



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA
EN PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

**Programa “barritas” en la resolución de problemas matemáticos
aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria - 2020**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Problemas de Aprendizaje

AUTORA:

Albino Huamani Lisseth Giuliana (0000-0002-3167-0141)

ASESOR:

Dra. Lescano López Galia Susana (0000-0001-7101-0589)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Problemas de aprendizaje

Lima - Perú

2021

Dedicatoria

Esta investigación se lo dedico a mis padres, mi hermana, mi tío y la persona más maravillosa que siempre está a mi lado, que son las personas que hicieron posible este logro, y que fueron mis motivos a seguir adelante.

Agradecimiento

Agradezco a mi asesora quien me apoyo en el proceso de mi avance, asimismo a las personas que me apoyaron en cumplir la realización de mi tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	25
3.1. Tipo y diseño de investigación	25
3.2. Variables y operacionalización	26
3.3. Población, muestra y muestreo	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.5. Procedimientos	28
3.6. Método de análisis de datos	29
3.7. Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	48
ANEXOS	56
Anexo 1. Matriz de consistencia	
Anexo 2. Matriz de Operacionalización de variables	

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados de resolución de problemas matemáticos Aditivos (Pre-test - Post-tes)	30
Tabla 2. Dimensión. 1. Problemas de combinación (Pre - test /Pos- test)	31
Tabla 3. Dimensión. 2. Problemas de cambio (Pre - test /Pos- test)	32
Tabla 4. Dimensión. 3. Problemas de comparación (Pre - test /Pos- test)	33
Tabla 5. Dimensión. 4. Problemas de igualación (Pre - test /Pos- test)	34
Tabla 6. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk	35
Tabla 7. Prueba de t de Student de los problemas aditivos	36
Tabla 8. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión problemas de combinación.	37
Tabla 9. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión problemas de cambio	38
Tabla 10. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión problemas de comparación	38
Tabla 11. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión problemas de igualación	39

Índice de figura

	Pág.
Figura 1. Uso de objetos reales en la etapa concreta	11
Figura 2. Uso de cubos conectables en la etapa concreta	12
Figura 3. Representación gráfica de cubos conectables en la etapa pictórica	12
Figura 4. Representación gráfica de rectángulos en la etapa pictórica	13
Figura 5. Representación de barras rectangulares en la etapa pictórica	13
Figura 6. Modelo parte-todo	16
Figura 7. Modelo de comparación	17
Figura 8. Modelo de antes - después	17
Figura 9. Resultados de resolución de problemas matemáticos Aditivos (Pre-test -Post-tes)	30
Figura 10. Dimensión. 1. Problemas de combinación (Pre - test /Pos- test)	31
Figura 11. Dimensión. 2. Problemas de cambio (Pre - test /Pos- test)	32
Figura 12. Dimensión. 3. Problemas de comparación (Pre - test /Pos- test)	33
Figura 13. Dimensión. 4. Problemas de igualación (Pre - test /Pos- test)	34

Resumen

La investigación tuvo como finalidad determinar la influencia del Programa “Barritas” en la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020. El enfoque del estudio fue cuantitativo, de diseño pre experimental y tipo aplicada. Se consideró una población de 18 estudiantes de tercer grado de primaria de una institución educativa, a quienes se aplicó dos pruebas de matemáticas (pre-test y pos-test), en dos momentos distintos. Para el procesamiento de información se empleó pruebas de la estadística descriptiva (tablas y gráficos de frecuencias) e inferencial (Test de Shapiro–Wilk, “t” de student y Wilcoxon). El resultado, indica que, el Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020. Hallazgos evidenciados mediante la prueba de t de Student, donde se encontró que existe diferencia entre el promedio de pre- test y post- test, con un nivel de significancia = 0,00 y un $t = 05,242$.

Palabras claves: *Barritas, Problemas, Matemática, Método Singapur.*

Abstract

The research had the purpose of determining the influence³ of the "Bars" Program in the resolution of quantity problems in the mathematical area in third grade students of elementary school - 2020. The focus of the study was quantitative, pre- experimental design and applied type. It was considered a population of 18 third grade students of an educational institution, to whom two math tests were applied (pre-test and post-test), in two different moments. Tests of descriptive statistics (frequency tables and graphs) and inferential statistics (Shapiro-Wilk test, student "t" and Wilcoxon) were used for information processing. The result, indicates that, the Program "bars" significantly influences in the resolution of problems of amounts of the mathematical area in students of third grade of primary - 2020. Findings evidenced by the Student t test, where it was found that there is a difference between the pre-test and post-test average, with a significance level = 0.00 and a $t = 05.242$.

Keywords: *Bars, Problems, Mathematics, Singapore Method.*

I. Introducción

Una de las materias en donde la mayoría de los estudiantes, del nivel primario, presentan dificultades, es el área de las matemáticas. En la actualidad, el proceso de enseñanza de las matemáticas tiene varias deficiencias en la educación básica, en muchas ocasiones, por las limitaciones que presenta el educando con respecto a la resolución de problemas de carácter numérico, los cuales parten de su realidad próxima. Esta situación es producto de un sinnúmero de factores tales como las inapropiadas condiciones educativas, la falta de motivación, pero, sobre todo, la aplicación de métodos tradicionales e ineficientes para el contexto actual.

Esta dificultad se ha visto reflejada en los resultados de evaluaciones a nivel internacional, como es el caso de la prueba PISA (Programa para la Evaluación internacional de Estudiantes). Esta prueba, tal como lo afirma Turpo (2017), ha sido diseñada para medir la competencia relacionada a resolver problemas matemáticos de carácter concreto, los cuales, por consiguiente, resultan mucho más significativos dentro del proceso educativo. Los resultados alcanzados por Perú desde el año 2009 no han sido del todo favorables pues han colocado al país entre los cuatro últimos lugares de Latinoamérica (UMC, 2018). No obstante, uno de los datos alentadores también expuesto en el informe de la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes radica en haber alcanzado la mayor tasa de variación (+11.7%) con respecto a otros países participantes. Esto sugiere que, si bien el servicio educativo ha mejorado, la calidad del mismo está aún en proceso de alcanzar los estándares requeridos por la comunidad educativa mundial.

A nivel nacional, la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), una de las pruebas aplicadas por el Ministerio de Educación, expone una realidad en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que evidencia lo explicado en el apartado anterior. Por ejemplo, los índices alcanzados por los estudiantes del cuarto grado de primaria, población considerada para el presente estudio, colocaron a solo un 26% de educandos en el nivel satisfactorio. Así mismo, el 35.3% alcanzó un nivel en proceso, y el 38,7% restante se ubicó en el nivel denominado inicio. Estas cifras advierten que más de la mitad de los estudiantes presentó dificultades para enfrentar problemas matemáticos, debido a una mala organización de datos y la imprecisa resolución de adiciones y sustracciones (UMC, 2018).

Del mismo modo, en la institución educativa particular San Ricardo, del distrito de la Victoria, los resultados han sido muy similares y, por tanto, también bastante preocupantes. Las cifras obtenidas a partir de la evaluación censal del año 2019 se distribuyeron en un 38.3% de estudiantes en el nivel inicio, un 45% en el nivel proceso, y un 12.7% en el nivel satisfactorio. Después del análisis efectuado por el equipo docente del área, se concluyó que los aprendizajes no logrados se debían principalmente a la dificultad que tiene el alumno al momento de representar, con material concreto o gráficamente, un problema matemático (UMC, 2018)

La problemática expuesta obliga a buscar nuevas y mejores alternativas dentro de la enseñanza de las matemáticas que, con el propósito de subsanar las deficiencias hasta aquí señaladas, se fundamenten en modelos exitosos de otras partes del mundo. De esta manera, el método Singapur aparece como uno de los referentes importantes por sus excelentes resultados en las evaluaciones citadas. Precisamente este método, según lo planteado por Espinoza (2017), sugiere que la aprehensión de los conceptos matemáticos debe darse partiendo desde las representaciones con material concreto, para derivar luego en representaciones gráficas y culminar con la elaboración de simbolizaciones. El enfoque del método en mención, denominado C-P-A (Concreto, pictórico y abstracto), enfatiza también la importancia de promover el desarrollo de habilidades y, sobre todo, una actitud favorable hacia el área de las matemáticas, así como la metacognición (Juárez y Aguilar, 2018).

A partir de la situación problemática presentada, y teniendo en cuenta el contexto local, se ha propuesto la elaboración del programa de enseñanza “Barritas”, el cual se basa en la propuesta inicial del método Singapur, tomando como eje principal la representación concreta, gráfica y el posterior desarrollo de operaciones básicas. En consecuencia, el título propuesto para el presente estudio es El programa “Barritas” en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa Parroquial “San Ricardo” de La Victoria – 2020.

Ahora bien, el método Singapur, el cual es base referencial del programa propuesto, ha tenido impacto positivo dentro del aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la competencia de resolución de problemas. Al respecto, autores como Piñeiro et al. (2015), señalan que justamente la resolución de problemas es la actividad más significativa dentro de la enseñanza de las matemáticas, pues determina la aplicabilidad de las nociones numéricas y los procedimientos operacionales en contextos familiares para el educando. En tanto, Rojas (2015, citado en Espinoza, 2017), afirma que los problemas matemáticos son aquellos planteados a manera de retos, cuyas soluciones le permitirán al estudiante una mejor comprensión de su entorno próximo. No obstante, uno de los aportes trascendentales para explicar la resolución de problemas es el expuesto por Polya, (1989, citado en Zenteno, 2017) quien reconoce cuatro fases para dicho proceso: la comprensión del problema en sí, la elaboración de una estrategia o plan resolutorio, la ejecución organizada del mismo y la evaluación propia del resultado propuesto.

Por otro lado, es necesario mencionar que existen algunos trabajos de investigación que han abordado la importancia y el impacto del método Singapur en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. A nivel internacional, uno de estos estudios importantes fue el realizado por Vargas y Sotillo (2019), quienes concluyeron que el método Singapur fortalecía la comunicación matemática en estudiantes del sexto grado de primaria, debido a la secuencia organizada de etapas que promueven el pensamiento concreto y, posteriormente, el abstracto. En tanto, la investigación hecha por Niño (2020) demostró que el método Singapur mejoraba la capacidad de representar números fraccionarios y las operaciones básicas con ellos. El progreso de los estudiantes fue motivado por una enseñanza de nociones matemáticas a partir de la utilización de elementos concretos. A nivel nacional, se puede citar el trabajo presentado por Delgado et al. (2018), el cual evidenció que la aplicación del método Singapur alcanzó un alto índice de efectividad en el logro de la competencia de resolución de problemas en una muestra de alumnos que cursaban el tercer grado de primaria.

Teniendo en consideración lo concluido por las investigaciones citadas, en la investigación se planteó como problema central: ¿Cuáles son los efectos del

programa “Barritas” en la resolución de problemas de cantidad del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa Parroquial “San Ricardo” La Victoria – 2020? Este trabajo, en consecuencia, resulta importante dado a que, a través del programa diseñado, promoverá una mejora significativa en la resolución de problemas de cantidad mediante el desarrollo del pensamiento y lenguaje matemáticos. Asimismo, su aplicación permitirá advertir otros factores que podrían ser considerados en próximas indagaciones con el fin de potenciar las competencias matemáticas de los estudiantes en cuestión, tanto a nivel de grado, de nivel, como institucional.

El objetivo principal de la investigación es evaluar los efectos del programa “Barritas” en la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa Parroquial “San Ricardo” La Victoria – 2020. Los objetivos específicos son determinar la influencia del Programa “barritas” en la resolución de problemas de cambio, combinación, comparación e igualación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

En ese sentido se planteó como hipótesis principal el siguiente enunciado: El Programa “barritas” influye significativamente la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020. Así mismo, como hipótesis específicas se planteó, si el Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de cambio, problemas de combinación, de problemas de comparación e igualación.

II. Marco teórico

A partir del interés constante de los profesionales del ámbito educativo por innovar estrategias de enseñanza y aprendizaje con resultados óptimos y confiables, se ha originado importantes estudios internacionales, los cuales sirven de sustento para la variable “Programa Barritas”. Este es el caso de Palomino (2020), quien estudió el aprendizaje de las nociones lógico matemáticas en alumnos de cinco años, planteando como resultado una propuesta basada en el Método Singapur al relacionar un conjunto de actividades, materiales y tecnología con el fin de que los estudiantes adquieran la noción de número, como pieza fundamental para las matemáticas.

