/1/La%20evaluacion%20de%20programas%20educativos%20conceptos%20basicos%2c%20planteamientos%20generales%20y%20problematica.pdf>

- Poggioli, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas*. Serie enseñando a aprender. Caracas, Venezuela: Fundación Polar.
- Polya, G. (1980). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Pozo, J. (2006). *Adquisición de conocimiento*. Madrid, España: Morata.
Recuperado de:
<http://www.digitaliapublishing.com/a/1446/adquisicion-de-conocimiento>
- Quispe, S. (2016). *Efectos del programa DRP en la resolución de problemas Matemáticos en los estudiantes de primero de secundaria de la I.E 1278 La Molina*. (Tesis de maestría, UCV. Lima).
- Ramírez, R. (2010). *Proyecto de investigación*. Lima: AMADP
Real academia española (RAE) *Diccionario de lengua española*. Madrid.
Recuperado de:
<http://dle.rae.es/?id=UELp1NP>
- Rosas, N. (2016) *Las cajitas liro para la resolución de problemas aditivos*. Lima, Perú.
- Sánchez, H. y Reyes, C. (1996). *Metodología y diseños en la Investigación Científica*. (2ª ed.). Lima, Perú: Mantaro.
- Sierra, B. (2001). *Técnicas de investigación social, teorías y ejercicios*. Madrid, España: Thomson.

Anexos

Anexo 1: Matriz de consistència

Título: El programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticas en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E. 1025 El Agustino 2016

Autor: Bachiller Jorge Aníbal Espinoza Aguilar

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores			
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino?</p> <p>¿Cuál es el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualamiento en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino?</p> <p>¿Cuál es el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino.</p> <p>Determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualamiento en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino.</p> <p>Determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino.</p> <p>Hipótesis Específicos</p> <p>H1: El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en el mejoramiento de la resolución de problemas de cambio en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino.</p> <p>H2: El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en el mejoramiento de la resolución de problemas de igualamiento en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino.</p> <p>H3: El programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de comparación en estudiantes del 2do grado "C" de primaria de la I.E 1025 el Agustino.</p>	Variable 1: Programa estrategias heurísticas			
			Fases	Preguntas	Estrategias	Sesiones
Comprensión del problema	¿Con qué datos dispongo? ¿Qué es lo que debo hallar?	Parfraseo, auto-interrogación, repregunta	Sesión 1, Sesión 2			
Concebir un plan	¿Cómo debo resolver ese problema? ¿Qué enunciado numérico debo escribir?	•Representar el problema, •Tantear y cotejar, •Hacer un diagrama o grafico	Sesión 3 Sesión 4 Sesión 5 Sesión 6 Sesión 7 Sesión 8			
Ejecutar el plan	¿Qué método puedo elegir para solucionar el problema? ¿Por qué crees que es el mejor método para solucionar el problema?	•Lápiz y papel •Cálculo mental. •Usar objetos concretos.	Sesión 9 Sesión 10 Sesión 11			
Verificar la solución	¿Cómo comprobar mi respuesta? ¿Contesta mi pregunta con la Solución?	•Auto interrogación •Hacer la operación contraria •Verificar a través de otras estrategia				
Variable 2: Resolución de problemas de matemáticas						
Dimensiones		Indicadores	Ítems	Niveles o rangos		
1.- Resolución de problemas de cambio		Resuelve problemas de cambio, utilizando estrategias heurísticas	2,3,5,6,7,10,11,12,17	Inicio:0 a 7 Proceso: 8 a14 Logro:15 a 21 Destacado:22 a 27		
2.- Resolución de problemas de igualación		Resuelve problemas de igualación, utilizando estrategias heurísticas	1,4,9,15	Inicio:0 a 6 Proceso: 7 a 8 Logro: 9 a 10 Destacado: 11 a 12		
3.- Resolución de problemas de comparación		Resuelve problemas de comparación, utilizando estrategias heurísticas	8,13,14,16	Inicio:0 a 3 Proceso: 4 a 5 Logro: 6 a 10 Destacado:11 a 12		

Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística a utilizar
<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Cuasi experimental, organizado en un grupo de control y otro grupo experimental, con pre test y post test</p> <p>Método: experimental</p>	<p>Población: la población está conformada por 61 alumnos del 2º grado de primaria</p> <p>Tipo de muestreo: el tipo de muestro es no probabilístico o por conveniencia o por decisiones subjetivas y ello depende de los objetivos, del esquema de la investigación y de la contribución que se estima</p> <p>Tamaño de muestra: Está conformada para el aula de control 19 alumnos y para el aula experimental por 19 alumnos.</p>	<p>Variable 1: Programa estrategias heurísticas</p> <p>Técnicas: Guías de ejercicios del tema con sus preguntas</p> <p>Instrumentos: Sesiones de aprendizaje</p> <p>Autor: Jorge Espinoza A. Año: 2016 Monitoreo: Ámbito de aplicación: 2º grado "C" de primaria Forma de administración: en cada sesión de clase</p> <hr/> <p>Variable 2: Resolución de problemas de matemáticas</p> <p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: batería CESPRO</p> <p>Autores: Manuel Trallero Sanz Trallero de Lucas C. Dioses Chocano A.S. Abregu Tueros L.F Inca Maldonado Carmen</p> <p>Año: 2016</p> <p>Ámbito de Aplicación: 2º grado de primaria</p> <p>Forma de Administración: pre test y post test</p>	<p>DESCRIPTIVA: Respecto al análisis de los datos, se ha utilizado las siguientes estadísticas: Calculo de la media o promedio Desviación estándar La varianza</p> <p>INFERENCIAL: Se ha decido utilizar estadística no paramétrica, correspondiendo el uso del estadístico U de Mann Whitney para el contraste de hipótesis.</p>

Anexo 2: Constancia de Aplicación

INSTITUCION EDUCATIVA N° 1025 "MARIA PARADO BELLIDO"

EL AGUSTINO

CONSTANCIA

La Directora de la I.E N° 1025 "María Parado de Bellido" hace constar lo siguiente:

Que el Profesor Jorge Anibal Espinoza Aguilar ha desarrollado su investigación denominado "El programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E. 1025 El Agustino 2016", en nuestra institución educativa a nivel del segundo grado sección "A" y sección "C" del nivel de primaria, dicha investigación fue realizado y ejecutado durante los meses de octubre y noviembre del año 2016.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para fines que crea conveniente

Santoyo, 04 de enero del 2017

 
DIRECTORA

Anexo 3: Matriz de base de datos

Sujetos	Apellidos	Grupo	Condición	Item2	Item3	Item5	Item6	Item7	Item10	Item11	Item12	Item17	Cambio	Item1	Item4	Item9	Item15	Igualación	Item8	Item13	Item14	Item16	Comparación
1	ALEJANDRO CHAGUA, CRIS ARAMI	1	1	2	2	0	0	0	0	0	2	0	6	3	3	2	0	8	0	0	0	2	2
2	ALVARADO VILLANUEVA, BRISSIA KARELY	1	1	0	1	1	0	0	2	0	2	0	6	0	2	3	0	5	2	0	0	0	2
3	ANGULO CONDOR, NAOMY NICOLE	1	1	3	2	3	2	0	3	2	0	0	15	3	3	3	0	9	2	0	3	0	5
4	ARIAS MARTINEZ, JOSÉ ARMANDO	1	1	2	3	0	0	2	0	0	0	0	7	3	3	1	0	7	0	0	0	3	3
5	CHALUPA ROMERO, NATHALY LORENA	1	1	3	2	2	2	3	1	3	2	3	21	3	2	3	3	11	1	3	3	3	10
6	CHUMPITAZ ALARCON, ANGELO LEONARDO MANUEL	1	1	3	2	0	0	2	0	0	0	0	7	3	2	0	0	5	2	0	0	0	2
7	DAHUA HIDALGO, NANJI LUCERO	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	5	0	0	3	2	5	0	2	2	3	7
8	ESTRELLA AGUILAR, DEIVID ENFIDER	1	1	3	3	0	3	3	2	0	0	0	14	3	2	3	0	8	3	0	0	0	3
9	INOCENTE CHUQUIMUNI, ABIGAIL NAYDELIN	1	1	1	0	3	2	2	1	0	2	0	11	3	2	3	0	8	1	0	0	0	1
10	LA TORRE DENEGRI, ADRIANO VALENTINO ESTEFANO	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	22	3	1	3	0	7	2	3	0	0	5
11	LAZARO SAENZ, DAMARIS ABIGAIL	1	1	0	1	1	0	0	2	0	0	2	6	0	0	3	2	5	0	0	2	3	5
12	MARTINEZ ROJAS, ADRIANA ANGELY	1	1	0	3	3	3	2	2	0	2	0	15	3	3	3	0	9	3	0	0	0	3
13	QUISPE CUMAPA, LUANA MACKENZI	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0
14	ROJAS CERVA, XIOMARA ESTRELLA IRENE	1	1	2	2	0	0	0	0	2	0	0	6	3	2	2	1	8	0	3	3	0	6
15	SALAZAR RIVAS, FRONY MAIARA	1	1	3	2	3	2	3	3	0	0	0	16	3	3	3	0	9	3	0	0	0	3
16	SILVA CERVA, ALEJANDRO PAOLO	1	1	3	0	0	0	2	2	0	3	0	10	3	0	3	0	6	2	0	0	0	2
17	SOTO MONTENEGRO, DEVORA SHANTAL	1	1	0	3	3	3	2	2	0	2	0	15	3	3	3	0	9	3	0	0	0	3
18	VILLANUEVA JULCA, JUAN MIGUEL	1	1	0	0	2	1	1	0	0	1	2	7	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0
19	ZAMUDIO BARRIENTOS, DANILO FABIAN	1	1	3	0	1	1	3	0	0	3	3	14	3	1	3	0	7	3	0	0	0	3

1	AYALA NAUPA, JUAN JUNIOR	2	1	0	0	3	2	3	0	0	2	2	12	3	3	0	0	6	2	0	2	0	4
2	BARON CHARUN, VALESKA DASSIRA	2	1	3	2	0	0	2	3	0	0	2	12	3	2	3	0	8	2	0	2	0	4
3	BRICEÑO CALVO, JULIA MICHELLE	2	1	3	2	0	3	2	3	3	0	3	19	3	3	3	3	12	3	3	3	2	11
4	CASTAÑO GUERRERO, RENZO	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0
5	CARMORRO DELGADO, PEDRO LUIS AARON	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	0	1	0	3	0	0	1	1	2
6	CORDERO LAPA, ANGEL RODRIGO	2	1	2	0	3	0	0	0	0	2	0	7	3	0	3	0	6	1	1	0	2	4
7	DULANTO TORRES, ANGELY NAOMI	2	1	0	2	0	0	2	2	0	1	0	7	3	3	3	2	11	3	0	2	3	8
8	FLORES OLIVARES, YEMILY ARIANA	2	1	0	0	3	0	2	0	0	0	0	5	0	3	0	0	3	2	0	0	0	2
9	HERRERA CARMEN, CELESTE DANIELA	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	HURTADO MELO, DYLAN ELIAB	2	1	0	3	2	0	2	0	0	0	2	9	3	0	0	2	5	0	0	0	3	3
11	LOPEZ HUAMAN, DAMARIZ YAMILÉ	2	1	3	0	0	1	3	0	0	2	2	11	3	3	0	0	6	2	0	3	0	5
12	MARQUEZ SALAZAR, MIRELLA DANITSA	2	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	5	3	3	0	0	6	2	0	0	0	2
13	PAURO HERNANDEZ, ALYSSON ANET	2	1	3	2	0	0	2	2	0	0	0	9	3	2	1	0	6	2	0	0	0	2
14	QUIROZ ELCORROBARRUTIA, BRYAN ALDAHIR	2	1	3	0	3	0	2	2	2	2	2	16	3	3	3	0	9	2	0	2	0	4
15	RIVAS GUERRA, JOAN FELIX	2	1	3	3	0	3	3	0	3	0	3	18	2	2	3	0	7	0	0	3	3	6
16	SANCHEZ MARTEL, ANTONUETH FRANCHEZCA	2	1	0	2	0	2	2	0	0	3	0	9	0	0	3	0	3	0	0	0	2	2
17	SUAREZ MENDOZA, RICARDO MANUEL	2	1	2	0	2	2	2	0	0	2	2	12	3	3	3	0	9	2	0	2	3	7
18	SZABO RAMIREZ, ADRIANO EMANUEL	2	1	3	0	3	0	2	2	0	2	2	14	2	3	3	0	8	2	0	3	0	5
19	TINEO QUIESPE, LENNY FRANCO	2	1	2	0	3	2	1	0	3	2	2	15	3	3	0	0	6	3	0	0	3	6
1	ALEJANDRO CHAGUA, CRIS ARAMI	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	26	3	3	2	3	11	3	3	3	3	12
2	ALVARADO VILLANUEVA, BRISSIA KARELY	1	2	3	2	3	2	3	3	3	3	0	22	2	3	3	2	10	3	2	2	3	10
3	ANGULO CONDOR, NAOMY NICOLE	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	24	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12
4	ARIAS MARTINEZ, JOSÉ ARMANDO	1	2	3	3	3	2	3	3	2	2	0	21	3	3	3	2	11	3	2	1	3	9
5	CHALUPA ROMERO, NATHALY LORENA	1	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	25	3	3	3	3	12	2	3	3	3	11