Igualmente, Niño et al. (2020), ante el desconocimiento de los alumnos en la aplicación de las fracciones, usó el Método de Singapur para enseñar a resolver problemas cotidianos que iban, desde el uso de material concreto, pasando a la representación pictórica, hasta la manipulación abstracta de los números fraccionarios. Se reforzó, una vez más, la efectividad de este método ya que los alumnos alcanzaron los desempeños esperados, pues representaron y resolvieron operaciones con quebrados. De la misma manera, Guel (2015) desarrolló el concepto lógico de la matemática en estudiantes de primaria a través del Método Singapur, donde no solo alcanzó el nivel de logro para resolver problemas aritméticos, sino que también se desarrollaron valores como la solidaridad, además del trabajo en equipo. Asimismo, se observó que los alumnos respetaban sus turnos al momento de trabajar, valorando el aporte de sus compañeros y aprendiendo uno del otro al organizarse para resolver problemas matemáticos.

Posteriormente, Campana (2016) realizó una investigación enfocada en el Método Singapur y su influencia en la adquisición de competencias matemáticas. Dicho estudio concluyó que este método genera un impacto positivo en niños de cinco años, resultando así efectivo y viable de aplicar para consolidar el conocimiento y las habilidades relacionadas con la dimensión de número, operaciones matemáticas y geometría. Del mismo modo, en el año 2019, Gómez diseñó un estudio usando las variables método Singapur y resolución de problemas aritméticos de categoría de cambio. A partir de ello, concluyó que el método mencionado influye significativamente en las destrezas para resolver problemas aditivos de tipo cambio en los alumnos de educación primaria.

Aunado a lo planteado anteriormente, Delgado et al. (2018) aplicó el enfoque C-P-A (Concreto, Pictórico y Abstracto), eje referencial del Método Singapur, para conocer el progreso de los alumnos de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos, concluyendo que es una metodología eficiente y con evidencia científica suficiente para replicarla en otros contextos. Del mismo modo, recalca la importancia de difundir y capacitar a los docentes en el uso del método mencionado. En el mismo año, Hilaquita (2018) estudió el Método Singapur y su influencia para alcanzar los niveles de logro en el área matemática. Es así que se considera a esta propuesta como una herramienta recomendable para que los estudiantes puedan resolver problemas matemáticos eficientemente, ya que, de una manera secuencial, pasa de la experiencia concreta, a lo pictórico, para terminar en el entendimiento abstracto necesario para resolver problemas aritméticos.

Por otro lado, Fong y Lee (2019), utilizaron el método modelo basado en los elementos del método de Singapur para la resolución de problemas algebraicos. El método propuesto consiste en dibujar un diagrama para representar datos esenciales del problema. De este modo, el modelo ofrece a los estudiantes una mayor capacidad sin acceso a las letras del álgebra simbólica un medio para representar y resolver problemas de palabras algebraicas. En el caso de soluciones parcialmente correctas proponen que la representación no es un proceso total en donde el dibujo es totalmente correcto o totalmente incorrecto. Sin embargo, la solución incorrecta puede ser considerada como la consecuencia de tergiversación de los datos que se ofrecen de un problema, evidenciando la dificultad que tiene el estudiante para comprender y resolver el problema matemático.

Naroth y Luneta (2015) consideraron la implementación de un plan de matemáticas de Singapur en los colegios de Sudáfrica. El Currículo de Matemáticas de Singapur (SMC) define la resolución de problemas de matemáticas a través de la adquisición de conceptos y habilidades matemáticas. Estos permiten que los estudiantes puedan tener una comprensión concreta de un problema. Así mismo, los docentes tienen el desafío de identificar las dificultades para implementar el enfoque de resolución de problemas de Singapur. También, los estudiantes mostraron desafiante el dibujo del modelo de barras. Así, se detectaron problemas en la implementación del SMC en todos los grados, por ende, es necesario que esta implementación sea por procesos.

Ahora bien, en cuanto a la variable denominada resolución de problemas de cantidades, se puede citar otros estudios previos de vital trascendencia. Sobre ello, una investigación realizada por Lucila et al. (2016) evidenció, en el diagnóstico inicial de sus alumnos, un nivel de logro no alcanzado en función a la resolución de problemas matemáticos. La propuesta curricular que realizaron los autores orientó a los docentes para incluir los fundamentos prácticos y teóricos de metodologías vanguardistas que vayan alineados con la demanda actual y las características poblacionales de los últimos años. En efecto, Rambao y Lara (2019) llegaron a la misma conclusión, fortaleciendo la necesidad de mejorar los estándares de calidad para lograr la competencia resolución de problemas como eje central del currículo en el área de matemáticas. Sugirieron que los procesos educativos deben otorgar a los estudiantes facilidades para resolver sus problemas cotidianos, y no solo los presentados en el salón de clases.

Polotskaia y Savard (2016), realizaron un estudio para evaluar las dificultades que tiene el alumno para la resolución de problemas de palabras. A partir de ello, propuso el paradigma relacional para el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados muestran que el grupo experimental (N=216 estudiantes de 2° de primaria), mostraron un desempeño significativo para la resolución de problemas utilizando el paradigma relacional. Ding y Auxter (2017), también realizaron una investigación teniendo la participación de estudiantes de primaria, que carecían de comprensión formal para las relaciones inversas. Ante ello, fueron reclutados unos 281 estudiantes para responder un cuestionario que involucraba tareas contextuales y no contextuales; además, que requieren de habilidades de computación y explicación. Concluyeron que los niños mostraron mejores desempeños en computación que en explicación.

En la misma línea de investigación, Flores (2020), estudió la resolución de problemas matemáticos, específicamente en el tema de los cuerpos redondos con una propuesta microcurricular que planteó elevar las destrezas de los alumnos. Es importante mencionar que se centró en el rol que las matemáticas cumplen en la vida real. Los estudiantes dejaron de lado el temor a las actividades lúdicas y se modificó la percepción aversiva de los problemas matemáticos hacia una actitud de predisposición por seguir aprendiendo. Por otro lado, Desoete (2017) realizó una evaluación y mejora de los procesos de enseñanzas aplicando la metacognición,

concluyendo que la mayoría de los docentes involucrados estaban interesados en la metacognición infantil, considerando la naturaleza complicada del aprendizaje de las matemáticas. Del mismo modo, el estudio reveló que la metacognición puede ser entrenada y posee un valor añadido en la intervención con niños en la resolución de problemas matemáticos.

Mientras que Poveda et al. (2018), propusieron el uso de tecnologías digitales en un MOOC (Curso Masivo Abierto Online), para la resolución de problemas matemáticos. Concluyeron que las tecnologías digitales que integran los componentes: Recursos, actividades, soporte y evaluación centrado en la resolución de problemas, permitió fomentar un ambiente de colaboración entre los involucrados, donde los individuos tuvieron la oportunidad de identificar, explorar, buscar conjeturas y diferentes argumentos relacionados a las matemáticas.

También Aguilar y Reyes (2016), buscaron implementar un Sistema de Geometría Dinámica (DGS) que permita a las personas a participar en actividades de planteamiento de problemas a lo largo de las fases de resolución de problemas que incluyen la construcción de modelos dinámicos, la búsqueda de diferentes métodos de solución y el proceso de extensión de las declaraciones iniciales. Concluyó que el sistema de GeoGebra incluye el cuantificar atributos, arrastrar objetos y usar controles deslizantes que permitieron a los participantes tener argumentos algebraicos y geométricos.

Otros de los estudios es el de Mohammad y Al-Zayed (2020), quien buscó demostrar el efecto que tienen las competencias en el idioma inglés para las habilidades de resolución de problemas matemáticos. Los resultados muestran que el nivel de competencias en temas de inglés afectó las habilidades de resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes de grupos más avanzado (media =0,93) en inglés, obtuvieron mejores resultados a comparación de los estudiantes en grupos de nivel intermedio (media=0,75) y básico (media=0,42).

Desde otro enfoque, Gutiérrez et al. (2017) utiliza un modelo de media-varianza para la resolución de problemas clásicos en la optimización de carteras de inversión. En este estudio, los problemas son resueltos a través de la metaheurística bioinspirada, llamada colonia artificial de abejas (colonia de abejas artificial [ABC]). Concluyó que este modelo no se trata de encontrar mejores

soluciones a comparación con los métodos tradicionales, sino su propósito se centra en encontrar soluciones similares, pero con costos computacionales asociados a menores recursos y tiempo.

Mogari y Lupahla (2013), consideraron realizar un mapeo a las habilidades algebraicas no rutinarias en la resolución de problemas que mantiene un grupo de estudiantes. Para ese fin utilizó las escalas de Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS). Los resultados evidencian que los estudiantes tuvieron mejores respuestas en las preguntas con ilustraciones esquemáticas, por ello se sugiere que el uso de diagramas que faciliten la resolución de problemas. Así mismo, se determinó que la mayoría de los estudiantes con habilidades de resolver problemas algebraicos funcionan en el nivel 2 o inferior a ello.

Así mismo, Mohamed et al. (2019), explicaron de un método novedoso para la resolución de problemas y consistía en la programación lineal (LP), debido a su simplicidad y eficiencia, donde sus parámetros se presentan mediante números trapezoidales, además de presentar una técnica para las resoluciones. El enfoque se ilustra con ejemplos numéricos y muestra superioridad sobre el estado de arte. Concluyó que el enfoque propuesto resulta ser más simple.

Komashynska et al. (2016), aplicaron el método de series de potencia residual (RPSM), para dar soluciones a problemas numéricos analíticos. Este método reproduce la manera exacta cuando la solución es polinomial sin llegar a la linealización ni perturbación. Los experimentos de tipo numérico se llegan a discutir de manera cuantitativa para representar las declaraciones y exhibir la superioridad, potencialidad y aplicabilidad de la técnica propuesta para la resolución del sistema singular no lineal de ecuaciones diferenciales. Así, los resultados demuestran la fiabilidad y eficacia de la técnica desarrollada.

Badriev y Banderov (2014), diseñaron un método para resolver problemas de variación en física matemática, para ello, consideró los problemas axisimétrico de rotación blanda. El problema se presenta de una forma de desigualdad variacional, contando con un operador pseudo-monótono en el espacio de Banach. Para llegar a la resolución de esta desigualdad, sugiere el método iterativo. Esta propuesta se presenta de forma numérica. Los experimentos numéricos para los

problemas determinaron la eficacia del método iterativo. Mientras Raskis, L. y Sira (2016), realizaron un análisis a los métodos tradicionales para la resolución de problemas de programación matemática. Llegando a identificar desventajas de los métodos conocidos. Concluyó que la resolución de los problemas se alcanza utilizando básicamente dos procedimientos: En primer lugar, se resuelve el problema de optimización, que se produce por el problema inicial al reemplazar los parámetros difusos con sus valores, a partir de ello, se encuentra una solución clara que ofrece una máxima compacidad del valor objetivo y se desvía mínimamente del modal.

En su estudio, García et al. (2020), buscaron estudiar la manera en que el método singapur es aplicable en la educación online, a partir de las percepciones del docente y experto para estructurar un modelo de enseñanza y aprendizaje de la suma y resta. Sin embargo, encontró que la mayoría de los docentes desconocía sobre el método Singapur; sin embargo, los resultados del grupo focal evidenciaron que el método Singapur puede ser implementado en la educación en línea, efectivizando la enseñanza de las sumas y restas. Así, este método brinda la oportunidad de mejorar la enseñanza y aprendizaje.

Así mismo, es necesario resaltar la investigación de Barrientos (2015), quien relacionó la importancia de la comprensión lectora con la resolución de problemas, concluyendo que los alumnos de primaria aún no habían desarrollado un nivel óptimo en la competencia de comprensión de textos, lo cual afectaba directamente el proceso de enseñanza aprendizaje en la obtención de habilidades para dar solución a problemas matemáticos.

Posteriormente, en el año 2018, Muro diseñó un estudio que planteó el juego como una estrategia didáctica para resolver problemas aritméticos aditivos. Gracias a ello, se pudo conocer que el bajo rendimiento en el área de matemática se debe a que los alumnos no organizan sus ideas y, en consecuencia, no interpretan ni usan símbolos para graficar la situación problemática. Unido a esto, los estudiantes tampoco saben cómo seguir un procedimiento que sea estructurado y buscar la mejor estrategia de solución. Frente a ello, la propuesta pedagógica lúdica aumenta la flexibilidad en la invención y creación de escenarios problemáticos para así mejorar la resolución de problemas aditivos.