6	CHUMPITAZ ALARCON, ANGELO LEONARDO MANUEL	1	2	3	3	3	3	2	2	0	2	0	18	3	3	3	0	9	2	2	2	0	6
7	DAHUA-HIDALGO, NANSI LUCERO	1	2	3	0	3	2	2	3	3	3	2	21	3	3	3	3	12	3	3	2	3	11
8	ESTRELLA AGUILAR, DEIVID SNEIDER	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	26	3	3	3	2	11	3	3	3	2	11
9	INOCENTE CHUQUIMUNI, ABIGAIL NAYDELIN	1	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	23	3	2	3	2	10	2	2	2	3	9
10	LA TORRE DENEGRI, ADRIANO VALENTINO ESTEFANO	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	26	3	3	3	2	11	3	3	3	3	12
11	LAZARO SAENZ, DAMARIS ABIGAIL	1	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	23	3	0	3	3	9	3	3	2	3	11
12	MARTINEZ ROJAS, ADRIANA ANGELY	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	26	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12
13	QUISPE CUMAPA, LUANA MACKENZI	1	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	21	3	2	3	3	11	3	3	2	2	10
14	ROJAS CERVA, XIOMARA ESTRELLA IRENE	1	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	24	3	3	3	3	12	3	3	3	2	11
15	SALAZAR RIVAS, EBONY MAIARA	1	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	26	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12
16	SILVA CERVA, ALEJANDRO PAOLO	1	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	24	3	3	3	3	12	3	3	2	3	11
17	SOTO MONTENEGRO, DEVORA SHANTAL	1	2	0	3	3	3	2	2	3	2	3	21	3	3	3	0	9	3	3	2	2	10
18	MILLANUEVA JULCA, JUAN MIGUEL	1	2	3	0	3	3	3	3	3	3	3	24	3	2	3	2	10	3	2	3	3	11
19	ZAMUDIO BARRIENTOS, DANILO FABIAN	1	2	3	0	3	3	3	3	3	3	3	24	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12
1	AYALA NAURA, JUAN JUNIOR	2	2	3	0	3	2	3	0	3	2	2	18	3	3	3	0	9	2	0	2	3	7
2	BARON CHARUN, VALESKA DASSIRA	2	2	3	0	0	0	2	2	0	0	0	7	0	3	3	0	6	2	0	0	0	2
3	BRICENO CALVO, JULIA MICHELLE	2	2	3	3	0	3	3	3	0	0	3	18	3	3	1	3	10	3	3	3	3	12
4	CASTAÑON GUERRERO, RENZO	2	2	3	3	0	0	3	0	2	3	3	17	3	3	3	0	9	0	0	3	0	3
5	CHAMORRO DELGADO, PEDRO LUIS AARON	2	2	2	1	0	0	2	0	2	0	3	10	2	1	1	0	4	2	2	1	3	8
6	CORDERO LAPA, ANGEL RODRIGO	2	2	2	2	3	2	0	0	0	3	0	12	3	0	0	0	3	2	2	0	2	6
7	DULANTO TORRES, ANGELY NAOMI	2	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4	3	2	3	2	10	3	0	2	3	8
8	FLORES OLIVARES, YEMILY ARIANA	2	2	2	0	3	0	2	3	0	3	0	13	0	3	0	1	4	2	1	0	2	5
9	HERRERA CARMEN, CELESTE DANIELA	2	2	3	0	2	1	0	0	0	1	0	7	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
10	HURTADO MELO, DYLAN ELIAB	2	2	0	3	1	0	2	0	0	0	2	8	3	1	0	2	6	0	0	0	3	3

11	LOPEZ HUAMAN, DAMARIZ YAMILE	2	2	3	0	0	1	3	0	2	2	2	13	3	3	0	2	8	2	0	3	2	7
12	MARQUEZ SALAZAR, MIRELLA DANITSA	2	2	3	0	2	3	0	0	1	0	1	10	3	3	0	1	7	2	0	3	1	6
13	PAURO HERNANDEZ, ALYSSON ANET	2	2	3	2	0	1	2	2	0	1	0	11	3	2	1	0	6	2	0	1	0	3
14	QUIROZ ELCORROBARRUTIA, BRYAN ALDAHIR	2	2	3	1	3	2	1	2	2	2	2	18	3	3	3	0	9	3	0	3	0	6
15	RIVAS GUERRA, JOAN FELIX	2	2	3	3	0	3	3	0	2	3	3	20	3	3	3	0	9	2	0	3	2	7
16	SANCHEZ MARTEL, ANTONUETH FRANCHEZCA	2	2	3	2	3	2	3	0	0	2	0	15	0	0	3	2	5	2	0	2	0	4
17	SUAREZ MENDOZA, RICARDO MANUEL	2	2	3	2	2	2	3	2	0	1	1	16	3	3	3	0	9	2	2	3	3	10
18	SZABO RAMIREZ, ADRIANO EMANUEL	2	2	3	2	2	0	2	2	0	2	2	15	3	3	3	0	9	2	0	3	0	5
19	TINEO QUISPE, LENNY FRANCO	2	2	2	2	3	2	1	0	3	2	2	17	3	3	0	2	8	3	0	2	3	8

Anexo 4: instrumento batería CESPPO

INSTITUTO DE ORIENTACIÓN PSICOLÓGICA EDS
 Avenida Reina Victoria, 8. 28003 MADRID (ESPAÑA)
 (+34) 91 554 12 04 • info@ioe.es • www.ioe.es

INSTITUTO PSICOPEDAGÓGICO EDS PERÚ
 Av. El Solero 547, Urb. Los Saules, Surquillo
 (Dist. 44 de Avilación, cruce con la obra: 11 De Av. Villalón). LIMA (PERÚ)
 (+51) 271 6047 • info@ioeperu.net • www.ioeperu.net



CESPPO

BATERÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPRENSIÓN DE LAS ESTRUCTURAS SINTÁCTICO-SEMÁNTICAS QUE COMPONEN LOS ENUNCIADOS DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y DE LA UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS ALGORÍTMICAS PARA SU RESOLUCIÓN

Apellidos _____

Nombre _____ Fecha de nacimiento _____

Centro _____

Curso _____ Grupo _____ Número _____ Fecha de aplicación _____

Cuaderno de aplicación

2º Curso/Nivel de Educación Primaria

2

AUTORES

Trallero Sanz, M., Galve Manzano, J.L.,
 Martínez Arias, R., Trallero de Lucas, C.,
 Dioses Chocano, A.S., Abregú Tueros, L.F.
 e Inca Maldonado, C.I.

Es propiedad. Reservados todos los derechos.
 Está prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio electrónico.

INSTRUCCIONES

No comiences hasta que se te indique.

Vamos a realizar unos ejemplos de las distintas tareas que luego deberás hacer tú solo.

Este cuadernillo contiene tres tipos de tarea. En cada caso, haremos el ejemplo y luego todos los ejercicios de esa tarea.

A Ejemplo de la Tarea de Resolución de Problemas

La tarea consiste en LEER, COMPRENDER Y REALIZAR los problemas, resolviéndolos siguiendo el procedimiento que se indica en cada caso.

Tipo 1

En un árbol hay 3 monas y han llegado 7 más. ¿Cuántos monas hay en el árbol?	A	$3 \times 7 =$	10
	B	$7 - 3 =$	
	C	$3 - 7 =$	
	D	$3 + 7 =$	
En el árbol hay	10	monas.	
En el árbol había		monas.	
Han aparecido		monas.	

Se deben seguir los siguientes pasos:

- 1º. Descubrir qué operación de las 4 indicadas (A, B, C, D) es la que hay que hacer para resolver el problema y se marca con una X. Aquí es la D ($3 + 7$).
- 2º. Poner el resultado en el cuadro de RESULTADO. Aquí es 10.
- 3º. Finalmente, se debe colocar el RESULTADO en la frase que expresa la respuesta a la pregunta del problema. En este caso es que "En el árbol hay 10 monas".

Tipo 2

Tengo 6 caramelos. Si a Luis le doy 2 y a Marta le doy 4. ¿Cuántos caramelos me quedan?	A	$6 \times 3 =$	6	F	$+ 8 =$	2
	B	$4 + 2 =$		G	$6 - 4 =$	
	C	$8 - 2 =$		H	$+ 4 =$	
	D	$8 + 2 + 4 =$		I	$- 8 =$	
	E	$8 + 2 =$		J	No necesita otra operación.	
	A Luis le quedan				caramelos.	
Marta tiene			caramelos.			
Me quedan		2	caramelos.			

Aquí, dado que el problema es más complicado, lo resolvemos con un paso más:

- 1º. Marcar con una X la opción que tiene la operación de la primera cosa que ocurre (que le doy a Luis 2 caramelos). Aquí es la C ($8 - 2 = 6$).
- 2º. Poner el resultado en el primer cuadro de RESULTADO, que en este caso es 6.
- 3º. Marcar con una X la opción que tiene lo que debemos hacer al resultado para reflejar la segunda cosa que ocurre (que a Marta le doy 4 de los 6 caramelos que me quedaban). Aquí es la G ($6 - 4 = 2$).
- 4º. Colocar el resultado en el segundo cuadro de RESULTADO, que es 2 en este caso.
- 5º. Finalmente, se debe colocar el RESULTADO en la frase que expresa la pregunta del problema. En el problema que estamos resolviendo es que "Me quedan 2 caramelos".

Abri el cuadernillo por la página 5 y realizar todos los problemas que hay según los modelos que hemos hecho.

A RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

 Tipo **1**

1 Silvia ha reunido 12 libros. Si perdiese 4 tendría los mismos libros que Andrea. ¿Cuántos libros tiene Andrea?	A $4 - 12 =$	Resultado
	B $12 + 4 =$	
	C $12 - 4 =$	
	D $12 \times 4 =$	
Andrea tiene	libros.	
Andrea no tiene	libros.	
Andrea tiene	colecciones.	

2 A Patricia le regalaron 2 pantalones y ahora ya tiene 8. ¿Cuántos pantalones tenía antes?	A $2 + 8 =$	Resultado
	B $8 - 2 =$	
	C $8 : 2 =$	
	D $2 \times 8 =$	
Patricia tenía	pantalones.	
Ahora tiene	pantalones.	
Le regalaron	pantalones.	

3 Jaime lleva viendo 4 minutos un programa de televisión y todavía le faltan 8 para terminar. ¿Cuánto dura el programa?	A $8 - 4 =$	Resultado
	B $4 \times 8 =$	
	C $4 - 8 =$	
	D $4 + 8 =$	
El programa acaba en	minutos.	
El programa dura	minutos.	
Lo ha visto durante	minutos.	

4 Pilar tiene 3 borradores y Emilio tiene 7. ¿Cuántos tiene que regalar Emilio para tener el mismo número de borradores que Pilar?	A $7 - 3 =$	Resultado
	B $3 + 7 =$	
	C $7 : 3 =$	
	D $3 \times 7 =$	
Emilio tiene que regalar	borradores.	
Tiene que regalar	borradores a Pilar.	
Pilar tiene que regalar	borradores.	

5 Todos los días tengo 7 horas de clase, pero hoy haremos una fiesta que durará 3 horas. ¿Cuántas horas de clase tendré hoy?	A $7 - 3 =$	Resultado
	B $3 + 7 =$	
	C $7 : 3 =$	
	D $3 \times 7 =$	
Tendré	horas de clase.	
Hoy me ha dado	horas de fiesta.	
Tendré	horas sin clase.	

6 Sonia participa en un juego que dura 10 minutos. Lleve un rato jugando y le quedan 2 minutos. ¿Cuántos minutos lleva jugando?	A $10 - 2 =$	Resultado
	B $2 \times 10 =$	
	C $10 + 10 =$	
	D $10 + 2 =$	
A Sonia le quedan	minutos jugando.	
Sonia lleva jugando	minutos.	
El juego dura	minutos.	

7 Un lapicero cuesta 2 monedas. ¿Cuánto costarán el triple de lapiceros?	A $3 - 2 =$	Resultado
	B $2 + 3 =$	
	C $2 + 2 + 2 =$	
	D $2 \times 2 =$	
Descotarán	monedas.	
Costarán	monedas más.	
Costarán	monedas.	

8 Yo tengo 3 primos y Juan tiene 9 primos. ¿Cuántos primos más que yo tiene Juan?	A $9 - 3 =$	Resultado
	B $9 : 3 =$	
	C $9 + 3 =$	
	D $9 \times 3 =$	
Juan tiene	primos.	
Juan tiene	primos más.	
Mis primos tienen	primos.	

9 Jesús tiene en su mochila 9 libros y Azucena 3. ¿Cuántos libros tiene que meter Azucena en su mochila para llevar los mismos que Jesús?	A	$9 + 3 =$	Resultado
	B	$9 : 3 =$	
	C	$9 \times 3 =$	
	D	$9 - 3 =$	
Tiene que meter		libros.	
Jesús tiene		libros más.	
Azucena sacó		libros.	

10 Un hombre avanza a 5 kilómetros por hora. ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 3 horas?	A	$5 + 5 + 5 =$	Resultado
	B	$5 + 3 =$	
	C	$5 - 3 =$	
	D	$3 \times 3 =$	
Recorrerá		kilómetros menos.	
Retrocederá		kilómetros.	
Recorrerá		kilómetros.	

11 Una ardilla tenía ayer en la madriguera 3 nueces. Hoy ha salido a recoger y ya tiene 8 nueces. ¿Cuántas nueces ha traído hoy?	A	$3 \times 8 =$	Resultado
	B	$3 + 8 =$	
	C	$8 - 3 =$	
	D	$8 + 8 + 8 =$	
Hoy ha encontrado		nueces.	
Ayer encontró		nueces.	
Hoy ha encontrado		ardillas.	

12 Ana pasó 6 minutos haciendo ejercicios de pies y siguió con ejercicios de brazos. Ha hecho ejercicio durante 10 minutos. ¿Cuánto tiempo ha estado ejercitando brazos?	A	$10 - 6 =$	Resultado
	B	$10 : 6 =$	
	C	$10 \times 6 =$	
	D	$10 + 6 =$	
Ha estado con ejercicios de pies		minutos.	
Ha estado con ejercicios de pies		horas.	
Ha estado ejercitando brazos		minutos.	

13 Alicia tiene 3 años. Su madre tiene 9 veces los años de Alicia. ¿Cuántos años tiene la madre de Alicia?	A	$9 - 3 =$	Resultado
	B	$3 \times 9 =$	
	C	$9 + 3 =$	
	D	$9 : 3 =$	
Alicia tiene		años.	
La madre tiene		años.	
La madre tiene		años más que Alicia.	

14 Mi madre me dio ayer 6 monedas y hoy sólo me ha dado la mitad. ¿Cuántas monedas me ha dado hoy?	A	$6 + 2 =$	Resultado
	B	$6 - 3 =$	
	C	$6 - 2 =$	
	D	$6 \times 2 =$	
Hoy me ha dado		más que ayer.	
Hoy me ha dado		monedas.	
Hoy me ha dado		menos que ayer.	

15 Tengo una caja roja con 8 relojes y otra azul de la que he tenido que sacar 2 relojes para que tuviesen el mismo número de relojes. ¿Cuántos contenía la caja azul?	A	$2 \times 8 =$	Resultado
	B	$2 + 8 =$	
	C	$8 - 2 =$	
	D	$8 : 2 =$	
La caja roja contenía		relojes.	
La caja azul contenía		relojes.	
La caja azul contenía		cajas rojas.	

16 Llevo 4 caramelos en el bolsillo del pantalón y el doble en la mochila. ¿Cuántos caramelos llevo en la mochila?	A	$4 + 2 =$	Resultado
	B	$4 - 2 =$	
	C	$4 \times 4 =$	
	D	$4 + 4 =$	
En la mochila llevo		caramelos.	
En total llevo		caramelos.	
En la mochila llevo		bolsillos.	

17 Luis pasó 12 minutos trabajando. Primero resolvió problemas y luego estuvo 7 minutos leyendo. ¿Cuánto tiempo ha estado resolviendo problemas?	A	$7 + 12 =$	Resultado
	B	$12 \times 7 =$	
	C	$12 : 7 =$	
	D	$12 - 7 =$	
Ha estado		minutos trabajando.	
Ha estado		minutos resolviendo problemas.	
Ha estado		minutos descansando.	

A continuación empiezan los problemas del segundo tipo. Recuerda que son un poco más complicados. ¡Preparado? ¡Adelante!

A RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Tipo 2

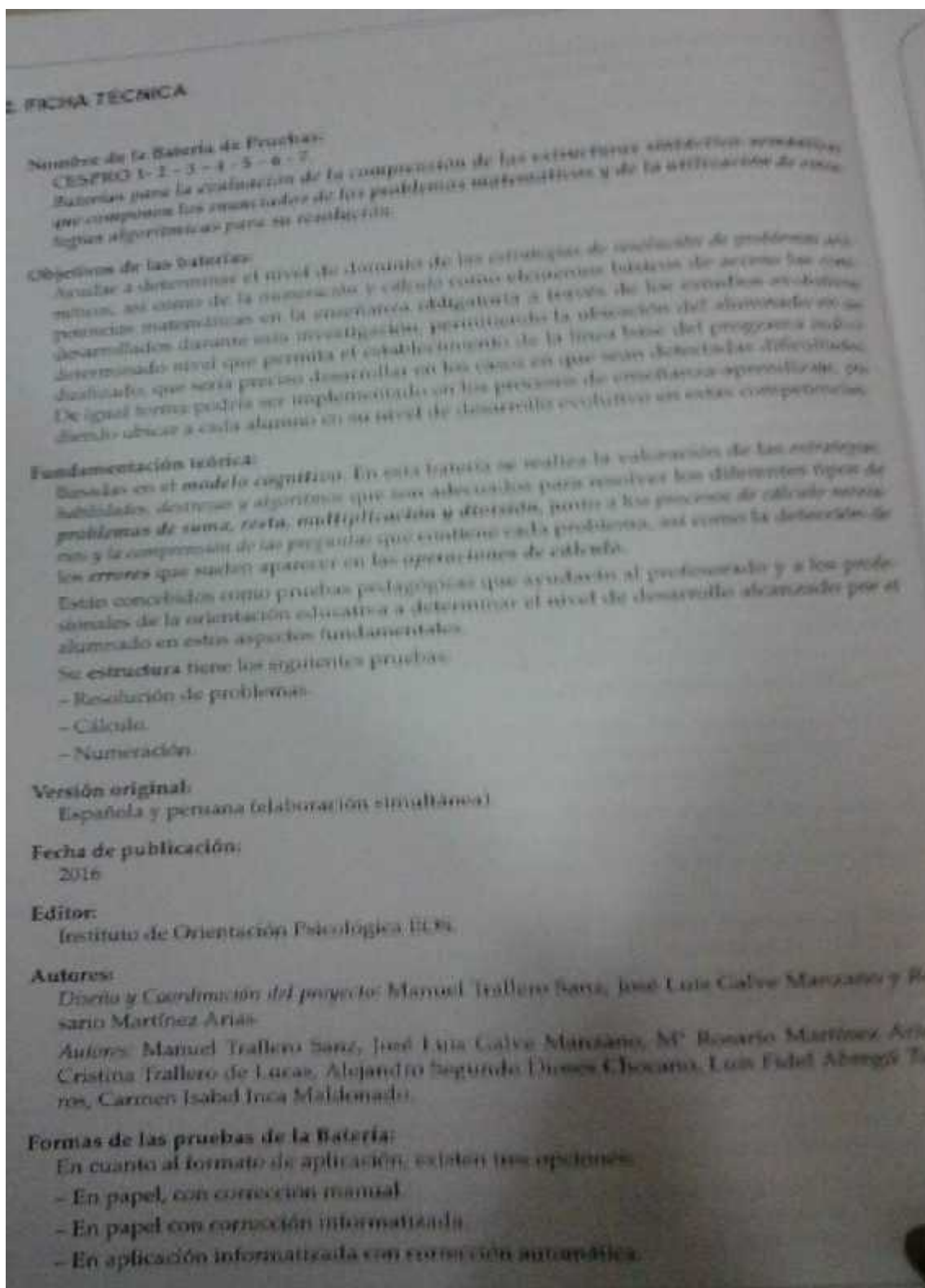
Empezamos con un nuevo modelo. Pon mucha atención.

18 Un naturalista ha comprado 2 pájaros nuevos. Tenía 5 pájaros blancos y 4 amarillos. ¿Cuántos pájaros tiene ahora?	A	$5 + 4 =$	Resultado	F	$: 4 =$	Resultado
	B	$5 - 4 =$		G	$+ 2 =$	
	C	$5 - 2 =$		H	$- 2 =$	
	D	$2 \times 5 =$		I	$\times 2 =$	
	E	$4 \times 5 =$		J	No necesita otra operación.	
	El naturalista tiene					pájaros.
	El naturalista ha comprado					pájaros.
	El naturalista tiene					pájaros amarillos.

19 Al salir al patio tenía 9 caramelos. Me he comido 4 y me han regalado 5. ¿Con cuántos caramelos volveré a clase?	A	$9 + 4 =$	Resultado	F	$\times 9 =$	Resultado
	B	$9 - 4 =$		G	$+ 5 =$	
	C	$9 - 5 =$		H	$- 5 =$	
	D	$5 + 9 =$		I	$\times 4 =$	
	E	$5 \times 9 =$		J	No necesita otra operación.	
	Volveré a clase con					caramelos.
	Volveré a clase con					caramelos menos.
	Iné al patio con					caramelos.

20 En un cajón de mi mesa guardaba 6 cuadernos y en otro 4 cuadernos. Los metí todos en mi mochila para llevar a clase, pero luego dejé 2 guardados. ¿Cuántos cuadernos llevé a clase?	A	$2 + 6 =$	Resultado	F	$+ 4 =$	Resultado
	B	$6 : 2 =$		G	$+ 2 =$	
	C	$4 + 6 =$		H	$- 2 =$	
	D	$6 \times 4 =$		I	$\times 2 =$	
	E	$6 - 4 =$		J	No necesita otra operación.	
	Dejé					cuadernos en la mesa.
	Dejé					mesas en clase.
	Llevé					cuadernos a clase.

Anexo 5: Validación del Programa CESPPO



Anexo 6: Confiabilidad de la batería CESPPO

... en los niveles siguientes. Hay que considerar que baja algo en las pruebas de numeración. En todas las pruebas se han integrado como prueba complementaria.

1.4.1. Análisis de fiabilidad y de los elementos de las escalas: Totales, por grado/curso, por países (España y Perú)

En la tabla siguiente se muestran los datos correspondientes a cada uno de los niveles y países de forma integrada.

Tabla 32a. Fiabilidad. Escalas integradas con puntuaciones globales

Índice de fiabilidad: escalas / España / Perú	1º CURSO/GRADO DE E. PRIMARIA			2º CURSO/GRADO DE E. PRIMARIA			3º CURSO/GRADO DE E. PRIMARIA			4º CURSO/GRADO DE E. PRIMARIA		
	1º EP GLOBAL	1º EP ESPAÑA	1º EP PERÚ	2º EP GLOBAL	2º EP ESPAÑA	2º EP PERÚ	3º EP GLOBAL	3º EP ESPAÑA	3º EP PERÚ	4º EP GLOBAL	4º EP ESPAÑA	4º EP PERÚ
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS												
14º ítems	20			25			25			25		
Alfa de Cronbach	.874	.869	.922	.917	.933	.901	.942	.950	.884	.945	.943	.949
Coefficiente de Spearman-Brown	.730	.777	.741	.827	.890	.841	.907	.915	.848	.932	.928	.948
Diez mitades de Cronbach	.711	.707	.738	.855	.860	.879	.901	.910	.838	.929	.925	.941
CÁLCULO/OPERACIONES												
14º ítems	15			15			20			20		
Alfa de Cronbach	.899	.907	.919	.898	.914	.827	.896	.880	.889	.904	.903	.909
Coefficiente de Spearman-Brown	.880	.878	.882	.879	.840	.671	.905	.901	.804	.898	.896	.911
Diez mitades de Cronbach	.874	.873	.867	.857	.837	.671	.901	.900	.771	.886	.884	.898
NUMERACIÓN												
14º ítems	10			15			16			16		
Alfa de Cronbach	.822			.799			.836			.823		

Anexo 7:

PROGRAMA “ESTRATEGIAS HEURISTICAS”

PARA RESOLVER PROBLEMAS DE

MATEMATICAS

**PROGRAMA ESTRATEGIAS HEURÍSTICAS EN LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL 2DO GRADO DE
PRIMARIA DE LA I.E. 1025 EL AGUSTINO 2016**

DATOS GENERALES

Institución Educativa: I.E. N° 1025 “María Parado de Bellido” -Agustino

Grado escolar : 2º grado “A” Grupo de Control, primaria
2º grado “C” Grupo Experimental, primaria

Número de alumnos : 19 alumnos del 2º “A” y 19 alumnos del 2º “C”

Docente : Jorge Aníbal Espinoza Aguilar

Duración : 14 sesiones, cada sesión 45 minutos

FUNDAMENTACION

Según el Minedu (2009) un programa es el instrumento curricular, el cual nos permite prever la organización y secuencia de las capacidades, conocimientos y actitudes fijadas en las unidades didácticas que se desenvolverán durante las diferentes sesiones de una clase, además es flexible porque puede ser reajustado de acuerdo con las necesidades o eventos que se pudiesen presentar durante la aplicación de las sesiones de clase.

Respecto a la resolución de problemas coincidimos con el planteamiento del Minedu (2013) quienes han asumido el enfoque problémico, el cual se centra en la resolución de problemas, que es el marco pedagógico para el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas, el cual promueve formas de enseñanza-aprendizaje y que deben de dar respuesta a situaciones problemáticas próximas a la vida real, este enfoque pone más relieve en un saber actuar pertinente ante una situación dada y que moviliza una serie de saberes por medio de actividades que satisfagan determinados criterios de calidad.

Respecto a las sesiones de clase estamos de acuerdo con el Minedu (2009) según el cual las sesiones son instrumentos que se formulan a partir de la unidad didáctica, se incluyen los aprendizajes que los estudiantes alcanzarán en cada sesión, a partir de lo advertido en la unidad, además deben de incluir las actividades y tácticas de aprendizaje en función de los procesos cognitivos o procesos motores y los procesos pedagógicos; además se deben de incluir los recursos educativos que ayudarán en la enseñanza aprendizaje; se debe establecer un tiempo en función de los aprendizajes que se espera; deben estar formulados los indicadores para verificar si el estudiante ha logrado el aprendizaje que se espera.

Además coincidimos con los autores Miranda, Fortes y Gil (2000) quienes aludieron que no todos los problemas son problemas, pues para un estudiante será un problema y para otros no, además indican que deben de darse dos circunstancias para que un problema lo sea: la primera menciona que es necesario que el estudiante precise una solución para el mismo; la segunda de que no exista un camino obvio para resolverlo.

Asimismo adoptamos la postura de Polya, quien planteó estrategias heurísticas en las 4 fases de la resolución de un problema, dicho investigador diseñó que un problema se resuelve correctamente si se atraviesan cuatro fases y que además en cada fase deben de intervenir las siguientes estrategias:

a) en la fase de comprensión del problema supone responder a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuáles son las condiciones?, ¿Es posible cumplir las condiciones?, ¿Las condiciones para hallar la incógnita son suficientes o insuficientes?, ¿Son redundantes dichas condiciones?; por lo que comprender el problema implica conocer la incógnita, los datos y las condiciones que relacionan esos datos. Esta fase que es eminentemente de exploración señala que la base para poder resolver un problema es cerciorarse de que se comprendió el enunciado, saber qué es lo que se debe averiguar y con qué datos se cuenta, la comprensión lectora del alumno juega un papel importante en esta fase, lo que supone el manejo de un vocabulario de contenido matemático. El desarrollo de esta primera fase requiere que realicen una lectura del problema en forma comprensiva, determinen qué es lo que se les pide y cuáles son los datos del

problema, intercambien diferentes interpretaciones con sus compañeros, representen el problema de múltiples maneras, a fin de seleccionar el camino más adecuado. Si el problema se ha logrado comprender, entonces puede solucionarse aplicando un modelo matemático conocido. Pero si esto no es factible, entonces se pasa a la fase siguiente de consecución de un plan.

b) Concebir un plan en esta fase, después de que se haya comprendido el problema, se debe idear un plan con el objetivo de encontrar una solución, para lo cual se debe idear las siguientes estrategias para idear un plan: usar métodos semejantes hallados en la solución de un problema anterior, encajar algún elemento auxiliar, replantear el problema de diferentes formas, volver al planteamiento original, resolver primero algún problema relacionado al imaginar algún caso: más simple y que se enlace al problema original, más general, más particular, análogo; resolver alguna parte del problema, conservar sólo una parte de las condiciones, dejar la otra parte y reflexionar: hasta qué punto se establece la incógnita y cómo se modifica, extraer elementos prácticos a partir de los datos, acerca de otros datos adecuados para hallar la incógnita, sobre la eventualidad de cambiar la incógnita, los datos o las dos cosas, con el propósito de que la incógnita esté más próxima a los datos nuevos, si se usaron todas las condiciones, si se tuvo en cuenta todos los conceptos principales que actúan en el problema.

c) Ejecutar el plan, en esta fase es necesario un seguimiento y un examen de todos los pasos, a fin de que no queden espacios a partir de los cuales se incurra en errores, al idear un plan se establece qué operaciones se usarán, cuando se lleve a cabo el plan de resolución, se debe comprobar cada paso para determinar que el paso dado es el correcto y si se puede justificar que es el correcto.

d) verificar la solución, en esta fase es preciso examinar y preguntarse si en la solución alcanzada se puede comprobar el resultado y el razonamiento, si se puede conseguir el resultado de otra forma y si el procedimiento se puede usar a otro problema.

III. PROBLEMÁTICA

Respecto a la problemática en nuestra I.E 1025, se puede advertir que el año 2013 obtuvo un porcentaje en el nivel satisfactorio de tan solo 3.2% y mientras que en el año 2015 obtuvo un 12.1%, el cual indica que la I.E ha mejorado mínimamente en matemáticas según el resultado de la prueba ECE.

Además se realizó esta investigación en los alumnos del 2º grado de primaria, debido al bajo rendimiento en matemáticas demostradas tanto con los resultados de la prueba ECE, así como a los resultados obtenidos después de aplicar la batería CESPRO como prueba de pre test a las dos secciones del 2º grado de primaria.

CONCLUSIONES POR AREAS

Bajo nivel educativo respecto al área de matemáticas en el 2º grado del nivel de primaria.

Bajo nivel en la comprensión de un problema matemático

Bajo nivel en la utilización de estrategias heurísticas en las cuatro fases que intervienen en la resolución de un problema.

METODOLOGIA

Se aplicaron las 11 sesiones de clases en total, con una secuencia de 2 veces por semana con una duración de 45 minutos cada sesión en el aula experimental; y las dos restantes serán para aplicar la batería CESPRO de Pre Test y de post test, en total se ha programado 13 sesiones.