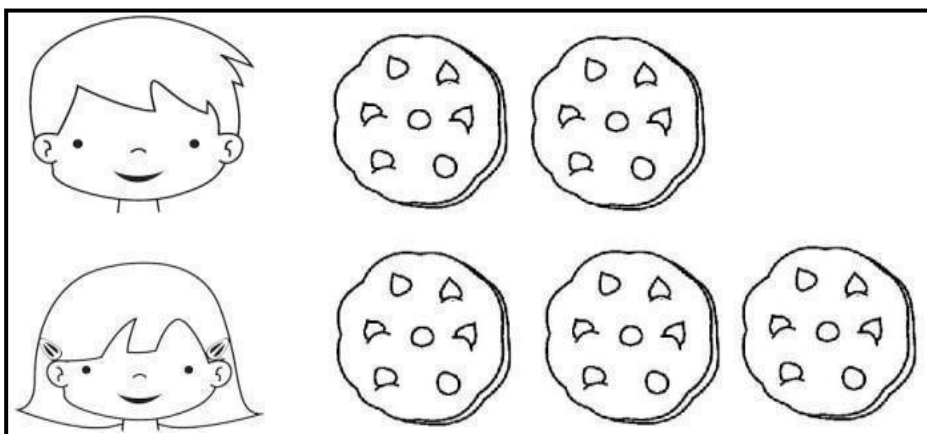
A partir de la situación problemática analizada en los apartados anteriores, el presente estudio propone el diseño del programa “Barritas”, el cual será elaborado con el objetivo de lograr que los estudiantes resuelvan problemas matemáticos eficientemente a través de un modelo concreto, pictórico y abstracto, partiendo de la propuesta didáctica del método Singapur.

Del mismo modo, las estrategias didácticas a utilizar durante la aplicación de este programa tienen como propósito facilitar al estudiante una decisión acertada con respecto a las operaciones matemáticas que debe realizar para llegar a la solución del problema. Para lograr lo mencionado, se debe seguir una serie de pasos que serán detallados a continuación.

Si se parte del siguiente problema: *Albert tiene 2 galletas y Raquel tiene 3 galletas. ¿Cuántas galletas tienen Albert y Raquel en total?*, es posible dar cuenta de cinco etapas de resolución que el programa establece. En la primera de ellas, se utiliza objetos reales los cuales son, en este caso, galletas. A través de este uso, el alumno deberá representar el problema con la experiencia concreta.

Figura 1

Uso de objetos reales en la etapa concreta.

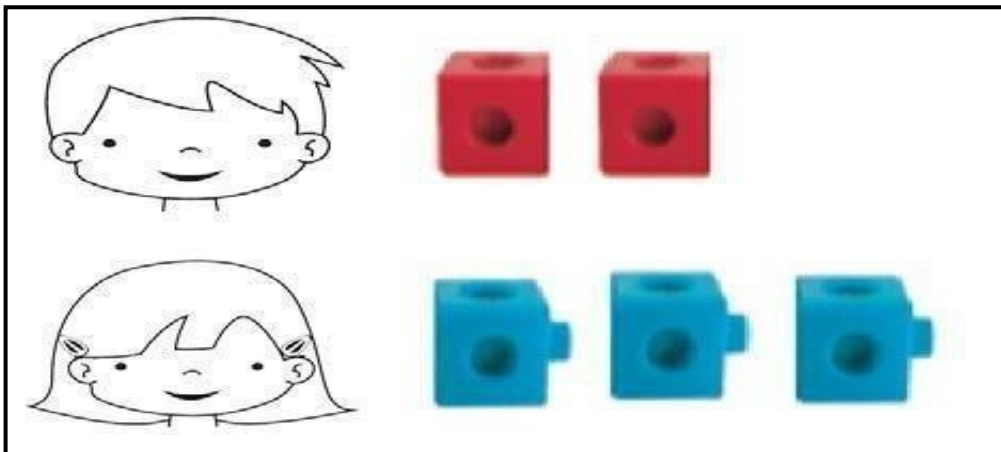


Nota: Adaptado de “Efectividad del “método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador”, por Delgado *et al.*, 2018.

Una vez lograda la representación inicial, se utilizará objetos concretos que puedan reemplazar a las galletas tales como, por ejemplo, los cubos conectables. De esta manera, se alcanzará una nueva representación, como en la siguiente figura.

Figura 2

Uso de cubos conectables en la etapa concreta.

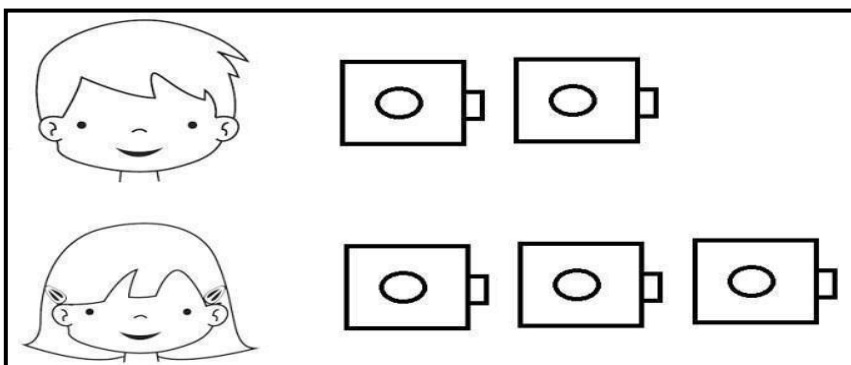


Nota: Adaptado de “Efectividad del “método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador”, por Delgado *et al.*, 2018.

Posteriormente, en la fase pictórica, los objetos concretos, como las galletas o los cubos, serán representados a través de imágenes. Dicha representación tendrá lugar como se puede apreciar en la siguiente ilustración.

Figura 3

Representación gráfica de cubos conectables en la etapa pictórica.

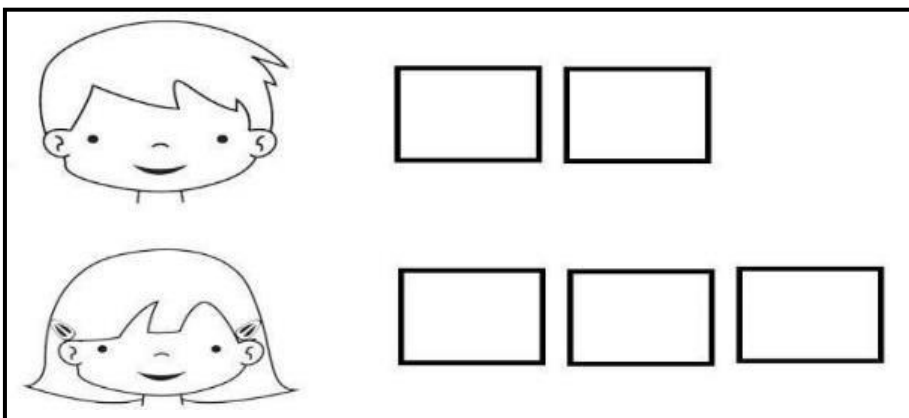


Nota: Adaptado de “Efectividad del “método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador”, por Delgado *et al.*, 2018.

Progresivamente, las representaciones pictóricas se tornarán abstractas. Por ejemplo, podría representarse el problema planteado a través del uso de rectángulos.

Figura 4

Representación gráfica de rectángulos en la etapa pictórica.

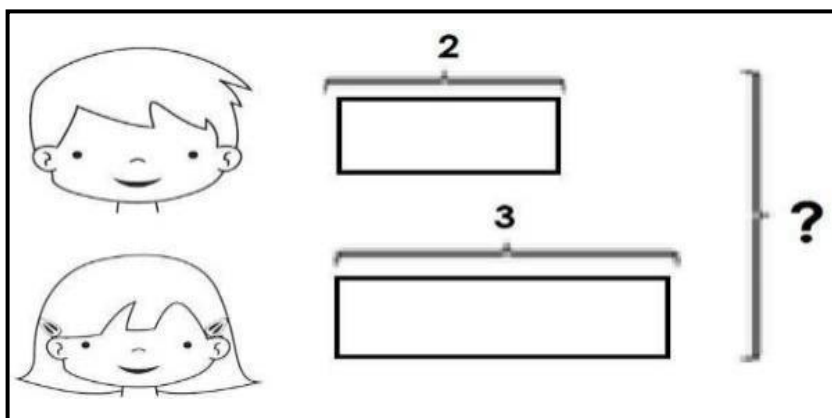


Nota: Adaptado de “Efectividad del “método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador”, por Delgado *et al.*, 2018.

Finalmente, después de haber cumplido cada etapa de la secuencia descrita, se procede a aplicar un modelo de barras rectangulares con el fin de representar cantidades conocidas y desconocidas. El tamaño de las mismas será determinado de manera proporcional, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5

Representación de barras rectangulares en la etapa pictórica.



Nota: Adaptado de “Efectividad del “método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador”, por Delgado *et al.*, 2018.

El proceso explicado se fundamenta en el método Singapur, el cual ha tenido éxito a nivel mundial en lo que a enseñanza de las matemáticas refiere. El Método Singapur es una aplicación pedagógica matemática que ha sido fundamentada en

la investigación y los estudios internacionales de reconocidos modelos de enseñanza aprendizaje con la influencia de J. Bruner, Z. Dienes y R. Skemp, (Tapia y Murillo, 2020). Lejos de la memorización de determinadas nociones matemáticas, la enseñanza de procesos previamente estructurados y la aplicación de fórmulas preestablecidas, este método consiste en un trabajo cooperativo entre los docentes y estudiantes para resolver problemas a través de la experiencia (Hilaquita, 2018, citado en Tapia y Murillo, 2020).

No obstante, es importante conocer también cómo nació esta propuesta cuya aplicación, en países de distintos continentes, ha logrado resultados sobresalientes en evaluaciones internacionales. En primer lugar, cabe mencionar que el gobierno de Singapur considera a la educación como la pieza fundamental para construir una nación con solidez económica (Gopinathan, 2015, citado en Thiam-Seng y Wei-Loong, 2020). Es así como, usando innovaciones educativas, buscan desarrollar el máximo potencial de todos sus ciudadanos. En el año 2017, el gobierno invirtió el 21,5 % del presupuesto operativo nacional anual en el Ministerio de Educación, siendo el segundo presupuesto operativo más importante del país después del Ministerio de Defensa con un 24,2% (Ministerio de Finanzas, 2017, citado en Thiam-Seng y Wei-Loong, 2020).

Partiendo de la preocupación por mejorar la práctica educativa con respecto a las matemáticas, el Ministerio de Educación Nacional en Singapur planteó cinco aristas relacionadas a la solución de problemas: la metacognición, los procesos, los conceptos, las habilidades y las actitudes (Turizo et al., 2018). La primera de ellas consiste en autorregular el propio aprendizaje, por ende, el estudiante debería elegir la estrategia que considere correcta para lograr la solución del problema matemático.

En segunda instancia, los procesos se llevan a cabo a través del moldeamiento, razonamiento y comunicación entre todos los actores educativos. Unido a ello, los conceptos que se desarrollan son de tipo aritmético, algebraico, analítico, estadístico, probabilístico y geométrico, lo cual permite ampliar, de manera significativa, el bagaje cultural de los estudiantes. Cada uno de estos conceptos están operacionalizados con habilidades concretas que permiten la adecuada medición del nivel de logro, acompañándose asimismo de las actitudes, importantes también en todo proceso de aprendizaje, tales como la perseverancia,

confianza, interés, entre otras (MOE, 2017, citado en Turizo, et al., 2018). La efectividad del Método Singapur radica en la evolución secuencial del conocimiento, desde el material concreto, pasando por la representación pictórica, hasta llegar al uso de símbolos que forman parte de un nivel abstracto (Espinoza, et al., 2016), con el propósito de que los estudiantes relacionen la incógnita con los datos del problema matemático para su posterior comprensión y resolución.

De acuerdo a Morales (2012, citado en Aceves, 2017), existen tres principios metodológicos en el Método Singapur: concreto, pictórico y abstracto. El primer principio se realiza mediante actividades manipulativas y es la génesis de los conceptos matemáticos. Asimismo, en la etapa pictórica, los estudiantes usan los dibujos o ilustraciones como representaciones gráficas de las cantidades conocidas e incógnitas. Por último, el principio abstracto consiste en empezar a hacer uso de signos y símbolos matemáticos.

Para poder resolver un problema matemático aplicando el método Singapur, es necesario seguir determinados pasos, según Rodríguez (2011, citado en Juárez, 2018). En principio, se debe leer el problema, y luego se identifica de quién o de qué se habla. Después, se ilustra una barra que representa el valor total, para que posteriormente, se vuelva a leer el problema parte por parte y pueda graficar las cantidades del problema. Seguido a esto, se identifica la incógnita, se ejecuta la operación matemática pertinente y, por último, se escribe la respuesta acompañada de sus unidades.