AREAS

Para la presente investigación se trabajaran las siguientes 3 áreas, el cual corresponde a las dimensiones de la variable dependiente:

Problemas de cambio

Problemas de comparación

Problemas de igualación

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar las capacidades matemáticas en la resolución de problemas de matemáticas a través de la aplicación de técnicas o estrategias heurísticas durante las cuatro fases de Polya en la resolución de problemas matemáticos.

Objetivo Especifico

- Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio
- Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualación
- Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación.

VIII. PROGRAMACION

Sesiones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Aplicación Pre test	x												
Comprensión del enunciado del problema		x	x										
Problemas de cambio				x	x	x							
Problemas de comparación							x	x	x				
Problemas de igualación										x	x	x	
Aplicación post test													x

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Julián Concepción Mendoza, docente del 2º grado "C" del nivel primaria y a todos los docentes que aportaron ideas de una u otra manera para la realización y culminación del presente trabajo.


PLAN DE SESIÓN N° 01

ÁREA: MATEMÁTICAS – COMPRENDE EL PROBLEMA DE CAMBIO

Escolaridad : Segundo Grado "C" de Primaria

Responsable : Jorge Espinoza Aguilar

Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
26/10/2016	Reconocer los datos y preguntas dentro de un problema.	<p>Identifica con un 100% de éxito los datos relevantes para el problema.</p> <p>Identifica con un 100% de éxito los datos irrelevantes de un problema</p>	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos)</p> <p>Se presentará una imagen sobre la que se pueden efectuar preguntas para obtener datos de la misma. Ficha de aplicación 01</p> <p>Preguntas heurísticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Decir lo mismo pero de otra forma -Contar la historia dando marcha atrás -Deducen que se puede calcular a partir de los datos conocidos  <p>-Organizan la información y lo reformulan</p>	Ficha 1,	

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
			<p>Actividad central (35 minutos)</p> <p>Se analizarán los problemas siguiendo las fichas de aplicación 02 y 03 planteadas:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Se formulan las siguientes preguntas heurísticas:</p> <p>¿Qué datos presenta el problema?</p> <p>¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta</p> <p>¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué</p> <p>Responde: ¿Quiénes participan en el problema? ¿Qué otros muñecos conoces?</p> </div> <p>Actividad de salida: (5 minutos)</p> <p>Reconoce los datos y las incógnitas dentro de un problema.</p>	<p>Ficha 02 Ficha 03</p> <p>Ficha 04</p>	

FICHA DE APLICACION 01

Comenta según las preguntas del profesor:



FICHA DE APLICACION 02

IE N° 1025 MPB

Nombres:

COMPRENDE EL PROBLEMA DE CAMBIO

Juan tiene 5 muñecos, maría le da 5 muñecos . ¿Cuántos muñecos tiene Juan ahora?

1 ¿Qué datos presenta el problema?

Juan tiene muñecos, María le da muñecos

2 ¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta:

- El número de muñecos que tenía Juan
- El número de muñecos que le regalaron
- El número de muñecos
- El número de muñecos de Juan que tiene ahora

3 ¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué:

El número de niñas y niños		
El número de muñecos		
El número de muñecos de Juan		
El número de muñecos de Juan y de María		
El número de muñecos de Juan y de María		

4 Responde: ¿Quiénes participan en el problema? ¿Qué otros muñecos conoces?

.....

.....

.....

.....

FICHA DE APLICACION 03

IE N° 1025 MPB

Nombres:

COMPRENDE EL PROBLEMA DE CAMBIO

1. Analiza el siguiente problema:

Juan tiene 5 muñecos. Regala 2 muñecos. ¿Cuántos muñecos le quedan ahora?

2. ¿Qué datos presenta el problema?

Juan tiene muñeco. Regala muñecos

3. ¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta:

- El número de muñecos
- El número de muñecos que tiene María
- El número de muñecos que tenía Juan
- El número de muñecos que le quedan a Juan

4. ¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué:

El número de niñas		
El número de muñecos		
El número de muñecos de Juan		
El número de muñecos de María		
El número de muñecos que regala Juan		

5. Responde: ¿qué pasa cuando regalas algo? y dentro del problema, ¿disminuye o aumenta la cantidad de muñecos de Juan?

.....

.....

.....

.....

FICHA DE APLICACION 04

IE N° 1025 MPB

Nombres:

RECONOCE LOS DATOS Y LAS INCOGNITAS DE UN PROBLEMA

1.- Juan tiene 5 muñecos, maría le da 5 muñecos. ¿Cuántos muñecos tiene Juan ahora?

Escribe en el cuadro lo que se te pide:

Datos	Incógnita

2.- Juan tiene 5 muñecos. Regala 2 muñecos. ¿Cuantos muñecos le quedan ahora?


Escribe en el cuadro lo que se te pide

Datos	Incógnita

PLAN DE SESIÓN N° 02

ÁREA: MATEMÁTICAS – COMPRENDE EL PROBLEMA DE COMPARACION

Escolaridad : Segundo Grado "C" de Primaria Responsable : Jorge Espinoza Aguilar Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
28/10/2016	Reconocer los datos y preguntas dentro de un problema.	<p>Identifica con un 100% de éxito los datos relevantes para el problema.</p> <p>Identifica con un 100% de éxito los datos irrelevantes de un problema</p>	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos)</p> <p>Se presentará una imagen sobre la que se pueden efectuar preguntas para obtener datos de la misma. Ficha de aplicación 01</p> <p>Preguntas heurísticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Decir lo mismo pero de otra forma -Contar la historia dando marcha atrás -Deducen que se puede calcular a partir de los datos conocidos  <p>- Organizan la información y lo reformulan</p>	Ficha 01,	

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
			<p>Actividad central (35 minutos)</p> <p>Se analizarán los problemas siguiendo las fichas de aplicación 02 y 03 planteadas:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Se formulan las siguientes preguntas heurísticas:</p> <p>¿Qué datos presenta el problema?</p> <p>¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta</p> <p>¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué</p> <p>Responde: ¿Quiénes participan en el problema? ¿Qué pasaría si Rosa decide bajar de peso y cuantos kilogramos debe bajar para igualar a María?</p> </div> <p>Actividad de salida: (5 minutos)</p> <p>Reconoce los datos dentro de un problema.</p>	<p>Ficha 02 Ficha 03</p> <p>Ficha 04</p>	

FICHA DE APLICACION 01

Comenta según las preguntas del profesor:



120 Kilogramos

55 Kilogramos

FICHA DE APLICACION 02

Nombre: _____

Fecha: _____

COMPRENDE EL PROBLEMA DE COMPARACION

María pesa 55 Kilogramos. Rosa pesa 120 kilogramos . ¿Cuántos kilogramos más que María tiene Rosa?

¿Qué datos presenta el problema?

María pesa Kilogramos. Rosa pesa Kilogramos

¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta:

- El número de kilogramos de ambos
- El número de kilogramos más que María tiene Rosa
- El número de kilogramos que pesa María
- El número de kilogramos que pesa Rosa

¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué:

El número de kilogramos que pesa María

El número de kilogramos que pesa Rosa

El número de kilogramos que pesan ambos

El número de kilogramos que pesa menos María

Responde: ¿Quiénes participan en el problema? ¿Qué pasaría si Rosa decide bajar de peso y cuantos kilogramos debe bajar para igualar a María?

.....

.....

.....

.....

FICHA DE APLICACION 03

Nombre:

Fecha:



COMPRENDE EL PROBLEMA DE CAMBIO

María pesa 55 kilogramos. Rosa tiene 65 kilogramos más que María. ¿Cuántos kilogramos pesa Rosa?

¿Qué datos presenta el problema?

María pesa Kilogramos. Rosa tiene kilogramos más que María

¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta:

- El número de kilogramos que pesa María
- El número de kilogramos que pesa Rosa
- El número de kilogramos que pesan ambas
- El número de kilogramos que pesa más Rosa

¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué:

El número de kilogramos que pesa María

El número de kilogramos que pesa Rosa

El número de kilogramos que pesan ambos

El número de kilogramos que tiene Rosa más que María

Responde: ¿Qué pasa cuando comes demasiado ? Y dentro del problema, ¿disminuye o aumenta el número de kilogramos de Rosa?

.....

.....

.....

FICHA DE APLICACION 04

IE Nº 1025 MPB

Nombres:

RECONOCE LOS DATOS Y LAS INCOGNITAS DEL PROBLEMA DE COMPARACION

1.- María pesa 55 Kilogramos. Rosa pesa 120 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos más que María tiene Rosa?

Escribe en el cuadro lo que se te pide:

Datos	Incógnita

2.- María pesa 55 kilogramos. Rosa tiene 65 kilogramos más que María. ¿Cuántos kilogramos pesa Rosa?

Escribe en el cuadro lo que se te pide

Datos	Incógnita

PLAN DE SESIÓN N° 03

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 1 Y PROBLEMA DE CAMBIO TIPO 2

Escolaridad : Segundo Grado "C" de Primaria

Responsable : Jorge Espinoza Aguilar

Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
02/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio tipo1 y problemas de cambio tipo 2 en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p>Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan? Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.</p>	Ficha de aplicación 01 Ficha de aplicación 02 Ficha de aplicación 03 Gráfico esquematizado Fichas de colores	Completan el cuadro Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
02/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los graficos</p>	<p>Ficha de aplicación 04</p>	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

COMPRENDER EL PROBLEMA



CONCEBIR UN PLAN



EJECUTAR EL PLAN



VERIFICAR LA SOLUCION



FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 1

Juan tenía 5 fichas, le dan 4 fichas. ¿Cuántas fichas tiene ahora?

Solución:

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

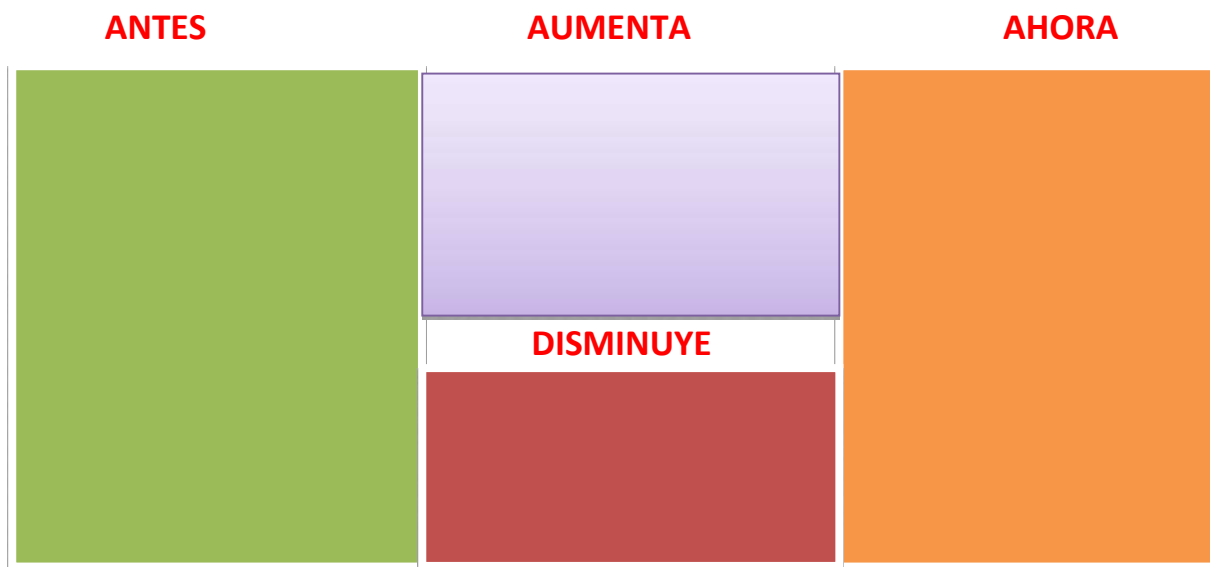
¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores



3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 2

Juan tiene 15 fichas .Regala 6 fichas. ¿Cuántas fichas le quedan?

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

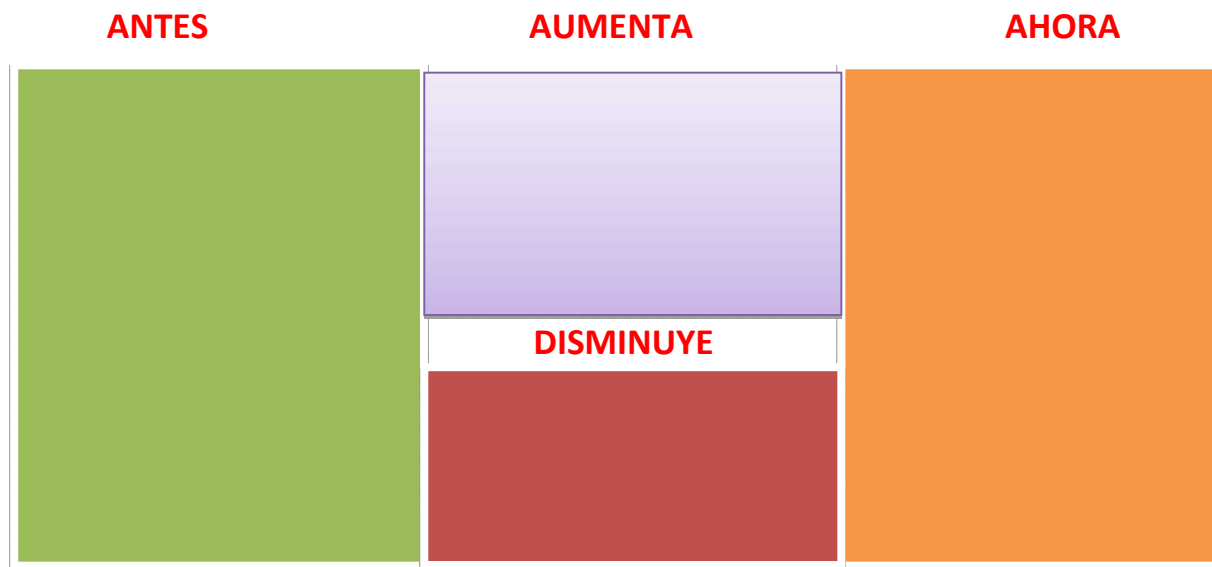
¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el grafico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores



3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 1 y CAMBIO TIPO 2

1.- Juan tenía 80 fichas, le dan 15 fichas. ¿Cuántas fichas tiene ahora?

2.- Juan tiene 150 fichas .Regala 60 fichas. ¿Cuántas fichas le quedan?

1. Comprensión del problema:**1. Comprensión del problema:****2. Concebir un plan****2. Concebir un plan****3. Ejecutar el plan:****3. Ejecutar el plan:****4. Verificar la solución****4. Verificar la solución**

PLAN DE SESIÓN N° 04

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 3 Y PROBLEMA DE CAMBIO TIPO 4

Escolaridad : Segundo Grado "C" de Primaria

Responsable : Jorge Espinoza Aguilar

Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
02/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio tipo 3 y problemas de cambio tipo 4 en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas	Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan. Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan? Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.	Ficha de aplicación 01 Ficha de aplicación 02 Ficha de aplicación 03 Gráfico esquematizado Fichas de colores	Completan el cuadro Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
02/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los graficos</p>	Ficha de aplicación 04	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

COMPRENDER EL PROBLEMA



CONCEBIR UN PLAN



EJECUTAR EL PLAN



VERIFICAR LA SOLUCION



FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 3

Juan tenía 10 fichas, María le dio algunas fichas. Ahora Juan tiene 18 fichas.
¿Cuántas fichas le dio María?

Solución:

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

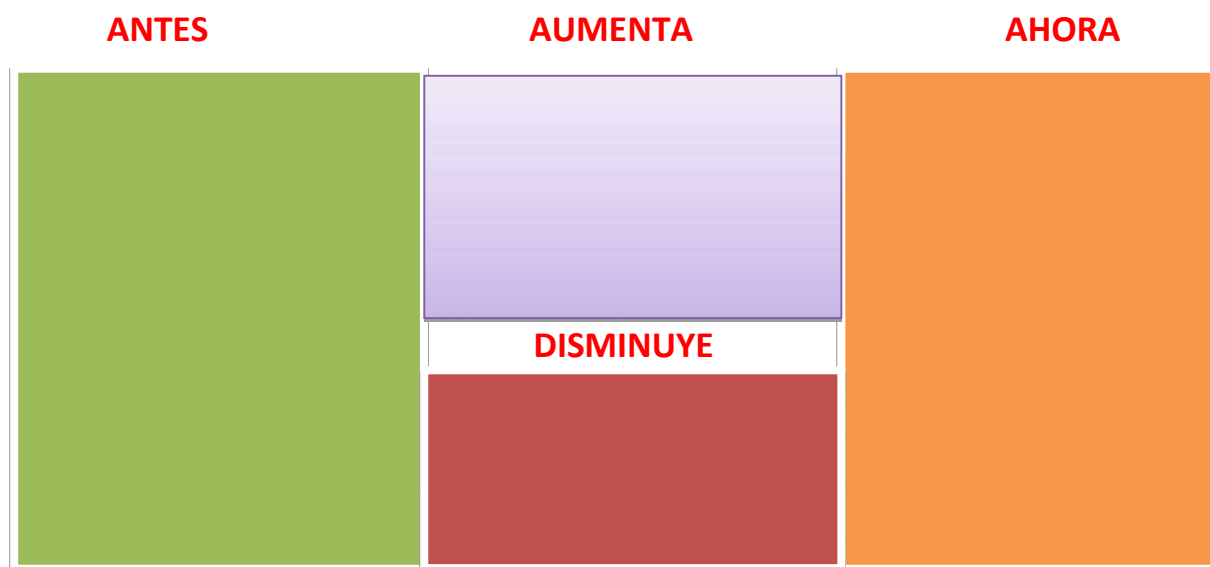
¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores



3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 4

Juan tenía 10 fichas, le dio algunas fichas a María. Ahora Juan tiene 8 fichas.
¿Cuántas fichas le dio a María?

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

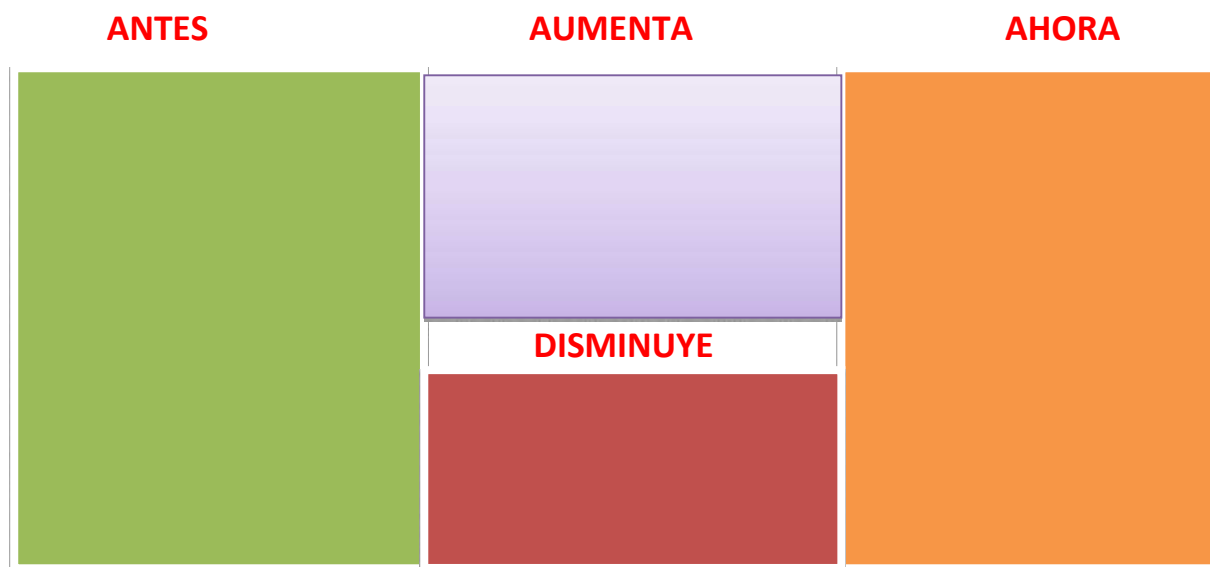
¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores



3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 3 y CAMBIO TIPO 4

1.- Juan tenía 100 fichas, María le dio algunas fichas. Ahora Juan tiene 180 fichas. ¿Cuántas fichas le dio María?

2.- Juan tenía 100 fichas, le dio algunas fichas a María. Ahora Juan tiene 80 fichas. ¿Cuántas fichas le dio a María?

1. Comprensión del problema:**1. Comprensión del problema:****2. Concebir un plan****2. Concebir un plan****3. Ejecutar el plan:****3. Ejecutar el plan:****4. Verificar la solución****4. Verificar la solución**

PLAN DE SESIÓN N° 05

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 5 Y PROBLEMA DE CAMBIO TIPO 6

Escolaridad : Segundo Grado "C" de Primaria

Responsable : Jorge Espinoza Aguilar

Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
04/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio tipo 5 y problemas de cambio tipo 6 en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas	Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan. Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan? Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.	Ficha de aplicación 01 Ficha de aplicación 02 Ficha de aplicación 03 Gráfico esquematizado Fichas de colores	Completan el cuadro Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
04/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los graficos</p>	Ficha de aplicación 04	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

COMPRENDER EL PROBLEMA



CONCEBIR UN PLAN



EJECUTAR EL PLAN



VERIFICAR LA SOLUCION



FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 5

Juan tenía algunas fichas, María le dio 7 fichas. Ahora tiene 10 fichas.
¿Cuántas fichas tenía Juan?

Solución:

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

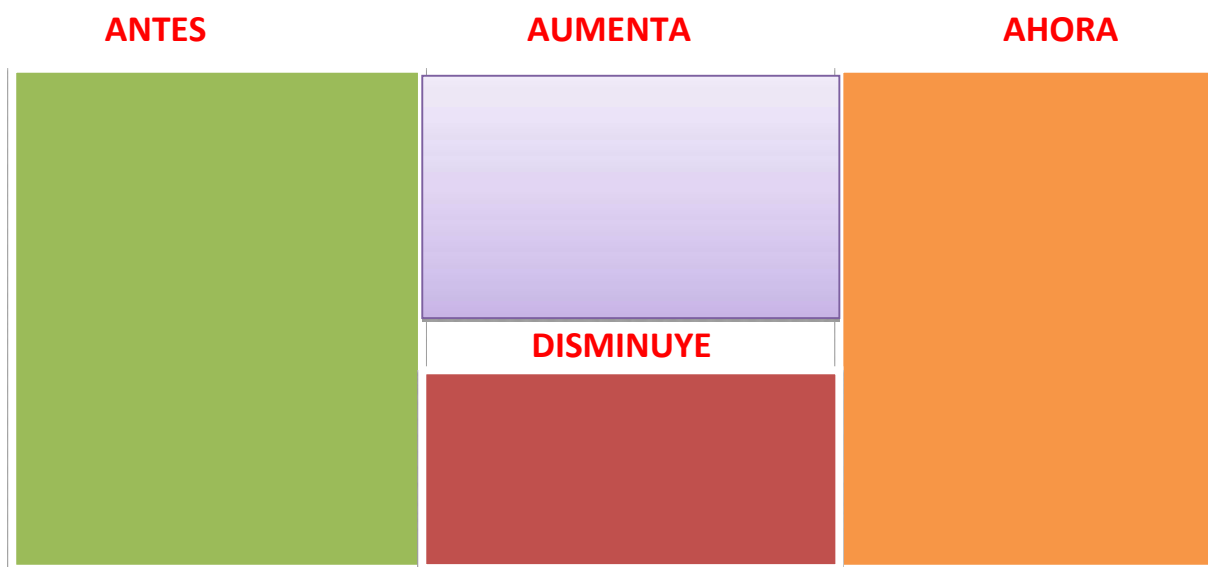
¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores



3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 6

Juan tenía algunas fichas, le dio 7 fichas a María. Ahora tiene 10 fichas.

¿Cuántas fichas tenía Juan?

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

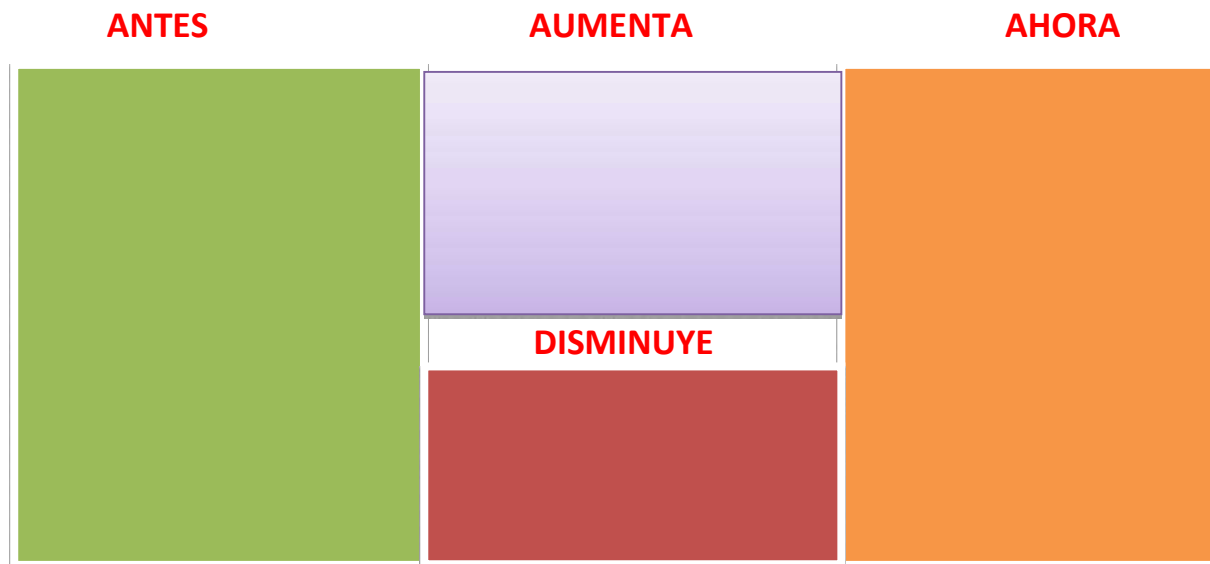
¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el grafico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores



3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE CAMBIO TIPO 5 y CAMBIO TIPO 6

1. Juan tenía algunas fichas, María le dio 70 fichas. Ahora tiene 110 fichas.

¿Cuántas fichas tenía Juan?

2. Juan tenía algunas fichas, le dio 70 fichas a María. Ahora tiene 100 fichas.

¿Cuántas fichas tenía Juan?

1. Comprensión del problema:

1. Comprensión del problema:

2. Concebir un plan

2. Concebir un plan

3. Ejecutar el plan:

3. Ejecutar el plan:

4. Verificar la solución

4. Verificar la solución

PLAN DE SESIÓN N° 06

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 1 Y PROBLEMA DE COMPARACION TIPO 2

Escolaridad

Segundo Grado "C" de Primaria

Responsable

Jorge Espinoza Aguilar

Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
08/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación tipo 1 y problemas de comparación tipo 2, en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p>Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan? Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.</p>	Ficha de aplicación 01 Ficha de aplicación 02 Ficha de aplicación 03 Gráfico esquematizado Fichas de colores	Completan el cuadro Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
08/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los gráficos</p>	Ficha de aplicación 04	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

COMPRENDER EL PROBLEMA



CONCEBIR UN PLAN



EJECUTAR EL PLAN



VERIFICAR LA SOLUCION



FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 1

Juan Tiene 8 fichas. María tiene 13 fichas. ¿Cuántas fichas más que Juan tiene María?

Solución:**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUAN**MARIA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 2

Juan Tiene 10 fichas. María tiene 7 fichas. ¿Cuántas fichas menos que Juan tiene María?

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUAN**MARIA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 1 y COMPARACION TIPO 2

1. Juan Tiene 80 fichas. María tiene 130 fichas. ¿Cuántas fichas más que Juan tiene María?

2. Juan Tiene 100 fichas. María tiene 70 fichas. ¿Cuántas fichas menos que Juan tiene María?

1. Comprensión del problema:**1. Comprensión del problema:****2. Concebir un plan****2. Concebir un plan****3. Ejecutar el plan:****3. Ejecutar el plan:****4. Verificar la solución****4. Verificar la solución**

PLAN DE SESIÓN N° 07

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 3 Y PROBLEMA DE COMPARACION TIPO 4

Escolaridad : Segundo Grado "C" de Primaria Responsable : Jorge Espinoza Aguilar Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
08/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación tipo 3 y problemas de comparación tipo 4, en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p>Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan? Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.</p>	Ficha de aplicación 01 Ficha de aplicación 02 Ficha de aplicación 03 Gráfico esquematizado Fichas de colores	Completan el cuadro Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
08/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los gráficos</p>	Ficha de aplicación 04	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos



FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 3

Juan Tiene 10 fichas. María tiene 2 fichas más que Juan. ¿Cuántas fichas tiene María?

Solución:**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUAN**MARIA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 4

Juan Tiene 10 fichas. María tiene 2 fichas menos que Juan. ¿Cuántas fichas tiene María?