En ese mismo contexto, se identifica al modelo de barras como el más representativo en la metodología Singapur, debido a que se grafica los datos del problema matemático, ayudando a entender la relación entre una cantidad y otra. De esta manera, el estudiante puede decidir qué operaciones efectuar (Rivera y Mozo, 2018). Este método permite el cuestionamiento y la creación de diferentes hipótesis frente a un mismo estímulo, lo que favorece la metacognición.

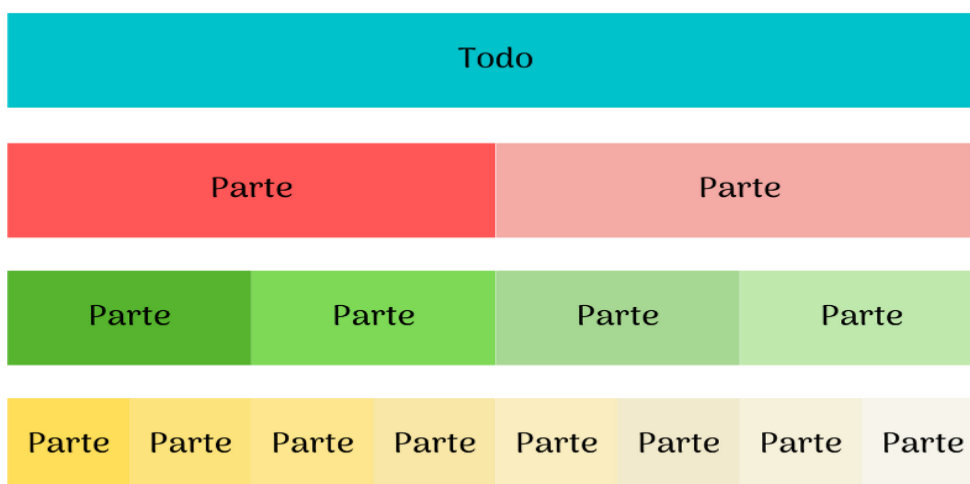
El modelo de barras es una alternativa para disociar un razonamiento puramente aritmético de los demás procesos que conforman la resolución de problemas (Zúñiga, 2013, citado en Rivera & Mozo, 2018). Esto significa que, después de resolver un problema, el alumno no solo será capaz de dar una respuesta acertada, sino que, además, podrá explicar todo el procedimiento

realizado. El método de barras tiene tres estructuras diferentes: modelo parte - todo, modelo de comparación y modelo antes - después. A continuación, se detalla los respectivos modelados.

El modelo parte - todo se caracteriza porque representa un grupo de partes que componen un total, (Urbano et al., 2016). El estudiante se da cuenta de que los objetos y situaciones pueden dividirse en partes, y se puede llegar a conocer el valor del “todo” por la suma de sus “partes” y sus respectivas variaciones (Figura 6). Este modelo resulta muy útil para las operaciones de división y multiplicación (Rivera y Mozo, 2018). Como se observa en la figura 6, un mismo “todo” puede ser dividido en diferentes partes, dependiendo de la longitud de cada una de ellas.

Figura 6

Modelo parte-todo.



Nota: Adaptado de “Efectividad del “método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador”, por Delgado *et al.*, 2018.

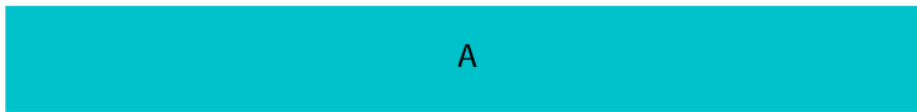
El modelo de comparación se aplica cuando es necesario establecer la semejanza y diferencia entre dos situaciones diferentes (Urbano, et al., 2016). En consecuencia, el alumno observa ambas barras y debe hallar la ratio entre ellas. Este modelo es usado en problemas de adicción y sustracción (Rivera y Mozo, 2018).

Como se puede apreciar en la figura 7, el objetivo del problema será hallar la diferencia entre dos cantidades, y las barras sirven como ayuda gráfica que permite al alumno comparar a simple vista dos escenarios.

Figura 7

Modelo de comparación.

Escenario 1



Escenario 2



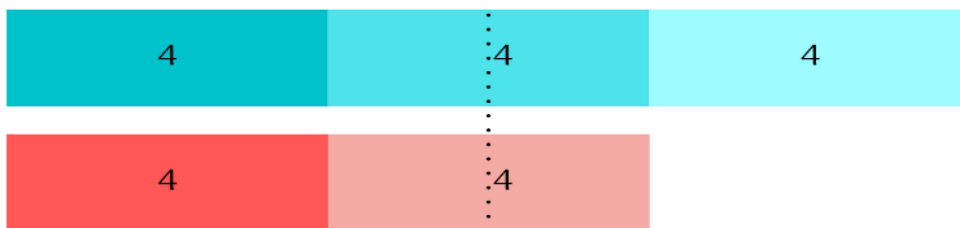
Nota: Adaptado de “Efectividad del “método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador”, por Delgado *et al.*, 2018.

Finalmente, en los ejercicios planteados con el modelo de antes - después, se presenta dos momentos (anterior y posterior), que se modifican por una determinada acción y se representarán por medio de barras alineadas (Figura 8), pero con diferente largo (Urbano, et al., 2016).

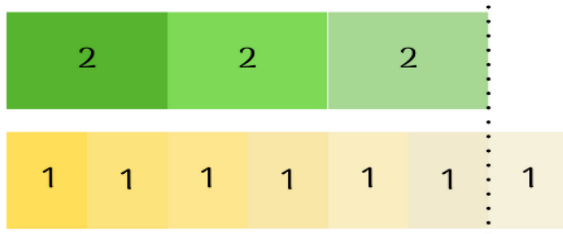
Figura 8

Modelo de antes - después.

Antes



Después



Nota: Adaptado de “Efectividad del “método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador”, por Delgado *et al.*, 2018.

Después de haber revisado algunas de las principales nociones teóricas con respecto a la variable independiente “Programa Barritas”, basado en el denominado Método Singapur, resulta indispensable dar cuenta de alcances relacionados a la variable dependiente Resolución de problemas aditivos. Con este propósito, es fundamental revisar, en principio, una definición en líneas generales de problema. De este modo, un problema puede ser concebido, según lo expuesto por Muñoz (2015), como una situación en la cual un individuo no dispone de una estrategia definida para hallar una solución. Para resolver esta incertidumbre, únicamente deberá emplear el conocimiento adquirido con anterioridad con el fin de aplicarlo según las condiciones del problema. De la misma manera, Aguirre (2016) sostiene que un problema se presenta como una interrupción que obstaculiza la comprensión de un todo. Dicha interrupción, por lo general, se manifiesta a través de conflictos cognitivos, dudas y contradicciones.

Ahora bien, el problema, durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, ha cobrado vital importancia debido a las ventajas que puede traer consigo para los educandos que tratan de resolverlo. Al respecto, autores como Pino (2016) afirman que un problema exige a los estudiantes llevar a cabo un proceso de reflexión y exploración, así como aprender de los errores cometidos durante la fase resolutoria. Por su parte, Collazos (2016) asevera que los problemas que tienen lugar dentro de la práctica educativa promueven, debido a la similitud con el contexto del estudiante, el desarrollo de competencias a través de la búsqueda de estrategias resolutorias pertinentes. En tanto, Quispe (2018) advierte que, indistintamente de la finalidad, proponer un problema en clase genera un ambiente apropiado para el educando, pues, en su afán de hallar una respuesta, comparte ideas y contrasta criterios, lo cual lo convierte en una actividad mucho más significativa y trascendental.

No obstante, si bien el planteamiento de problemas debería favorecer la capacidad de análisis, esta situación no se ha visto reflejada dentro de las prácticas educacionales cotidianas. Sobre ello, Díaz et al. (2018) concluyeron que, en lugar de fomentar el pensamiento crítico de los estudiantes, generalmente el docente facilita patrones de resolución o estrategias establecidas para abordar los problemas propuestos. Esta dificultad tiene lugar principalmente en el área de las matemáticas.

En la actualidad, la enseñanza de las matemáticas se orienta básicamente al desarrollo de actividades que impliquen resolución de problemas. Esto se debe a, tal como lo explican Cutiño et al. (2017), la naturaleza propia de un problema numérico, la cual obliga a aplicar nociones matemáticas y, además, diseñar procedimientos efectivos que le permitan al estudiante llegar a una respuesta correcta. En adición, la importancia de la resolución de problemas también es expuesta por Vesga et al. (2018), quienes destacan que, sumado a los aspectos procedimentales y cognitivos, la predisposición de los educandos también se ve favorecida por el grado de utilidad que estos encuentran en situaciones cotidianas. Partiendo de ello, se explica cómo reconocer un problema dentro de un contexto próximo podría cambiar la percepción que los estudiantes tienen acerca de las matemáticas.

Las sustentaciones anteriores han contribuido a considerar, en el contexto nacional, a la resolución de problemas como la única y principal competencia a desarrollar en los estudiantes dentro del área de las matemáticas (MINEDU, 2016). Esta decisión se fundamenta en que la resolución de problemas es ineludible en la enseñanza de las matemáticas, pues exige a todo estudiante un nivel profundo de análisis, el conocimiento de nociones numéricas, el dominio de algunos procedimientos, y una actitud favorable hacia cada una de las etapas que esta implique. Además, cabe señalar que, con el fin de promover todos los aspectos mencionados, la elección del problema es vital, debido a que será su semejanza con el contexto de los alumnos la que determine la verdadera motivación de los mismos para resolverlo (Añaños et al., 2018).

Partiendo de la elección del problema matemático, es importante identificar qué aspectos deben ser considerados para dicha selección. Rodríguez et al. (2017) sostienen que una de las condiciones básicas es el grado de entendimiento del problema, es decir, la clara enunciación del mismo. Así mismo, otro rasgo elemental radica en el desconocimiento de una estrategia o método para hallar el resultado final. Estas características hacen alusión a lo que algunos autores como Leal et al. (2015) denominan problemas matemáticos rutinarios.

Por otro lado, es imperioso identificar algunos factores implícitos en la resolución de problemas matemáticos. Sobre dicha base, Barrientos (2015) consideró cinco componentes importantes: el conocimiento de determinadas

nociones matemáticas, las estrategias de carácter resolutivo, los elementos metacognitivos, los aspectos afectivos, y la llamada comunidad pragmática. Los factores referenciados dan a entender que la resolución de problemas no solo conlleva un conjunto de aspectos procedimentales y operativos, sino que además influye en la actitud que un alumno puede tener hacia esta área cuya enseñanza ha traído numerosas dificultades en los últimos años dentro de la Educación Básica Regular.

Una vez descritas tanto la naturaleza como la importancia de los problemas matemáticos para la enseñanza propia del área, es necesario tomar en cuenta qué requisitos son indispensables para la resolución de los mismos. En relación a ello, Espinoza (2018) señala que para desarrollar esta actividad de forma significativa en las aulas es preciso contar con tres requisitos básicos: los cognitivos, los metacognitivos y los afectivos. De este modo, el componente cognitivo hace referencia al conocimiento de estrategias resolutivas, la habilidad interpretativa de lo expuesto en el problema y la ejecución de operaciones que lleven al estudiante a una respuesta final. En tanto, los requisitos metacognitivos aluden a la evaluación que realiza el alumno sobre cada uno de los procedimientos que está ejecutando durante la resolución. Por último, el componente afectivo refiere a la predisposición y la actitud favorable que muestra el educando con respecto al área.

Lo señalado en líneas anteriores ha descrito o concerniente a la resolución de problemas desde su utilidad y los rasgos que esta implica en la enseñanza de las matemáticas. No obstante, es transcendental identificar cuáles son las etapas que un estudiante debe llevar a cabo para resolver un problema. Muchos autores han postulado una serie de pasos los cuales difieren en cuanto a nomenclatura, mas no en su constitución. Para los fines de la presente investigación se ha considerado la propuesta de Polya (1945, citado en Plaza et al., 2019) quien diseñó una secuencia formada por cuatro fases: la comprensión del problema, la cual consiste en una exploración inicial de los datos (Ramos, 2017); la concepción de un plan, que refiere a encontrar las relaciones entre el problema propuesto y otros similares con el fin de delinear una estrategia en particular, la ejecución del plan, lo cual implica realiza y verificar dada uno de los procedimientos ejecutados; y, por último, una visión retrospectiva, que consiste en la búsqueda de otras posibilidades de resolución (Panca, 2017). Estas etapas apuntan al desarrollo de actividades

específicas que, una vez compactas, darán como resultado una alternativa solución al problema.

El propósito del actual estudio está centrado en analizar la resolución de problemas matemáticos aritméticos debido a que es precisamente esta clasificación la que trae consigo un sinnúmero de dificultades para los estudiantes del nivel primario. De esta manera, los problemas aritméticos, según Collazos (2019), se entienden como aquellos cuya estructura evidencia una serie de datos, a partir de los cuales el alumno deberá establecer relaciones con el fin de modelar una estrategia que incluya el desarrollo de operaciones básicas.

Dentro de este tipo de problemas, son los llamados problemas aritméticos de enunciado verbal (PAEV) aquellos que resultan más significativos en la enseñanza de las matemáticas. Al respecto, Diestra (2016) enfatiza la importancia del uso de dichos problemas para favorecer en el educando una actitud positiva con respecto al aprendizaje matemático, pues están basados en situaciones reales, familiares y, sobre todo, útiles para él. Este tipo de problemas implica la convergencia de ciertos factores para su resolución entre los cuales, según lo expuesto por Valdés (2015), se encuentra el lenguaje y la clase específica del problema. En consecuencia, el lenguaje debe ser claro y estar exento de toda ambigüedad. De esta manera, los estudiantes podrán identificar datos a través de un enunciado apropiado y sus propuestas resolutorias serán coherentes con lo que demanda la actividad. De igual forma, el tipo específico del problema es trascendental porque evidenciará distintos niveles de dificultad para el estudiante.

La clase de problemas aritméticos de enunciado verbal considerada en esta indagación son aquellos referidos a las operaciones básicas de adición y sustracción. Esta elección está basada en el grado al cual corresponden los estudiantes quienes conforman la muestra (tercer grado) y su posibilidad de responder a los problemas planteados durante la intervención del Programa Barritas. Así, una vez delimitado el tipo de problemas a abordar, es importante mencionar que los problemas aditivos se traducen en cuatro categorías que, tal cual lo menciona Encarnación et al. (2019), incluyen problemas de combinación, cambio, comparación e igualación.

En primer lugar, se abordará lo referido a los problemas de combinación. Estos problemas parten de la premisa del todo y sus partes. De este modo, los

enunciados de este tipo presentan al estudiante dos conjuntos que constituyen una totalidad. Coulibaly et al. (2018) sostienen que el docente tiene la potestad de preguntar por un resultado sumativo o por alguno de los componentes. Se puede citar algunos ejemplos característicos de este primer tipo de problemas. Cuando las partes se presentan como datos en el enunciado, el propósito del problema será encontrar el valor total. Ej. *Juan tiene un número de canicas guardadas en una caja. Si tiene 10 canicas verdes y 15 canicas azules, ¿cuántas canicas tiene en total?*

Cuando el valor total es mencionado en el problema, el propósito del enunciado exige al estudiante encontrar el valor de una de las partes. Ej. *En un salón de clases hay en total 28 alumnos. Si 16 de ellos son varones, ¿cuántas mujeres hay en la misma clase?*

En segunda instancia, se puede mencionar a los problemas de cambio. Chiquillán (2019) sostiene que esta clase de problemas, como su nombre lo dice, evalúa en el estudiante la capacidad de hallar el valor a través del cual una cifra total o parcial varía a partir de operaciones como adición y sustracción. De acuerdo a la presentación o ausencia de algunos datos dentro de la enunciación del problema, también se puede reconocer hasta cuatro subcategorías que serán detalladas mediante ejemplos.

Cuando la cifra inicial es brindada por el enunciado y luego se le adiciona una cantidad determinada, el trabajo del estudiante consistirá en encontrar la nueva cifra aumentada. Ej. *Celeste tiene 12 figuritas en su álbum, pero hoy compró 8 más. ¿Cuántas figuritas tiene ahora?*

Cuando se da como dato una cifra inicial y luego esta disminuye, el objetivo del estudiante será hallar el valor de la cantidad final. Ej. *Cristina tenía 15 hojas de colores para un trabajo, y luego gastó 5 de ellas. ¿Cuántas hojas de colores tiene ahora?*

Cuando se el enunciado del problema menciona las cantidades inicial y final y se pide hallar el valor del aumento. Ej. *José había ahorrado 25 soles y, después de recibir una propina, ahora tiene 45 soles. ¿Cuánto recibió de propina José?*

Cuando se el enunciado del problema menciona las cantidades inicial y final y se pide hallar el valor de la disminución. Ej. *María Isabel tenía 10 muñecas*

de colección. Si le obsequió 4 a su hermana menor, ¿cuántas muñecas tendrá ahora?

En tercer lugar, se puede hacer referencia a los llamados problemas de comparación. Este tipo específico de problemas, para Silva (2018), presenta tres elementos característicos a los cuales el autor denomina el referente, el referido y la comparación propiamente dicha. En función a los datos proporcionados por el problema y la operación a efectuar, se reconoce dos subcategorías. Al respecto, se puede citar algunos ejemplos.

Cuando el problema menciona como datos iniciales el valor referente y el valor comparado, el alumno deberá hallar a cuánto más asciende la diferencia entre ambas cifras. Ej. *Miguel tiene 14 años y su primo Ernesto tiene 25. ¿Cuántos años más tiene Ernesto que Miguel?*

Cuando el problema menciona como datos iniciales el valor referente y el valor comparado, el alumno deberá hallar a qué cantidad ha decrecido la diferencia entre ambas cifras. Ej. *Mi hermano tiene 25 revistas deportivas y yo solo tengo 12. ¿Cuántas revistas menos tengo que mi hermano?*

Por último, se debe aludir a los problemas de igualación. Estos problemas, según lo expuesto por Fuson (1992, citado en Ramírez, 2015), son producto de una integración entre los problemas de comparación y los de cambio. Asimismo, en los problemas de igualación, según lo señalado por Palacios (2018), se da a conocer dos cantidades diferentes, las cuales tendrán que aumentar o decrecer con el fin de que ambas adquieran el mismo valor numérico. Se puede reconocer dos subclases de acuerdo al planteamiento y a los datos presentados.

Cuando se presentan los dos valores iniciales y se de identificar la cantidad de aumento para igualar el valor menor al mayor. Ej. *Arturo tiene 20 libros de cuentos, mientras que su compañero Miguel tiene 6. ¿Cuántos libros más deberá comprar Miguel para tener tantos como Arturo?*

Cuando se presentan los dos valores iniciales y se de identificar la cantidad de disminución para igualar el valor mayor al menor. Ej. *Lucía tiene 10*

chocolates, mientras que su mamá solo 5 ¿Cuántos chocolates debería comerse Lucía para que ambas tengan la misma cantidad?

Los problemas denominados PAEV son de suma importancia tanto para el estudiante como para el docente, pues abren distintas posibilidades resolutivas, favorecen el trabajo en equipo, reúnen las nociones matemáticas aprendidas a un contexto muy familiar y, sobre todo, cambian la idea y predisposición del alumno con respecto al área de las matemáticas. Sin embargo, deben ser propuestos y desarrollados tomando en consideración los rasgos hasta ahora expuestos en esta breve revisión.

III. Metodología

3.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación presentó un enfoque cuantitativo. Según Baena (2017) mencionan que la investigación es secuencial y probatorio, donde se recolectó datos que nos permitirán probar las hipótesis, asimismo nos indican la importancia de considerar todas las etapas sin obviar algunas de ellas, donde obtuvo datos de fenómenos que serán objetos de medición numérica, por lo que se usaran técnicas estadísticas para el análisis de los datos que serán obtenidos durante toda la investigación.

Tipo de investigación: Aplicada

La investigación aplicada tiene como propósito de buscar alternativas de solución ante un problema, donde se deberá plantear y emplear diversas soluciones. (Bernal, 2016)

El diseño de la investigación es de tipo pre experimental con un pre test / post test realizada en un solo grupo, lo que nos permite manipular la variable independiente (programa “barritas”), asimismo nos permitirá obtener resultados esperados en la variable dependiente (Resolución de problemas matemáticos aditivos). Donde será aplicada una prueba de entrada y luego una prueba final a los estudiantes del 3° grado de primaria.

G___O1___X___O2

Dónde:

G: Grupo experimental

X: Programa “Barritas”

O1: Evaluación Inicial (pre test)

O2: Evaluación Final (post test)

Método de investigación

El método hipotético-deductivo, Hernández-Sampieri y Mendoza, (2018) refiere que la investigación parte de la indagación de un problema, donde

realizamos el planteamiento de hipótesis, para llegar a una conclusión de las consecuencias observables. Este método se caracteriza por ir de una hipótesis para llegar a la conclusión tal es así que se llega a conocer la verdad o falsedad.

3.2 Variables y Operacionalización

Variable independiente: Programa “barritas”

Definición conceptual: Es un programa pedagógico basado en el método Singapur con enfoque concreto, pictórico, abstracto, empleando material concreto para la mejora de resolución de problemas matemáticos aditivos.

Definición operacional: Es un programa pedagógico que se desarrolla en 8 sesiones divididas en 2 módulos que trabaja, problemas de combinación, cambio, comparación e igualación.

Variable dependiente: Resolución de problemas matemáticos aditivos

Definición conceptual: Resolución de problemas es la actividad más significativa dentro de la enseñanza de las matemáticas, pues determina la aplicabilidad de las nociones numéricas y los procedimientos operacionales en contextos familiares para el educando. Piñeiro et al. (2015).

Definición operacional: Resolución de problemas es el resultado del puntaje obtenido a través de la prueba de resolución de problemas aditivos. (Flores Pacheco y Sabina, 2017)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

En la investigación se consideró como población a 36 estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa Privada Parroquial “San Ricardo”.

Muestra:

Se señala a la muestra como un subgrupo de la población de la cual se recolectarán datos que serán una representación de la población, que serán precisados (Flores y Sabina (2017). En el estudio se consideró, como muestra a la

totalidad de la población del 3° grado del nivel primario, es decir 18 estudiantes, donde se realizó la aplicación del programa es criterio de la misma investigadora.

Muestreo:

La investigación se realizó con el muestreo, según Hernández-Sampieri y Mendoza, (2018) es no probabilístico - intencional donde es el investigador quien seleccionara según su criterio con el propósito de adquirir una muestra que sea representativa de la población.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas

Según Hernández-Sampieri y Mendoza, (2018) las técnicas de investigación son precisadas como un conjunto de reglas que regulan el desarrollo de la investigación de cada fase, que va desde el planteamiento del problema.

Baena (2017) indica que la encuesta es una forma de conseguir información preguntando a la población de investigación.

Instrumentos

Los instrumentos son recursos que los investigadores aplican para obtener informaciones sobre los problemas o incidentes que se requieran abordar. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Ficha técnica

Nombre: Prueba escrita de matemática

Autor: Flores Pacheco, Sabina

Año: 2016

Adaptación: Adaptado en el 2020 por Lisseth G. Albino Huamani

Lugar: I.E pq. "San Ricardo"

Aplicación: Es individual y colectiva de forma virtual.

Duración: Entre 40 y 50 minutos

Ámbito de aplicación: Estudiantes del tercer grado del nivel primario.

Edad: Estudiantes de 9 años

Evaluación de la respuesta: Acierta 1- No acierta 0

Descripción: Esta prueba está realizada con 20 problemas, las cuales están divididas según las dimensiones establecidas.

Validez

El instrumento que se utilizó fue una prueba escrita de matemática adaptada por la investigadora. La validez del instrumento se determinó mediante el criterio de juicios de 3 docentes expertos. Hernández-Sampieri y Mendoza, (2018) menciona que el instrumento debe ser el adecuado que pretenda medir específicamente a la variable propuesta, es decir, debe medir lo que realmente se presente medir. Los 3 expertos coincidieron que el instrumento es aplicable para medir la variable (ver anexo 4).

Confiabilidad

La confiabilidad evidencia que un instrumento muestra resultados coherentes y sustentados. Según Hernández-Sampieri y Mendoza, (2018), la confiabilidad prueba que un instrumento mide de la misma manera a la variable en repetidas veces. En ese sentido, la confiabilidad del instrumento se realizó mediante el estadístico Kuder –Richardson (KR20), en vista que los ítems del instrumento tienen opciones de respuesta de tipos dicotómicos, se consideró a 18 estudiantes para aplicar la prueba piloto, de una institución educativa diferente al estudio (Meneses et al., 2014). Como resultado se halló un Coeficiente de KR 20 de 0.749, lo que significa que el instrumento tiene una confiabilidad alta (ver anexo 5)

3.5 Procedimientos

- Previamente se realizó una coordinación con la directora del colegio.
- Se coordinó con los padres de familia para las autorizaciones de los hijos.
- Se aplicó la prueba del pre test (entrada) a los estudiantes del 3° grado de primaria.