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUAN**MARIA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 3 Y COMPARACION TIPO 4

1. Juan Tiene 100 fichas. María tiene 20 fichas más que Juan. ¿Cuántas fichas tiene María?

2. Juan Tiene 110 fichas. María tiene 20 fichas menos que Juan. ¿Cuántas fichas tiene María?

1. Comprensión del problema:

1. Comprensión del problema:

2. Concebir un plan

2. Concebir un plan

3. Ejecutar el plan:

3. Ejecutar el plan:

4. Verificar la solución

4. Verificar la solución

PLAN DE SESIÓN N° 08

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 5 Y PROBLEMA DE COMPARACION TIPO 6

Escolaridad *Segundo Grado "C" de Primaria* Responsable **Jorge Espinoza Aguilar** Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
11/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación tipo 5 y problemas de comparación tipo 6, en las cuatro fases.	<p>Indica los datos y las incógnitas</p> <p>Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas</p>	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p>Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan?</p> <p>Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.</p>	<p>Ficha de aplicación 01</p> <p>Ficha de aplicación 02</p> <p>Ficha de aplicación 03</p> <p>Gráfico esquematizado</p> <p>Fichas de colores</p>	<p>Completan el cuadro</p> <p>Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)</p>

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
11/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los gráficos</p>	Ficha de aplicación 04	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

COMPRENDER EL PROBLEMA**CONCEBIR UN PLAN****EJECUTAR EL PLAN****VERIFICAR LA SOLUCION**

FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 5

Juan Tiene 10 fichas. Tiene 5 fichas más que María. ¿Cuántas fichas tiene María?

Solución:**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el grafico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUAN**MARIA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 6

Juan Tiene 5 fichas. Él Tiene 10 fichas menos que María. ¿Cuántas fichas tiene María?

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUAN**MARIA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 5 Y PROBLEMAS DE COMPARACION TIPO 6

1. Juan Tiene 110 fichas. Tiene 50 fichas más que María. ¿Cuántas fichas tiene María?

2. Juan Tiene 50 fichas. Él Tiene 20 fichas menos que María. ¿Cuántas fichas tiene María?

1. Comprensión del problema:**1. Comprensión del problema:****2. Concebir un plan****2. Concebir un plan****3. Ejecutar el plan:****3. Ejecutar el plan:****4. Verificar la solución****4. Verificar la solución**

PLAN DE SESIÓN N° 09

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 1 Y PROBLEMA DE IGUALACION TIPO 2

Escolaridad

Segundo Grado "C" de Primaria

Responsable Jorge Espinoza Aguilar

Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
15/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualación tipo 1 y problemas de igualación tipo 2, en las cuatro fases.	<p>Indica los datos y las incógnitas</p> <p>Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas</p>	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p>Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan?</p> <p>Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.</p>	<p>Ficha de aplicación 01</p> <p>Ficha de aplicación 02</p> <p>Ficha de aplicación 03</p> <p>Gráfico esquematizado</p> <p>Fichas de colores</p>	<p>Completan el cuadro</p> <p>Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)</p>

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
15/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los gráficos</p>	Ficha de aplicación 04	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

COMPRENDER EL PROBLEMA



CONCEBIR UN PLAN



EJECUTAR EL PLAN



VERIFICAR LA SOLUCION



FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 1

María tiene 8 fotografías. Marta tiene 5 fotografías. ¿Cuántas fotografías le tienen que dar a marta para que tenga las mismas que maría?

Solución:**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el grafico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

MARIA**MARTA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 2

María tiene 8 fotografías. Marta tiene 5 fotografías. ¿Cuántas fotografías tiene que perder María para tener las mismas que Marta?

Solución:**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUAN**MARIA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 1 Y PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 2

1. María tiene 8 fotografías. Marta tiene 5 fotografías. ¿Cuántas fotografías le tienen que dar a marta para que tenga las mismas que maría?

2. María tiene 8 fotografías. Marta tiene 5 fotografías. ¿Cuántas fotografías tiene que perder maría para tener las mismas que marta?

1. Comprensión del problema:**1. Comprensión del problema:****2. Concebir un plan****2. Concebir un plan****3. Ejecutar el plan:****3. Ejecutar el plan:****4. Verificar la solución****4. Verificar la solución**

PLAN DE SESIÓN N° 10

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 3 Y PROBLEMA DE IGUALACION TIPO 4

Escolaridad

Segundo Grado "C" de Primaria

Responsable Jorge Espinoza Aguilar

Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
15/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualación tipo 3 y problemas de igualación tipo 4, en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p>Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan? Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.</p>	Ficha de aplicación 01 Ficha de aplicación 02 Ficha de aplicación 03 Gráfico esquematizado Fichas de colores	Completan el cuadro Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
15/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los gráficos</p>	Ficha de aplicación 04	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

COMPRENDER EL PROBLEMA



CONCEBIR UN PLAN



EJECUTAR EL PLAN



VERIFICAR LA SOLUCION



FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 3

Juan tiene 17 chocolates. Si Rebeca gana 6 chocolates, tendrá los mismos que Juan. ¿Cuántos chocolates tiene Rebeca?

Solución:

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el grafico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUAN

REBECA

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 4

Juana tiene 17 chocolates. Si Rebeca perdiera 6 chocolates, tendría los mismos que Juana. ¿Cuántos chocolates tiene Rebeca?

Solución:**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el grafico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

JUANA**REBECA**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 3 Y PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 4

1. Juan tiene 17 chocolates. Si Rebeca gana 6 chocolates, tendrá los mismos que Juan. ¿Cuántos chocolates tiene Rebeca?
2. Juana tiene 17 chocolates. Si Rebeca perdiera 6 chocolates, tendría los mismos que Juana. ¿Cuántos chocolates tiene Rebeca?

1. Comprensión del problema:**1. Comprensión del problema:****2. Concebir un plan****2. Concebir un plan****3. Ejecutar el plan:****3. Ejecutar el plan:****4. Verificar la solución****4. Verificar la solución**

PLAN DE SESIÓN N° 11

ÁREA: MATEMÁTICAS – RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 5 Y PROBLEMA DE IGUALACION TIPO 6

Escolaridad

Segundo Grado "C" de Primaria

Responsable Jorge Espinoza Aguilar

Duración: 45 minutos

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
16/11/2016	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualación tipo 5 y problemas de igualación tipo 6, en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas Relaciona los datos y preguntas en el grafico mediante las fichas	<p>Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema Comprensión del problema Concebir un plan Ejecutar el plan Verificar la solución Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p>Actividad central (30 minutos) Comprensión del problema Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan? Concebir un plan Preguntas Heurísticas: -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el grafico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el grafico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que faltan en el enunciado del problema.</p>	Ficha de aplicación 01 Ficha de aplicación 02 Ficha de aplicación 03 Gráfico esquematizado Fichas de colores	Completan el cuadro Utilizan el grafico y las fichas en forma grupal (5 alumnos por grupo)

FECHA	OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	MATERIALES	OBSERVACIONES
16/11/2016		<p>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</p> <p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas: -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema:</p> <p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas: -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevan la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la auto interrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo?</p> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los gráficos</p>	Ficha de aplicación 04	

FICHA DE APLICACION 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

COMPRENDER EL PROBLEMA



CONCEBIR UN PLAN



EJECUTAR EL PLAN



VERIFICAR LA SOLUCION



FICHA DE APLICACION 02

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 5

Marco tiene 7 figuritas. Si le dieran 6 figuritas más, tendría lo mismo que rafael. ¿Cuántas figuritas tiene rafael?

Solución:**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el grafico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

MARCO**RAFAEL**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 03

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 6

Marco tiene 8 figuritas. Si perdiera 5 figuritas tendría los mismos que Rafael.

¿Cuántas figuritas tiene Rafael?

Solución:**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

2. Concebir un plan

En el grafico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

MARCO**RAFAEL**

DIFERENCIA	DIFERENCIA
IGUALDAD	IGUALDAD

3. Ejecutar el plan: complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición Sustracción			

4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro.

Verificando la solución

FICHA DE APLICACION 04

Nombres: Fecha:

RESUELVE PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 5 Y PROBLEMAS DE IGUALACION TIPO 6

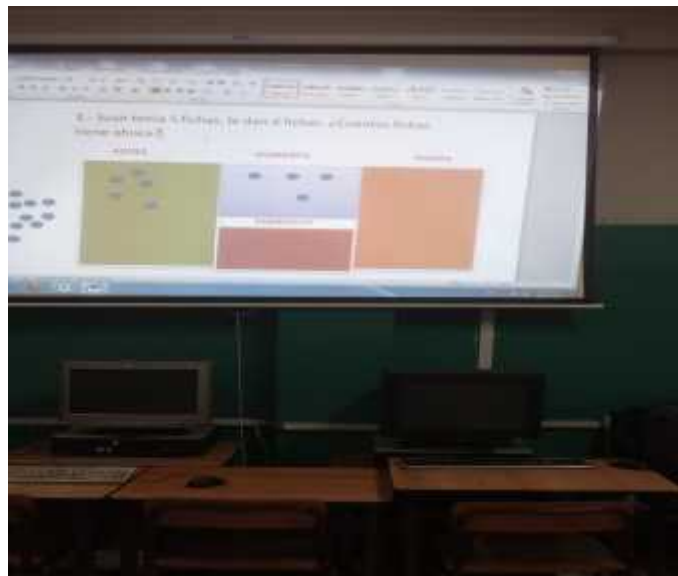
1. Marco tiene 7 figuritas. Si le dieran 6 figuritas más, tendría lo mismo que rafael. ¿Cuántas figuritas tiene rafael?
2. Marco tiene 8 figuritas. Si perdiera 5 figuritas tendría los mismos que Rafael. ¿Cuántas figuritas tiene Rafael?

1. Comprensión del problema:**1. Comprensión del problema:****2. Concebir un plan****2. Concebir un plan****3. Ejecutar el plan:****3. Ejecutar el plan:****4. Verificar la solución****4. Verificar la solución**

Anexo 8:
Fotos de la aplicación del programa estrategias heurísticas



Uso de modelos de material concreto para resolver los problemas de cambio



Dictado de la clase utilizando proyector multimedia



Uso de modelo de material concreto para desarrollar la resolución de problemas de cambio, comparación e igualación

Anexo 9: Artículo Científico

Efectos del programa “estrategias heurísticas” en la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes del 2^{do} grado de primaria de la I.E. 1025 El Agustino 2016

Jorge Aníbal Espinoza Aguilar
Escuela de Postgrado
Universidad César Vallejo Filial Lima

Resumen

Se tuvo como objetivo determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes del segundo grado de educación de primaria de la I.E No 1025 el Agustino.

El diseño o estrategia empleado fue el cuasi experimental de tipo aplicada, y se aplicó el método cuantitativo, hipotético deductivo. Se utilizó una muestra no probabilística de 38 estudiantes. El instrumento de evaluación fue la batería CESPRO el cual tiene un nivel de confiabilidad y validez satisfactorio, certificado por un equipo de investigadores del Instituto EOS Perú.

Los resultados indican que en la dimensión problemas de cambio en el pre test del grupo experimental se obtuvo en el nivel destacado un 5.3 %, pero luego de aplicado el programa se obtuvo en el nivel destacado un 73.7%. Respecto a la dimensión problemas de igualación los resultados indican que en el pre test del grupo experimental se obtuvo en el nivel destacado un 5.3 %, pero luego de aplicado el programa se obtuvo en el nivel destacado un 68.4%. Respecto a la dimensión problemas de Comparacion los resultados indican que en el pre test del grupo experimental se obtuvo en el nivel destacado un 0%, pero luego de aplicado el programa se obtuvo en el nivel destacado un 68,4%.

Finalmente, este análisis nos permite concluir que el programa estrategias heurísticas si ha favorecido sustancialmente en el mejoramiento de la capacidad de resolver problemas de matemáticas de los alumnos del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025 el Agustino.

Palabras clave: Estrategias heurísticas, resolución de problemas matemáticos, problemas de cambio, problemas de igualación, problemas de comparación.

Abstract

The objective of this study was to determine the effect of the program "heuristic strategies" in the resolution of mathematical problems in students of the second grade of elementary education of the IE No 1025 El Agustino.

The design or strategy used was the quasi experimental type applied, and the quantitative method was applied. Hypothetical deductive. A not probabilistic sample of 38 students was used. The evaluation instrument was the CESPRO battery which has a satisfactory level of reliability and validity, certified by a team of researchers from the EOS Peru Institute.

The results indicate that in the dimension problem of change in the pretest of the experimental group was obtained in the highlighted level 5.3%, but after the program was applied in the highlighted level 73.7%. Regarding the dimension equalization problem, the results indicate that in the pretest of the experimental group, 5.3% was obtained in the highlighted level, but after the application of the program, 68.4% was obtained in the highlighted level. With regard to the comparative problems dimension, the results indicate that in the pretest of the

experimental group, 0% was obtained in the highlighted level, but after the application of the program, 68.4% was obtained in the highlighted level.

Finally, this analysis allows us to conclude that the "heuristic strategies" program has substantially favored the improvement of the ability to solve mathematical problems of the students of the 2nd grade of IE 1025 El Agustino.

Key words: Heuristic strategies, solving mathematical problems, problems of change, problems of equalization, problems of comparison.

Introducción

Actualmente la capacidad resolutoria de problemas matemáticos en el nivel de primaria desde los primeros grados, está poco desarrollada en los estudiantes y se ha convertido en un problema educativo el cual está presente en todas las instituciones educativas privadas o estatales.

La Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) son evaluaciones anuales, que miden por niveles de logro (inicio, proceso y satisfactorio), que ejecuta el ministerio de educación para conocer cómo están en el proceso de aprendizaje en el área de matemática y comunicación los estudiantes del segundo grado de primaria de todas las instituciones públicas y privadas del país.

Según dicha evaluación (ECE) en el área de matemática se evalúa la capacidad de los estudiantes en la resolución de problemas, es decir aquellos aspectos como el significado, la utilización del número y la utilización del sistema de numeración decimal y las diferentes situaciones de agregar, quitar, juntar, separar, comparar e igualar, todas ellas relacionadas a las operaciones de suma y resta.

Además tal como se puede advertir de los resultados nacionales por ejemplo durante los últimos años, según esta prueba ECE, el porcentaje de los alumnos que pasaron a nivel de satisfactorio en el área de matemática no es muy esperanzador, pues en el año 2013 por ejemplo alcanzaron el nivel de satisfactorio solo el 16,8%, el año 2014 ascendió a 25,9% y el año pasado subió casi punto del anterior, es decir llegó solo a 26,6% en ese nivel de satisfactorio, mientras que en el nivel de inicio se tiene una cifra de 31% y en el nivel de proceso se tiene la mayor cantidad que es el 42,3%.

Según Minedu (2016) los estudiantes del segundo grado de primaria solo el 26,6 % lograron alcanzar el nivel de satisfactorio en la evaluación de matemática, de acuerdo a la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2015 administrada a 509 mil alumnos a nivel nacional donde están incluidas tanto las instituciones educativas públicas y privadas de nuestra patria.