- Se inició a desarrollar del programa “Barritas” basado en el Método Singapur se aplicó en el cuarto bimestre del año lectivo 2020.
- Se les aplicó a los mismos estudiantes la misma prueba para el post test.
- La prueba del post test (salida), fue aplicado al término de la ejecución del programa.
- Se realizó el análisis y codificación de datos en el programa de Excel, para luego ser pasado al programa del SPSS V25.
- Se procedió a realizar el análisis mediante las pruebas estadísticas.

3.6 Métodos de análisis de datos

Para el análisis de los datos se empleó el programa estadístico SPSS versión 25, donde se analizó los datos mediante tablas de frecuencias (parte de la estadística descriptiva). Luego Se empleó herramientas de estadística inferencia, prueba de normalidad, prueba paramétrica de “t” de student y prueba no paramétrica de Wilcoxon (

La prueba "t" de Student es un tipo de estadística deductiva. Se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias con distribución norma de dos grupos (Sánchez, 2015).

La prueba de Wilcoxon es conocida como la prueba no paramétrica de suma de rangos, se usa para comparar las medianas de dos conjuntos independientes (Sánchez, 2015).

3.7 Aspecticos éticos

En la investigación de desarrollo considerando aspectos importantes como la oportuna información a las autoridades de la institución educativa para el permiso respectivo. El comunicado a los padres de familia para el consentimiento y autorización para participar del programa de investigación.

IV. Resultados

4.1. Resultados de la Pre-test y Post-Test

Tabla 1

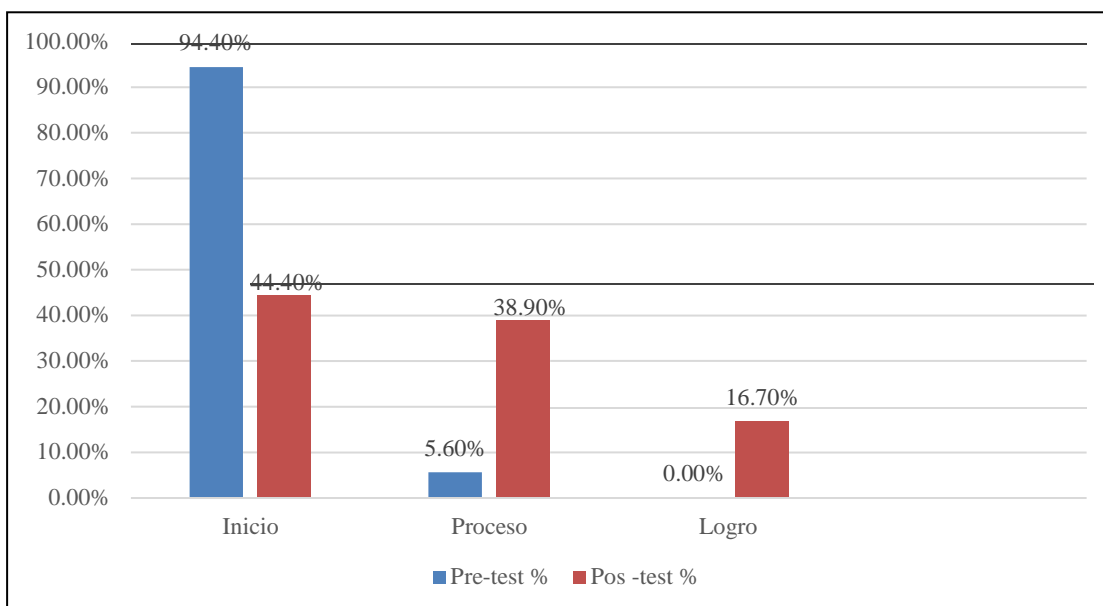
Resultados de resolución de problemas matemáticos Aditivos (Pre-test -Post-tes)

	Categoría	Pre-test		Pos-test	
		Alumnos	%	Alumnos	%
Válido	Inicio	17	94,4	8	44,4
	Proceso	1	5,6	7	38,9
	Logro	0	0	3	16,7
	Total	18	100,0	18	100,0

Nota: Extraído del listado de estudiantes de la I.E.P. San Ricardo.

Figura 9

Resultados de resolución de problemas matemáticos Aditivos (Pre-test -Post-test)



Fuente: Elaboración en SPSS 22

De acuerdo a la tabla 1, en la pre-test el 94,4% de los estudiantes están en un nivel de inicio en la resolución de problemas matemáticos aditivos y ninguno estudiante está en un nivel de logro. Luego de la implementación del Programa “Barritas”, los resultados mejoraron. En la prueba de pos-test el 44,4% de los estudiantes están en un nivel de inicio y el 16,7% está en un nivel de logro.

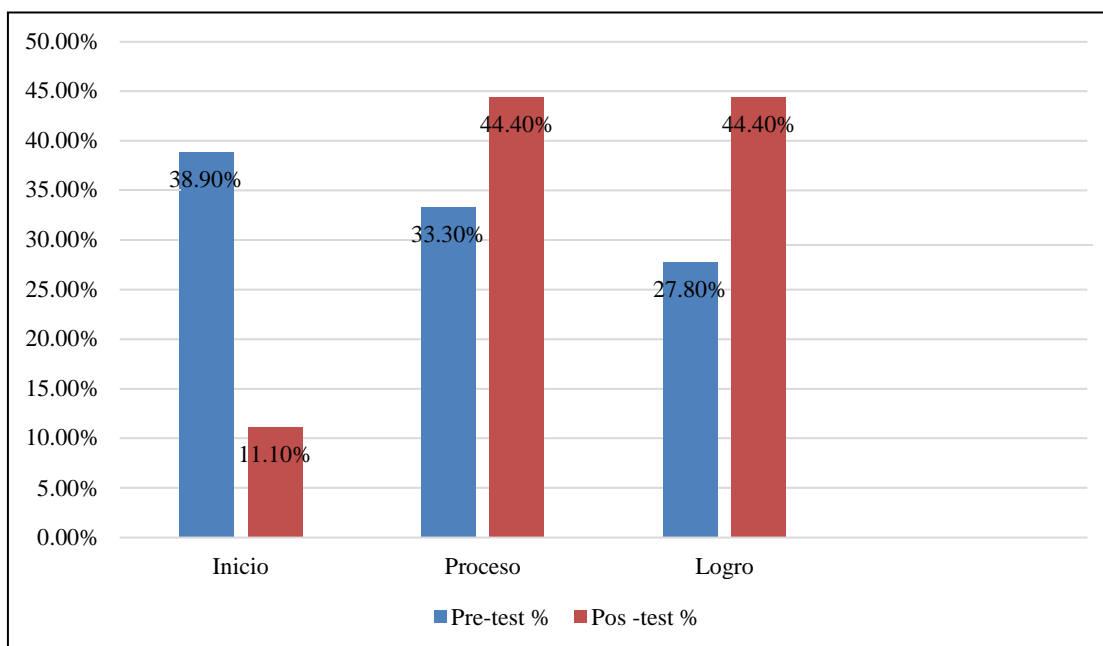
Tabla 2

Dimensión 1. Problemas de combinación (Pre - test /Pos- test)

	Categoría	Pre-test		Pos-test	
		Alumnos	%	Alumnos	%
Válido	Inicio	7	38,9	2	11,1
	Proceso	6	33,3	8	44,4
	Logro	5	27,8	8	44,4
	Total	18	100,0	18	100,0

Fuente: Elaboración en SPSS 22**Figura 10**

Dimensión. 1. Problemas de combinación (Pre - test /Pos- test)

**Fuente:** Elaboración en SPSS 22

De acuerdo a la tabla 2, en la pre-test el 38,9% de los estudiantes están en un nivel de inicio en la resolución de problemas de combinación y el 27,8% de estudiante están en un nivel de logro. Luego de la implementación del Programa “Barritas”, los resultados mejoraron. En la prueba de pos-test el 11,1% de los estudiantes están en un nivel de inicio y el 44,4% está en un nivel de logro.

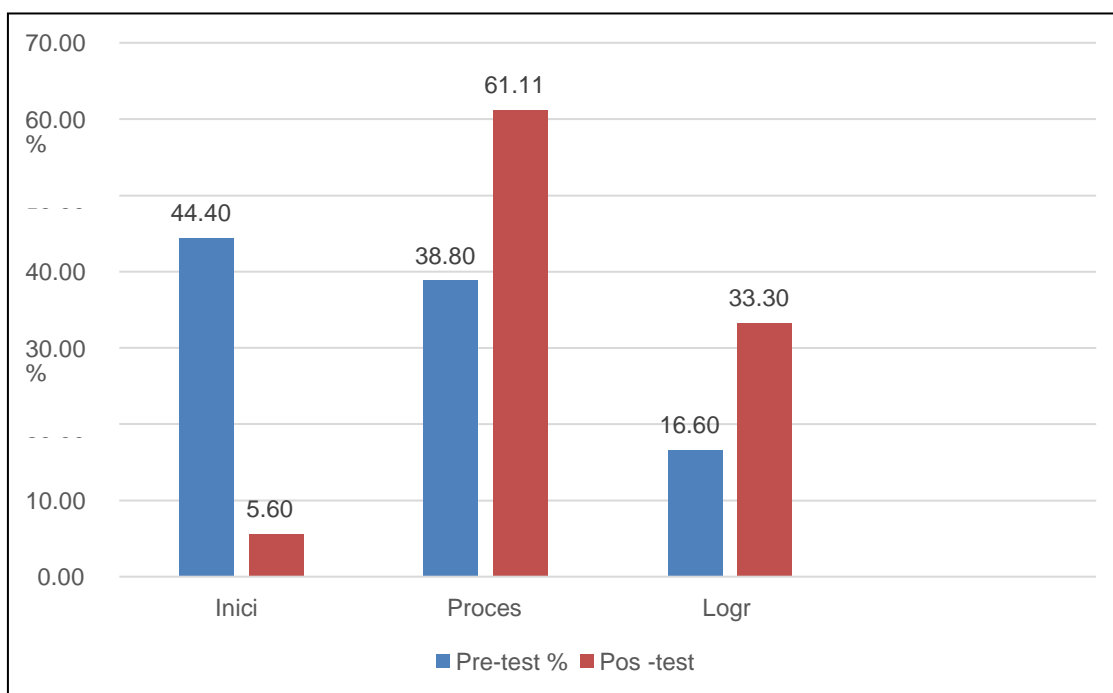
Tabla 3

Dimensión 2. Problemas de cambio (Pre - test /Pos- test)

	Categoría	Pre-test		Pos-test	
		Alumnos	%	Alumnos	%
Válido	Inicio	8	44,4	1	5,6
	Proceso	7	38,8	11	61,11
	Logro	3	16,6	6	33,3
	Total	18	100,0	18	100,0

Fuente: Elaboración en SPSS 22**Figura 11**

Dimensión. 2. Problemas de cambio (Pre - test /Pos- test)

**Fuente:** Elaboración en SPSS 22

De acuerdo a la tabla 3, en la pre-test el 44,4% de los estudiantes están en un nivel de inicio en la resolución de problemas de cambio y el 16,6% de estudiantes están en un nivel de logro. Luego de la implementación del Programa “Barritas”, los resultados mejoraron. En la prueba de pos-test el 5,6% de los estudiantes están en un nivel de inicio y el 33,3% está en un nivel de logro.

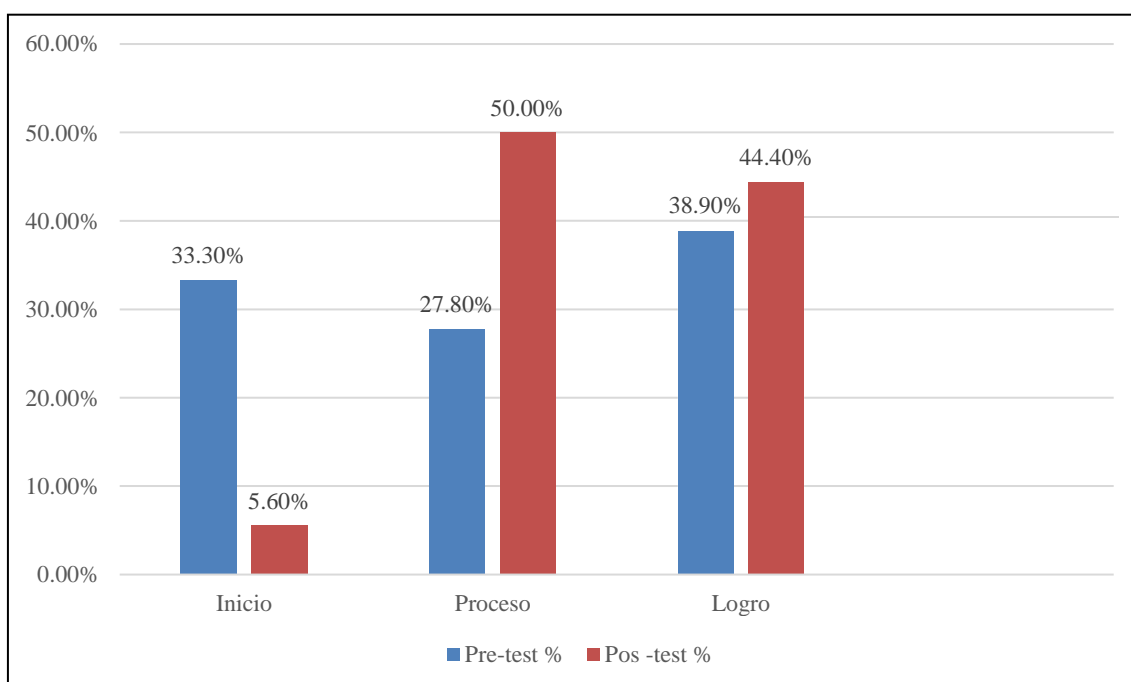
Tabla 4

Dimensión. 3. Problemas de comparación (Pre - test /Pos- test)

	Categoría	Pre-test		Pos-test	
		Alumnos	%	Alumnos	%
Válido	Inicio	6	33,3	1	5,6
	Proceso	5	27,8	9	50
	Logro	7	38,9	8	44,4
	Total	18	100,0	18	100,0

Fuente: Elaboración en SPSS 22**Figura 12**

Dimensión. 3. Problemas de comparación (Pre - test /Pos- test)

**Fuente:** Elaboración en SPSS 22

De acuerdo a la tabla 4, en la pre-test el 33,3% de los estudiantes están en un nivel de inicio en la resolución de problemas de comparación y el 38,9% de estudiantes están en un nivel de logro. Luego de la implementación del Programa “Barritas”, los resultados mejoraron. En la prueba de pos-test el 5,6% de los estudiantes están en un nivel de inicio y el 44,4% está en un nivel de logro.

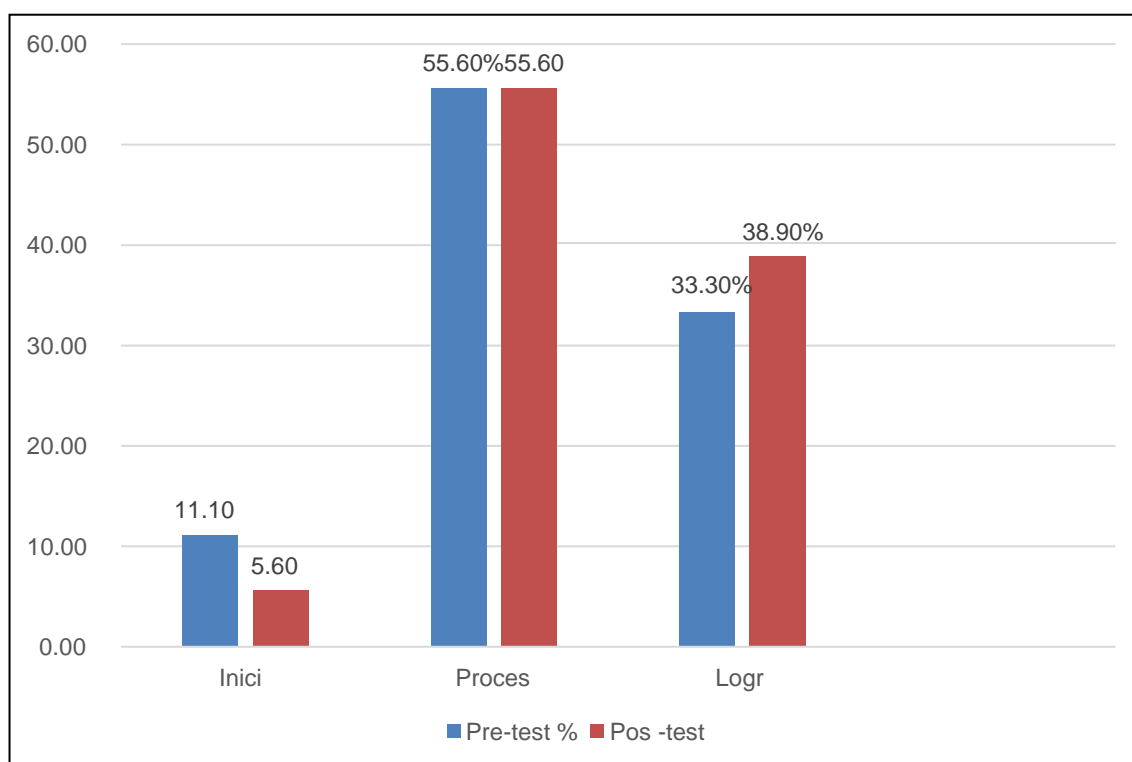
Tabla 5

Dimensión 4. Problemas de igualación (Pre - test /Pos- test)

	Categoría	Pre-test		Pos-test	
		Alumnos	%	Alumnos	%
Válido	Inicio	2	11,1	1	5,6
	Proceso	10	55,6	10	55,6
	Logro	6	33,3	7	38,9
	Total	18	100,0	18	100,0

Fuente: Elaboración en SPSS 22**Figura 13**

Dimensión 4. Problemas de igualación (Pre - test /Pos- test)

**Fuente:** Elaboración en SPSS 22

De acuerdo a la tabla 2, en la pre-test el 11,1% de los estudiantes están en un nivel de inicio en la resolución de problemas de igualación y el 33,3% en estudiantes están en un nivel de logro. Luego de la implementación del Programa “Barritas”, los resultados mejoraron ligeramente. En la prueba de pos-test el 5,6% de los estudiantes están en un nivel de inicio y el 38,9% está en un nivel de logro.

4.2. Contratación de hipótesis

Prueba de normalidad

Flores et al. (2017) refiere que el requisito indispensable para seleccionar la prueba paramétrica es determinar el tipo de distribución de los datos. Existen varias pruebas para tales fines, como son Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk.

Cuando el tamaño muestral es igual o inferior a 50 la prueba de contraste de bondad de ajuste a una distribución es la prueba de Shapiro-Wilks (Saldaña, 2016)

Tabla 6

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Variable (Pre-test)	,911	18	,088
Dimensión 1 (Pre-test)	,871	18	,019
Dimensión 2 (Pre-test)	,875	18	,022
Dimensión 3 (Pre-test)	,844	18	,007
Dimensión 4 (Pre-test)	,786	18	,001
Variable (Post-test)	,944	18	,343
Dimensión 1 (Post-test)	,863	18	,013
Dimensión 2 (Post-test)	,720	18	,000
Dimensión 3 (Post-test)	,752	18	,000
Dimensión 4 (Post-test)	,764	18	,000

Fuente: Elaboración en SPSS 22

De acuerdo a la tabla 6, los datos de la variable se ajustan a una distribución normal ($p > 0,05$) y los datos de las dimensiones no se ajustan a una distribución normal ($p < 0,05$). Por lo tanto, se usará la prueba de t de Student para la hipótesis general y para las hipótesis específicas la prueba no paramétrica para muestras relacionadas de Wilcoxon.

Hipótesis general

H₀: El Programa “Barritas” no influye significativamente la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

H_A: El Programa “Barritas” influye significativamente la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Tabla 7

Prueba de t de Student de los problemas aditivos

Variable	Pruebas	Media	t	P
Problemas aditivos	Pretest	8,39	-5,242	,000
	Postest	11.50		

Fuente: Elaboración en SPSS 22

Al realizar el análisis de la diferencia entre las evaluaciones realizadas a los estudiantes del Pre test y Post test, se observa en la tabla 7, que la diferencia en el promedio de las pruebas pre test y post test es superior a cero (-3.111 puntos). Además, se evidencia que existe diferencia significativa entre los puntajes pre y post test, con un p-valor = 0.00 (< 0.05). Los resultados obtenidos permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación. El Programa “Barritas” influye significativamente la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Hipótesis específica 1

H₀: El Programa “Barritas” no influye significativamente en la resolución de problemas de cambio en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

H₁: El Programa “Barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de cambio en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Tabla 8

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión problemas de cambio.

Variable	Pruebas	Media	z	P
Problemas de cambio	Pretest	6,00	-2,517 ^b	,012
	Postest	7,18		

Fuente: Elaboración en SPSS 22

La prueba de los rangos con signos evidencia que existe diferencias, estadísticamente significativas (Sig. = ,012; Z = - 2,517), entre las medias de los resultados de la pre y post test (ver tabla 8). Hallazgos que demuestran que existe evidencias para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación. Es decir, Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de cambio en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Hipótesis específica 2

H₀: El Programa “Barritas” no influye significativamente en la resolución de problemas de combinación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

H₂: El Programa “Barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de combinación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Tabla 9

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión problemas de combinación.

Variable	Pruebas	Media	z	P
Problemas de combinación	Pretest	5,00	-2,586 ^b	,010
	Postest	7,36		

Fuente: Elaboración en SPSS 22

La prueba de los rangos con signos evidencia que existe diferencias, estadísticamente significativas (Sig. = ,010; Z = - 2,586), entre las medias de los resultados de la pre y post test (ver tabla 9). Hallazgos que demuestran que existe suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación. Es decir, Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de combinación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Hipótesis específica 3

H₀: El Programa “Barritas” no influye significativamente en la resolución de problemas de comparación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

H₃: El Programa “Barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de comparación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Tabla 10

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión problemas de comparación.

Variable	Pruebas	Media	z	P
Problemas de comparación	Pretest	4,50	-2,300 ^b	,021
	Postest	7,75		

Fuente: Elaboración en SPSS 22

La prueba de rangos evidencia diferencias significativas (Sig. = ,021; Z = - 2,300), entre las medias de los resultados de la pre y post test (ver tabla 10). Existe evidencias para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación. Es decir, el Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de comparación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Hipótesis específica 4

H₀: El Programa “barritas” no influye significativamente en la resolución de problemas de igualación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

H₄: El Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de igualación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

Tabla 11

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión problemas de igualación

Variable	Pruebas	Media	z	P
Problemas de igualación	Pretest	0,00	-3,140 ^b	,002
	Postest	6,50		

Fuente: Elaboración en SPSS 22

La prueba de los rangos con signos evidencia que existe diferencias, estadísticamente significativas (Sig. = ,002; Z = - 3,140), entre las medias de los resultados de la pre y post test (ver tabla 11). Hallazgos que demuestran que existe suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación. Es decir, el Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de igualación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.

V. Discusión

El objetivo de la investigación fue determinar la influencia del Programa “Barritas” en la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria de una institución. Al realizar el análisis de la diferencia entre las evaluaciones realizadas a los estudiantes del Pre test y Post test mediante la prueba de t de Student se encontró que existe diferencia entre el promedio de pre test y post test a un nivel de significancia = 0,00 y un $t = 05,242$. Se determinó que el Programa “Barritas” influye significativamente la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020. Así mismo, se logró que el 39% de los estudiantes alcanzaran un nivel medio (proceso) en la resolución de problema matemáticos aditivos en la posevaluación y 17% un nivel alto (logro), incrementándose de cero por ciento en comparación con los resultados de la evolución inicial. Estos resultados demuestran que el Programa “Barritas”, basado en el Método Singapur, contribuye con significativa en la resolución de problemas matemático en los estudiantes de nivel básico.