Dicha Evaluación ECE, también fue aplicado a la Institución educativa N° 1025 "María Parado de Bellido", perteneciente a la UGEL 05 de Lima Metropolitana, el cual será nuestro objeto de estudio durante esta investigación, en la cual se puede advertir los siguientes resultados: en la evaluación ECE aplicada en el año 2012 alcanzaron un nivel de satisfactorio de 19,3%, en el año 2013 ascendió a 23,3%, en el año 2014 ascendió a 31,3% y el año 2015 descendió a 29% en el nivel de satisfactorio y en este mismo año se puede advertir que están en el nivel de inicio el 26,1% y en el nivel de proceso se encuentran la mayoría de los evaluados con un 45% para ese mismo año 2015.

Además en cuanto a materiales didácticos que el Ministerio de Educación ha destinado a la Institución Educativa es mínimo, por ejemplo se ha encontrado que

fueron destinados para el segundo grado de primaria el material base, regletas de cuisenaire, el geoplano, domino 1, domino 2, dados numéricos, poliedros y bloques lógicos. Esa misma realidad se puede advertir en diferentes colegios visitados, tanto colegios estatales como colegios particulares. Además los profesores que dirigen estos grados tienen dificultades para adquirir los diferentes materiales educativos, especialmente para aplicar estrategias para resolver problemas matemáticos, por su alto costo y además porque estos materiales específicos son escasos, así mismo dichos profesores manifiestan que usan poco estos materiales por desconocimiento.

Es por esa razón que nuestro presente trabajo de investigación incidirá en esta problemática que es tratar de desarrollar las capacidades resolutorias de problemas de adición y sustracción mediante diferentes estrategias heurísticas y con el uso de modelos a fin de que los alumnos del segundo grado de primaria progresen y alcancen el nivel satisfactorio, pues el nivel alcanzado hasta el año 2015 que fue la última encuesta aplicada en nuestra institución educativa el cual es nuestro objeto de estudio no es bueno, pues la mayoría de los alumnos se encuentran en el nivel de proceso, a pesar que el ministerio de educación hace esfuerzos denodados tales como invertir en profesores para reforzar a todos los alumnos que presentan dificultades de aprendizaje, pero aun así no se ha podido revertir en los últimos años esa situación.

Programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de matemática

El programa consiste en un conjunto de estrategias heurísticas y actividades alrededor de la variable dependiente, cuyas dimensiones son: problemas de cambio, problemas de igualación y problemas de comparación.

En cuanto a la dimensión problemas de cambio, a la dimensión problemas de igualación y a la dimensión problemas de comparación, se desarrollaron 13 sesiones en total, a fin de que el alumno comprenda la estructura sintáctico-semántica de los problemas, para su posterior resolución, utilizando estrategias heurísticas en cada una de las cuatro fases.

Además en la aplicación de este programa utilizamos modelos que sirvieron como estrategias para representar los datos del problema, el cual es un complemento significativo para el aprendizaje de los estudiantes, dichos modelos originalmente fueron diseñados en "cajitas", pero nosotros los diseñamos en cartulina dividida en secciones, respetando el diseño original de las cajitas. Este material tiene su fundamento teórico y científico, pues fue Willis y Fuson (1988), citado por Miranda et al. (2000), que desarrollaron estos materiales en el llamado "Programa de Willis y Fuson", que estuvo dirigido para aquellos estudiantes que presentaban dificultades en el aprendizaje de la resolución de problemas, este material consistía en cajitas en el cual se podía representar el problema y luego predecir las operaciones para hallar la solución de los problemas de adición y problemas de sustracción.

Para los problemas de cambio se diseñaron la cajita con dos divisiones, en la primera división es para el conjunto inicial y en la segunda división es para el conjunto final que se completará después de realizar las operaciones si el cambio es a más o el cambio es a menos.

Para los problemas de combinación y de igualación también se diseñaron otra cajita, pero con cuatro divisiones, en la primera y segunda división, de la parte

inferior, se colocan las cantidades iguales y en las dos divisiones de la parte superior se colocan las diferencias.

Además la profesora Rosas (2016) quien viene trabajando desde hace varios años con alumnos del segundo grado de primaria, ha desarrollado y aplicado dicho modelo en varias instituciones educativas con estudiantes de la región Callao, obteniendo excelentes resultados en el desarrollo de las capacidades para resolver problemas de matemáticas, ella lo ha denominado “Las Cajitas Liro”.

Estrategias Heurísticas para resolver problemas

Fue Polya quien esbozó que un problema se resuelve correctamente si se atraviesan cuatro fases y que además en cada fase deben de intervenir las siguientes estrategias heurísticas:

En la primera fase de comprensión del problema: supone responder a las siguientes preguntas: ¿cuál es la incógnita que debo hallar?, ¿cuáles son los datos que dispongo?, ¿cuáles son las condiciones establecidas?, ¿es posible cumplir dichas condiciones establecidas?, ¿las condiciones para hallar la incógnita son suficientes o insuficientes?, ¿son redundantes dichas condiciones?; por lo que comprender el problema implica conocer las incógnitas, los datos más relevantes y las condiciones que relacionan dichos datos; en la segunda fase concebir un plan: el objetivo es encontrar una solución, estableciendo qué operaciones se usaran, para ello se puede usar métodos semejantes hallados en la solución de un problema anterior, encajar algún elemento auxiliar, replantear el problema de diferentes formas, volver al planteamiento original, resolver primero algún problema relacionado al imaginar algún caso: más simple y que se enlace al problema original, más general, más particular, análogo; resolver alguna parte del problema, preservar sólo una parte de las condiciones, dejar la otra parte y reflexionar: hasta qué punto se instituye la incógnita y cómo se modifica, sacar elementos prácticos a partir de los datos, acerca de otros datos adecuados para hallar la incógnita, sobre la eventualidad de cambiar la incógnita, los datos o las dos cosas, con el propósito de que la incógnita esté más próxima a los datos nuevos, si se usaron todas las condiciones, si se tuvo en cuenta todos los conceptos principales que actúan en el problema; en la tercera fase ejecutar el plan: en esta fase es necesario un seguimiento y un examen de todos los pasos, a fin de que no queden espacios a partir de los cuales se incurra en errores, cuando se lleve a cabo el plan de resolución, se debe comprobar cada paso para determinar que el paso dado es el correcto y si se puede justificar que es el correcto y finalmente en la cuarta fase verificar la solución: en esta fase es preciso examinar y preguntarse si en la solución alcanzada se puede comprobar el resultado y el razonamiento, si se puede conseguir el resultado de otra forma y si el procedimiento se puede usar a otro problema.

Resolución de problemas

Miranda et al. (2000) Postularon que la teoría cognitiva en el ámbito de la resolución de problemas recaen sobre el concepto de representación, sostiene esta teoría que lo más importante es que el estudiante en primer lugar comprenda bien el problema, que logre representarse el problema, interprete convenientemente todas las relaciones que se forman entre sus elementos y pueda finalmente valorar un resultado, pues es más importante el proceso y no el producto.

el Minedu(2013) ha asumido el enfoque problémico, el cual se enfoca en resolver situaciones problemáticas, que es el marco pedagógico para el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas, el cual promueve formas de enseñanza-aprendizaje y que deben dar respuesta a situaciones problemáticas próximas a la vida real, este enfoque pone más relieve en un saber actuar con pertinencia ante una situación presentada y en la cual moviliza diferentes saberes por medio de actividades que puedan cumplir algunos de los criterios de calidad.

Polya (1980) planteó cuatro fases para la resolución de un problema matemático: (a) comprensión del problema, el cual incluye identificar datos, incógnitas y condiciones, se demuestra cuando el estudiante narra comprensivamente con sus propias palabras el problema; (b) concebir un plan de acción, el estudiante vincula los datos, condiciones con la información que tiene sobre el tema y estructura los pasos para resolverlo; (c) ejecutar el plan, el estudiante lleva a cabo las operaciones y procedimientos ya diseñados en el plan de resolución del problema; (d) verificación de la respuesta o comprobación, en esta fase el estudiante evalúa la congruencia del resultado, además determina la corrección del procedimiento.

Respecto a las dimensiones, están son las siguientes:

Problemas de cambio según Galve y Trallero (2009) los problemas de cambio son aquellos donde hay una cantidad primigenia y luego una acción directa que origina un aumento o una disminución en la cantidad primigenia.

Problema de comparación según Galve y Trallero (2009) estos problemas involucran la comparación entre dos conjuntos desiguales, donde un conjunto es el referente y el otro conjunto el comparado, y el tercer conjunto que excede de los otros conjuntos.

Problema de igualación según Galve y Trallero (2009) los problemas de igualación son aquellos considerados como problemas híbridos del problema de comparación y del problema de cambio, al conjeturar la transformación de una cierta cantidad para igualarla a otra cantidad, además los problemas de cada uno de estas categorías contienen tres cantidades en el cual una de ellas es la incógnita, además se pueden identificar varios tipos de problemas el cual dependerá de la identidad de la misma.

Metodología

Diseño

Para responder a las preguntas de investigación se ha seleccionado el diseño cuasi experimental, porque se manipulará la variable independiente para, luego apreciar su efecto en la otra variable dependiente, además los sujetos o estudiantes no se asignaron al azar, pues los dos grupos, tanto el de control como el experimental ya estaban formados antes del experimento, los dos grupos son intactos

Participantes

La población está conformado por 61 alumnos del 2º grado de primaria, tal como se indica en la tabla 5; la I.E está ubicado en el departamento de Lima, distrito del Agustino, y el presente trabajo de investigación se aplicó en el año escolar 2016

La muestra en el presente estudio fue: el 2º grado "A" de primaria aula de control donde no se aplicó el programa estrategias heurísticas, solo se aplicó el pre test y el post test con la batería CESPPO, El 2º grado "C" de primaria fue el aula

experimental, allí se aplicó el programa estrategias heurísticas, además se aplicó el pre test y el post test con la batería CESPPO

Instrumento

El instrumento aplicado fue la batería CESPPO, En cuanto al contenido la batería CESPPO, fue diseñada para la evaluación de la comprensión de las estructuras sintáctico – semántico que componen los enunciados de los problemas matemáticos, dicho instrumento evalúa tres áreas: el área de resolución de problemas, el área de cálculo y el área de numeración, esta prueba contiene en total 53 preguntas distribuidas en las tres áreas ya señaladas. Este instrumento fue sometido a la evaluación de sus propiedades métricas, tales como la validez y confiabilidad y estuvo a cargo de la Institución prestigiosa EOS Perú. En cuanto a la validez de la batería CESPPO, está fue validado para Lima en el año 2016, la encargada de dicha validación fue la Institución Psicopedagógico EOS Perú, los autores son Trallero Sanz, M, Trallero de Lucas, C, Dioses Chocano, A.S, Abregú Tueros, L.F. e Inca Maldonado Carmen. En cuanto a la confiabilidad de la batería CESPPO, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, y fue la Institución EOS la encargada de hallar este coeficiente de confiabilidad, determinándose un coeficiente de 0,901 para el área de resolución de problemas, lo que indica que existe una alta confiabilidad.

Procedimiento

Para la presente investigación el tiempo administrado fue de 45 minutos cada hora pedagógica y se aplicaron 11 sesiones de clases y dos sesiones más fue para aplicar el pre test y el post test con batería CESPPO.

Además se abarcó sólo el área de resolución de problemas el cual contiene 17 preguntas, debido al tiempo disponible en la I.E N° 1025 María Parado de Bellido, la obtención de los puntajes en el área de resolución de problemas es la sumatoria de los tres apartados que contiene cada pregunta y es de 0 a tres puntos en total, cada apartado se evalúa con un punto, por lo que la respuesta de cada pregunta es no dicotómica, obteniéndose como puntuación máxima 51 puntos y como puntuación mínima 0 puntos; los cuales se han convertido a escala vigesimal y categorizado en cuatro niveles de logro: inicio, proceso, logro y destacado.

En la presente investigación se ha tomado el área de resolución de problemas de la batería CESPPO, razón por la cual se realizó los baremos correspondientes

Se preparó la base de datos en el programa Excel, luego fue exportada al programa SPSS versión 22 a fin de procesar los datos correspondientes y hallar los resultados estadísticos.

Por otro lado, con la finalidad de determinar si se utilizará la estadística paramétrica o no paramétrica se analizó la distribución de los datos correspondientes a las variables y sus dimensiones con la prueba de normalidad Shapiro-Wilk (S-W) por tratarse de muestras menores de 50 casos. Para la contrastación de las hipótesis se usó el estadístico U de Mann Whitney.

Resultados

Descripción de resultados de la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

Tabla 1

Niveles de comparaciones de los resultados de resolución de problemas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Tabla cruzada Grupos de estudio*Nivel de resolución de problemas

		Nivel de resolución de problemas				
		Inicio	Proceso	Logro	Destacado	Total
pre test control	Recuento	9	6	3	1	19
	% dentro de test	47,4%	31,6%	15,8%	5,3%	100,0%
pre test experim	Recuento	8	7	3	1	19
	% dentro de test	42,1%	36,8%	15,8%	5,3%	100,0%
post test control	Recuento	3	7	9	0	19
	% dentro de test	15,8%	36,8%	47,4%	0,0%	100,0%
post test experim	Recuento	0	0	2	17	19
	% dentro de test	0,0%	0,0%	10,5%	89,5%	100,0%
Total	Recuento	20	20	17	19	76
	% dentro de test	26,3%	26,3%	22,4%	25,0%	100,0%

En cuanto a los resultados por niveles de manera general tal como se aprecia en la tabla 1, se obtuvieron que tanto el grupo de control con un 47.4% y el grupo experimental con un 42.1% ambos en el nivel de inicio en resolución de problemas, pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, se obtuvieron un logro significativo donde los escolares del grupo experimental lograron alcanzar un 89.5% en el nivel destacado, mientras que en el grupo control ningún escolar alcanzó el nivel destacado, lo que significa que la aplicación del programa estrategias heurísticas tuvo efectos positivos en la resolución de problemas.

Descripción de resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de cambio en los escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

Tabla 2

Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Tabla cruzada Grupos de estudio*Resolución de problemas de cambio

		<i>Resolución de problemas de cambio</i>				
		<i>Inicio</i>	<i>Proceso</i>	<i>Logro</i>	<i>Destacado</i>	<i>Total</i>
<i>pre test control</i>	<i>Recuento</i>	7	8	4	0	19
	<i>% dentro de test</i>	36,8%	42,1%	21,1%	0,0%	100,0%
<i>pre test experim</i>	<i>Recuento</i>	9	4	5	1	19
	<i>% dentro de test</i>	47,4%	21,1%	26,3%	5,3%	100,0%
<i>post test control</i>	<i>Recuento</i>	3	7	9	0	19
	<i>% dentro de test</i>	15,8%	36,8%	47,4%	0,0%	100,0%
<i>post test experim</i>	<i>Recuento</i>	0	0	5	14	19
	<i>% dentro de test</i>	0,0%	0,0%	26,3%	73,7%	100,0%
<i>Total</i>	<i>Recuento</i>	19	19	23	15	76
	<i>% dentro de test</i>	25,0%	25,0%	30,3%	19,7%	100,0%

En cuanto a los resultados iniciales -pre test- por niveles de la dimensión problemas de cambio, se puede advertir en la tabla 12, el cual se tiene, en el grupo de control el 36.8% de los escolares y en el grupo experimental y el 47.4% de los escolares se encuentran en nivel de inicio; pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas respecto de la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, se obtuvo que el 73.7% de los escolares del grupo experimental se encuentran en nivel de destacado, mientras que en el grupo control el 0% de los estudiantes alcanzo el nivel de destacado, es decir ningún escolar llegó a ese nivel, lo que significa que la aplicación del programa estrategias heurísticas tuvo efectos positivos respecto de la dimensión resolución de problemas de cambio en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Descripción de resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en los escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

Tabla 13

Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Tabla cruzada Grupos de estudio*Resolución de problemas de igualación

			Resolución de problemas de igualamiento				Total
			Inicio	Proceso	Logro	Destacado	
pre control	test	Recuento	12	3	2	2	19
		% dentro de test	63,2%	15,8%	10,5%	10,5%	100,0%
pre experim	test	Recuento	7	7	4	1	19
		% dentro de test	36,8%	36,8%	21,1%	5,3%	100,0%
post control	test	Recuento	8	3	8	0	19
		% dentro de test	42,1%	15,8%	42,1%	0,0%	100,0%
post experim	test	Recuento	0	0	6	13	19
		% dentro de test	0,0%	0,0%	31,6%	68,4%	100,0%
Total		Recuento	27	13	20	16	76
		% dentro de test	35,5%	17,1%	26,3%	21,1%	100,0%

En cuanto a los resultados iniciales -pre test- por niveles de la dimensión problemas de igualación, tal como se advierte en la tabla 13, el cual se tiene, en el grupo de control el 63.2% de los escolares y en el grupo experimental y el 36.8% de los escolares se encuentran en nivel de inicio y además se aprecia que el grupo de control mantiene una ligera ventaja en puntuación frente al grupo experimental; pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en estudiantes del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025, lográndose que el 68.4% de los escolares del grupo experimental se encuentran en nivel destacado, mientras que el grupo control el 0% de los escolares alcanzó el nivel de destacado, lo que significa que la aplicación del programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos respecto a la dimensión resolución de problemas de igualación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

Descripción de resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en los escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E No 1025

Tabla 14

Niveles de comparaciones de los resultados respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

Tabla cruzada Grupos de estudio*Resolución de problemas de comparación

			Resolución de problemas de comparación				Total
			Inicio	Proceso	Logro	Destacado	
pre control	test	Recuento	8	6	4	1	19
		% dentro de test	42,1%	31,6%	21,1%	5,3%	100,0%
pre experim	test	Recuento	13	3	3	0	19
		% dentro de test	68,4%	15,8%	15,8%	0,0%	100,0%
post control	test	Recuento	5	3	10	1	19
		% dentro de test	26,3%	15,8%	52,6%	5,3%	100,0%
post experim	test	Recuento	0	0	6	13	19
		% dentro de test	0,0%	0,0%	31,6%	68,4%	100,0%
Total		Recuento	26	12	23	15	76
		% dentro de test	34,2%	15,8%	30,3%	19,7%	100,0%

En cuanto a los resultados iniciales -pre test- por niveles de la dimensión problemas de comparación, se puede apreciar en la tabla 14, el cual se tiene, tanto el grupo de control el 42.1% de los escolares y en el grupo experimental y el 68.4% de los escolares se encuentran ambos en el nivel de inicio respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación y además se aprecia que el grupo de control mantiene una ligera ventaja en puntuación frente al grupo experimental; pero luego de la aplicación del programa estrategias heurísticas respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación, se obtuvo que el 68.4% de los escolares del grupo experimental se encuentran en nivel de destacado, mientras que el grupo control el 5.3% de los escolares alcanzó el nivel de destacado, lo que significa que la aplicación del programa estrategias heurísticas tuvo efectos positivos respecto a la dimensión resolución de problemas de comparación en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

Contrastación de hipótesis

Tabla 16

Nivel de significación de la resolución de problemas de matemáticas en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025

		Rangos		
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	de Test U de Mann-Whitney
Post experimental	19	28,71	545,50	U=5,500
Post control	19	10,29	195,50	Z=-5,117
Total	38			Sig. Asintót =0.000

En la tabla 16 se aprecian los resultados y los valores inferenciales en la fase del

post test, el valor de la z_c se halla por arriba del nivel crítico $z_{c < - 1,96}$ y el $p=0,000$ menor al $0,05$ lo cual significa rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas matemáticos en escolares del 2^{do} grado del nivel de primaria de la I.E 1025.

Discusión

Los resultados que se obtuvieron con la aplicación de la batería CESPPO, a los estudiantes del segundo grado "A" como grupo de control y a los estudiantes del segundo grado "C" como grupo experimental, a nivel de pre test sobre resolución de problemas de matemáticas, nos permite confirmar con los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) obtenidas por la institución educativa 1025 en los años 2013, 2014 y 2015, específicamente de los estudiantes del 2^o grado de primaria en el área de matemáticas; pues mientras que en el año 2013 se obtuvo en el nivel de inicio un 73 %; en el año 2014 disminuyó y se obtuvo en el nivel de inicio un 25.8 % y finalmente el año 2015 se elevó en el nivel de inicio un 36.2 %; mientras que con la aplicación de la prueba CESPPO, se obtuvo un 47.4 %, en el grupo de control en el nivel de inicio y en el grupo experimental un 42.1 %, ambos en el nivel de inicio.

Uno de los aportes más notables de la presente investigación está relacionado con el problema general que planteó cual sería el efecto del programa estrategias heurísticas y con nuestro objetivo general, el cual era determinar el efecto del programa estrategias heurísticas, y con el acierto de la hipótesis general al encontrar el siguiente hallazgo: que $p= 0,000$ es menor que $= 0.05$, el cual implica aceptar la hipótesis general, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos, pues significa que se incrementa el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 2^{do} grado "C" del nivel de primaria de la I.E 1025; en concordancia con lo que como sostiene el Minedu (2013) que la resolución de situaciones problemáticas de los estudiantes, es desarrollar la competencia matemática, además que dichos estudiantes seguirán desarrollando a lo largo de toda su existencia esa competencia. Así mismo se ha utilizado como estrategias el uso de modelos ya establecidos a fin de que los alumnos logren desarrollar con efectividad las capacidades resolutorias, específicamente el uso de los modelos se incluyen en la segunda fase de Polya, el cual ayudó notablemente en concebir el plan para construir el procedimiento y resolver el problema planteado, tal como lo afirmó Inostroza (2014), que hallaron un incremento notable en la fase de concebir un plan, al utilizar modelos establecidos como estrategias en la resolución de problemas matemáticos.

De otro lado al comparar los resultados post test del grupo de control con el grupo experimental se puede advertir de que el rango promedio del grupo experimental es de 28.71, mientras que el rango promedio del grupo de control es de tan solo 10.13. Por otro lado el 10.29 % de los estudiantes del grupo experimental que se encontraban en el nivel inicio, después de la aplicación del programa el 10.5 % pasaron al nivel de logro y el 89.5% lograron pasar al nivel destacado, esto casi concuerda con la investigación realizado por Chipana (2013) quien obtuvo que un 100% lograron pasar al nivel destacado después de aplicar su programa de estrategias heurísticas.

Por otra parte la casi ausencia significativa en los resultados por parte del grupo

de control era esperado debido a que no se les aplicó el programa, pero se puede advertir que hay un incremento solo en nivel logro de 15.8 % a 47.4 %, producto del desarrollo propio de sus clases, pero en el nivel destacado no hubo incremento alguno.

Otro de los aportes de la presente investigación está relacionado con el problema específico, cuál sería el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio y con el objetivo específico de poder determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio, y con el acierto de la hipótesis específica al encontrar el siguiente hallazgo: que $p=0,000$ es menor que $\alpha=0.05$, el cual implica aceptar la hipótesis específica, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de cambio, pues significa que se incrementa la competencia en la resolución de problemas de cambio en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E 1025.

De otro lado al comparar los resultados post test del grupo de control con el grupo experimental se puede advertir de que el rango promedio del grupo experimental es de 28.87, mientras que el rango promedio del grupo de control es de tan solo 10.13. Por otro lado el 47.4 % de los estudiantes del grupo experimental que se encontraban en el nivel inicio, después de la aplicación del programa el 26.3 % pasaron al nivel de logro y el 73.7 % lograron pasar al nivel destacado, esto casi concuerda con la investigación realizado por Rosas (2016) quien sostiene que el uso de materiales concretos didácticos con estrategias heurísticas facilitaron la comprensión y la resolución de los problemas de cambio.

Por otra parte la casi ausencia significativa en los resultados por parte del grupo de control era esperado debido a que no se les aplicó el programa, pero se puede advertir que hay un incremento solo en nivel logro de 21.1 % a 47.4 %, producto del desarrollo propio de sus clases, pero en el nivel destacado no hubo incremento alguno.

Otro de los aportes de la presente investigación está relacionado con el problema específico, cuál sería el efecto del programa “estrategias heurísticas” en la resolución de problemas de igualación y con el objetivo específico de poder determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de igualación, y con el acierto de la hipótesis específica al encontrar el siguiente hallazgo: que $p=0,000$ es menor que $\alpha=0.05$, el cual implica aceptar la hipótesis específica, el programa “estrategias heurísticas” tiene efectos positivos en la resolución de problemas de igualación, pues significa que se incrementa la competencia en la resolución de problemas de igualación en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E 1025.

De otro lado al comparar los resultados post test del grupo de control con el grupo experimental se puede advertir de que el rango promedio del grupo experimental es de 28.05, mientras que el rango promedio del grupo de control es de tan solo 10.95. Por otro lado el 36.8 % de los estudiantes del grupo experimental que se encontraban en el nivel inicio, después de la aplicación del programa el 31.6 % pasaron al nivel de logro y el 68.4 % lograron pasar al nivel destacado, esto casi concuerda con la investigación realizado por Rosas (2016) quien sostuvo que el uso de materiales concretos didácticos con estrategias heurísticas facilitaron la comprensión y la resolución de los problemas de igualación.

Por otra parte la casi ausencia significativa en los resultados por parte del grupo de control era esperado debido a que no se les aplicó el programa, pero se puede

advertir que hubo un descenso en nivel inicio de 63.2 % a 42.1 %, producto del desarrollo propio de sus clases, pero en el nivel destacado no hubo incremento alguno.

Otro de los aportes de la presente investigación está relacionado con el problema específico, cuál sería el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación y con el objetivo específico de poder determinar el efecto del programa estrategias heurísticas en la resolución de problemas de comparación, y con el acierto de la hipótesis específica al encontrar el siguiente hallazgo: que $p = 0,000$ es menor que $\alpha = 0.05$, el cual implica aceptar la hipótesis específica, el programa estrategias heurísticas tiene efectos positivos en la resolución de problemas de comparación, pues significa que se incrementa la competencia en la resolución de problemas de igualación en estudiantes del 2do grado de primaria de la I.E 1025.

De otro lado al comparar los resultados post test del grupo de control con el grupo experimental se puede advertir de que el rango promedio del grupo experimental es de 27.53, mientras que el rango promedio del grupo de control es de tan solo 11.47. Por otro lado el 68.4 % de los estudiantes del grupo experimental que se encontraban en el nivel inicio, después de la aplicación del programa el 31.6 % pasaron al nivel de logro y el 68.4 % lograron pasar al nivel destacado, esto casi concuerda con la investigación realizado por Rosas (2016) quien sostuvo que el uso de materiales concretos didácticos con estrategias heurísticas facilitaron la comprensión y la resolución de los problemas de comparación.

Por otra parte la casi ausencia significativa en los resultados por parte del grupo de control era esperado debido a que no se les aplicó el programa, pero se puede advertir que hubo un descenso en nivel inicio de 42.1 % a 26.3 %, producto del desarrollo propio de sus clases, pero en el nivel destacado no hubo incremento.

Conclusiones

Primera: La aplicación del programa estrategias heurísticas incrementó el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes del segundo grado de primaria ($Z = -5.117$, $p < 0.05$), logrando avanzar 100% de los estudiantes del grupo experimental a la categoría de logro y logro destacado en tanto que el grupo control presenta cambio solo en el nivel logro de 47.4 % y en el nivel destacado no presenta cambio alguno.

Segunda: La aplicación del programa estrategias heurísticas incrementó el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de cambio en los estudiantes del segundo grado de primaria ($Z = -5.216$, $p < 0.05$), logrando avanzar 100% de los estudiantes del grupo experimental a la categoría de logro y logro destacado en tanto que el grupo control presenta cambio solo en el nivel logro de 47.4 % y en el nivel destacado no presenta cambio alguno.

Tercera: La aplicación del programa estrategias heurísticas incrementó el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de igualación en los estudiantes del segundo grado de primaria ($Z = -4.810$, $p < 0.05$), logrando avanzar 100% de los estudiantes del grupo experimental a la categoría de logro y logro destacado en tanto que el grupo control presenta cambio solo en el nivel logro de 42.1 % y en el nivel destacado no presenta cambio alguno.

Cuarta: La aplicación del programa estrategias heurísticas incrementó el desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas de comparación en los estudiantes del segundo grado de primaria ($Z = -4.488$, $p < 0.05$), logrando

avanzar 100% de los estudiantes del grupo experimental en el nivel de logro y logro destacado, en tanto que el grupo control presenta cambio en el nivel logro y logro destacado de 57.9 %.

Referencias

- Galve, J. y Trallero M. (2009). *¿Por qué fracasan los alumnos en la resolución de problemas? La importancia de los problemas aritmético-verbales en la educación primaria. Análisis de la situación actual y propuestas de mejora*. Ponencia conferida en las jornadas provinciales de atención a la diversidad, Jaen, España.
- Maldonado, I. (2016). *Resolución de problemas matemáticos en educación primaria*. Material del curso Intervención en los problemas del aprendizaje. Lima: EOS
- MINEDU (2013). *Rutas del aprendizaje, Versión 2013. Hacer uso de saberes Matemáticos para afrontar desafíos diversos. Fascículo general 2*. Lima.
- Miranda, A., Fortes, C. y Gil, D. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas*. (2ª ed.). Málaga, España: Aljibe.
- Rosas, N. (2016) *Las cajitas liro para la resolución de problemas aditivos*. Lima, Perú.