La efectividad del Método Singapur se explica en la evolución secuencia del conocimiento, desde el material concreto, pasando por la representación pictórica, hasta llegar al uso de símbolos que forman parte de un nivel abstracto (Espinoza, et al., 2016), con el propósito de que los estudiantes relacionen la incógnita con los datos del problema matemático para su posterior comprensión y resolución. El modelo de Barras, es el más representativo en la metodología Singapur, debido a que se grafica los datos del problema matemático, ayudando a entender la relación entre una cantidad y otra. De esta manera, el estudiante puede decidir qué operaciones efectuar (Rivera y Mozo, 2018). Este método permite el cuestionamiento y la creación de diferentes hipótesis frente a un mismo estímulo, lo que favorece la metacognición. El modelo de barras es una alternativa para disociar un razonamiento puramente aritmético de los demás procesos que conforman la resolución de problemas (Zúñiga, 2013, citado en Rivera y Mozo, 2018). Esto significa que, después de resolver un problema, el alumno no solo será capaz de dar una respuesta acertada, sino que, además, puede explicar todo el procedimiento realizado. La secuencialidad de la metodología permite obtener

resultados positivos durante los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Al respecto, Pino (2016) refiere que un problema exige a los estudiantes llevar a cabo un proceso de reflexión y exploración, así como aprender de los errores cometidos durante la fase resolutoria. En esa misma línea Collazos (2016) asevera que los problemas que tienen lugar dentro de la práctica educativa promueven, debido a la similitud con el contexto del estudiante, el desarrollo de competencias a través de la búsqueda de estrategias resolutorias pertinentes. Sobre ello, Díaz et al. (2018) manifiesta que, en lugar de fomentar el pensamiento crítico de los estudiantes, generalmente el docente facilita patrones de resolución o estrategias establecidas para abordar los problemas propuestos. Por lo tanto, se debe tener en claro que la enseñanza de las matemáticas se orienta básicamente al desarrollo de actividades que impliquen resolución de problemas. Esto se debe a, tal como lo explican Cutiño et al. (2017), la naturaleza propia de un problema numérico, la cual obliga a aplicar nociones matemáticas y diseñar procedimientos efectivos que le permitan al estudiante llegar a una respuesta correcta. La resolución de problemas sumado a los aspectos procedimentales y cognitivos, la predisposición de los educandos también se ve favorecida por el grado de utilidad que estos encuentran en situaciones cotidianas. Partiendo de ello, se explica cómo reconocer un problema dentro de un contexto próximo podría (Vesga et al., 2018). La importancia de asimilación de dichos problemas para favorecer en el educando una actitud positiva con respecto al aprendizaje matemático, pues están basados en situaciones reales, familiares y, sobre todo, útiles para el estudiante (Diestra, 2016).

En la actualidad existe varias investigaciones sobre el tema, tanto en el contexto nacional como internacional. Una de las investigaciones que coinciden con los hallazgos del estudio, es el Niño et al. (2020), quienes, ante el desconocimiento de los alumnos en la aplicación de las fracciones, emplearon el Método de Singapur para enseñar a resolver problemas cotidianos que iban, desde el uso de material concreto, pasando a la representación pictórica, hasta la manipulación abstracta de los números fraccionarios. Se reforzó, una vez más, la efectividad de este método ya que los alumnos alcanzaron los desempeños esperados, pues representaron y resolvieron operaciones con quebrados. Otras investigaciones que coinciden en el

estudio es el estudio de Guel (2015), quien desarrolló el concepto lógico de la matemática en estudiantes de primaria a través del Método Singapur, donde no solo alcanzó el nivel de logro para resolver problemas aritméticos, sino que también se desarrollaron valores como la solidaridad, además del trabajo en equipo. Asimismo, se observó que los alumnos respetaban sus turnos al momento de trabajar, valorando el aporte de sus compañeros y aprendiendo uno del otro al organizarse para resolver problemas matemáticos.

Otros de los estudios que obtuvieron resultados positivos y similares al presente estudio, es el de Campana, en el año, quien realizó una investigación enfocada en el Método Singapur y su influencia en la adquisición de competencias matemáticas. Dicho estudio concluyó que este método genera un impacto positivo en niños de cinco años, resultando así efectivo y viable de aplicar para consolidar el conocimiento y las habilidades relacionadas con la dimensión de número, operaciones matemáticas y geometría. Del mismo modo, en el año 2019, Gómez diseñó un estudio usando las variables método Singapur y resolución de problemas aritméticos de categoría de cambio. A partir de ello, concluyó que el método mencionado influye significativamente y se ve evidenciado en las destrezas para resolver problemas aditivos de tipo cambio en los alumnos de educación primaria. En tanto, Delgado et al. (2018) encontró resultados positivos, al replicar el enfoque C-P-A (Concreto, Pictórico y Abstracto), eje referencial del Método Singapur, para conocer el progreso de los alumnos de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos, concluyendo que es una metodología eficiente y con evidencia científica suficiente para replicarla en otros contextos. Del mismo modo, recalca la importancia de difundir y capacitar a los docentes en el uso del método mencionado. En el mismo año, Hilaquita estudió el Método Singapur y su influencia para alcanzar los niveles de logro en el área matemática. Es así que se considera a esta propuesta como una herramienta recomendable para que los estudiantes puedan resolver problemas matemáticos eficientemente, ya que, de una manera secuencial, pasa de la experiencia concreta, a lo pictórico, para terminar en el entendimiento abstracto necesario para resolver problemas aritméticos.

Los investigadores, Fong y Lee (2019), también obtuvieron resultados positivos, luego de implementar un modelo basado en los elementos del método de Singapur

para la resolución de problemas algebraico. El método propuesto consiste en dibujar un diagrama para representar datos esenciales del problema. De este modo, el modelo ofrece a los estudiantes una mayor capacidad sin acceso a las letras del álgebra simbólica un medio para representar y resolver problemas de palabras algebraicas. En el caso de soluciones parcialmente correctas proponen que la representación no es un proceso total en donde el dibujo es totalmente correcto o totalmente incorrecto. Sin embargo, la solución incorrecta puede ser considerada como la consecuencia de tergiversación de los datos que se ofrecen de un problema, evidenciando la dificultad que tiene el estudiante para comprender y resolver el problema matemático. Otro estudio importante, sobre el tema es el desarrollado por Naroth y Luneta (2015), en el continente africano, donde implementaron un plan de matemáticas de Singapur en los colegios de Sudáfrica. El Currículo de Matemáticas de Singapur (SMC) define la resolución de problemas de matemáticas a través de la adquisición de conceptos y habilidades matemáticas, esto permitió que los estudiantes puedan tener una comprensión concreta de un problema. Los estudiantes mostraron resultados positivos resolviendo problemas, mediante el modelo de barras.

En vista que la matemática continua siendo un problema de difícil superación en los colegios, a la fecha se han implementados múltiples métodos y estrategias para lograr resultados positivos en la resolución de problemas matemáticos. Por ejemplo, Polotskaia y Savard (2016), realizaron un estudio para evaluar las dificultades que tiene el alumno para la resolución de problemas de palabras. Los resultados evidencian una mejora significativa en la resolución de problemas utilizando el paradigma relacional. Asimismo, Flores (2020), implementó una técnica de resolución de problemas matemáticos, específicamente en el tema de los cuerpos redondos con una propuesta microcurricular que planteó elevar las destrezas de los alumnos. Logrando que los estudiantes dejaran de lado el temor a las actividades lúdicas y se modificaran la percepción aversiva de los problemas matemáticos hacia una actitud de predisposición por seguir aprendiendo.

Desoete (2017) desarrolló un proceso de enseñanzas aplicando la metacognición, logrando que la mayoría de los docentes involucrados se interesen por la metacognición infantil, considerando la naturaleza complicada del

aprendizaje de las matemáticas. El estudio reveló que la metacognición puede ser entrenada y posee un valor añadido en la intervención con niños en la resolución de problemas matemáticos. En el caso de Poveda et al. (2018), propusieron el uso de tecnologías digitales en un MOOC (Curso Masivo Abierto Online), para la resolución de problemas matemáticos. Concluyeron que las tecnologías digitales que integran los componentes: Recursos, actividades, soporte y evaluación centrada en la resolución de problemas, permiten fomentar un ambiente de colaboración entre los alumnos, cada uno tuvo la oportunidad de identificar, explorar, buscar conjeturas y diferentes argumentos relacionado a las matemáticas. Aguilar y Reyes (2016), implementaron un Sistema de Geometría Dinámica (DGS) que permitió a los alumnos a participar en actividades de planteamiento de problemas a lo largo de las fases de resolución de problemas que incluyen la construcción de modelos dinámicos, la búsqueda de diferentes métodos de solución y el proceso de extensión de las declaraciones iniciales. Los resultados indican que el sistema de GeoGebra, entre sus posibilidades incluye el cuantificar atributos arrastrar objetos y usar controles deslizantes que permitieron a los participantes tener argumentos algebraicos y geométricos para respaldar conjeturas.

Otras investigaciones que también tuvieron resultados positivos. El estudio de Al- Zayed (2020), quien trato de evidenciar que las competencias en el idioma ingles mejoran las habilidades de resolución de problemas matemáticos. Los resultados encontrados indican que el nivel de competencias en inglés incide levemente en la adquisición de habilidades para la resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes de grupos más avanzado (media =0,93) en inglés obtuvieron mejores resultados en comparación de los estudiantes del nivel intermedio (media=0,75) y básico (media=0,42). Desde otro enfoque, Gutiérrez et al. (2017) utilizó un modelo de media-varianza para la resolución de problemas clásicos en la optimización de carteras de inversión. En este estudio, los problemas son resueltos a través de la metaheurística bioinspirada, llamada colonia artificial de abejas (colonia de abejas artificial [ABC]). Concluyó que este modelo no se trata de encontrar mejores soluciones a comparación con los métodos tradicionales, sino

su propósito se centra en encontrar soluciones similares, pero con costos computacionales asociados a menores recursos y tiempo.

Otro estudio interesante que se realizó, con la finalidad de mejorar los problemas de resolución de problemas matemáticos, es el de Komashynska et al. (2016), quienes aplicaron el método de series de potencia residual (RPSM), para dar soluciones a problemas numéricos analíticos. Este método reproduce la manera exacta cuando la solución es polinomial sin llegar a la linealización ni perturbación. Los experimentos de tipo numérico se llegan a discutir de manera cuantitativa para representar las declaraciones y exhibir la superioridad, potencialidad y aplicabilidad de la técnica propuesta para la resolución del sistema singular no lineal de ecuaciones diferenciales. Así, los resultados demuestran la fiabilidad y eficacia de la técnica desarrollada. En esa misma línea Badriev y Banderov (2014), diseñaron un método para resolver problemas de variación en física matemática, para ello, consideró los problemas axisimétrico de rotación blanda. El problema se presenta de una forma de desigualdad variacional, contando con un operador pseudo-monótono en el espacio de Banach. Para llegar a la resolución de esta desigualdad, sugiere el método iterativo. Esta propuesta se presenta de forma numérica. Los experimentos numéricos para los problemas determinaron la eficacia del método iterativo.

Finalmente, Raskis, L. y Sira (2016), realizaron un análisis a los métodos tradicionales para la resolución de problemas de programación matemática. Llegando a identificar desventajas de los métodos conocidos. Concluyó que la resolución de los problemas se alcanza utilizando básicamente dos procedimientos: En primer lugar, se resuelve el problema de optimización, que se produce por el problema inicial al reemplazar los parámetros difusos con sus valores, a partir de ello, se encuentra una solución clara que ofrece una máxima compacidad del valor objetivo y se desvía mínimamente del modal. En tanto, Delgado et al. (2018) implemento el enfoque C-P-A (Concreto, Pictórico y Abstracto), eje referencial del Método Singapur, para conocer el progreso de los alumnos de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos, concluyendo que la metodología es eficiente en la resolución de problemas algebraicos.

VI. Conclusiones

Primero: El Programa “Barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria - 2020. Hallazgos que fueron evidenciados mediante la prueba de t de Student, donde se encontró que existe diferencia entre el promedio de pre test y post test, con un nivel de significancia = 0,00 y un $t = 05,242$.

Segundo: El programa “Barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de cambio en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020. Resultados que fueron demostrados a través de la prueba de Wilcoxon, con un nivel de significancia = 012 y $Z = - 2,517$, lo que indica que existe diferencia entre la media de los resultados del pre-test y post-test.

Tercero: El Programa “Barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de combinación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020. Resultados que fueron demostrados a través de la prueba de Wilcoxon, con un nivel de significancia = ,010 y $Z = - 2,586$, lo que indica que existe diferencia entre la media de los resultados del pre-test y post-test.

Cuarto: El programa “Barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de comparación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020. Hallazgos que fueron evidenciados a través de la prueba de Wilcoxon, con un nivel de significancia = ,021 y $Z = - 2,300$, lo que indica que existe diferencia entre la media de los resultados del pre-tes y post-test.

Quinto: El programa “Barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de igualación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020. Hallazgos que fueron evidenciados mediante la prueba de Wilcoxon, con un nivel de significancia = ,002 y $Z = - 3,140$, lo que indica que existe diferencia entre la media de los resultados del pre-tes y post-test.

VII. Recomendaciones

Primero: El programa “Barritas”, basado en las lecciones diarias, debe ser replicado en las distintas instituciones educativas del país, del nivel primario, como una estrategia para mejorar el logro en el aprendizaje de las distintas áreas de la matemática. Así mismo, se debe realizarse nuevos estudios que permitan mejorar las estrategias del Programa Barritas en otros contextos y grupos de estudios.

Segundo: En los estudiantes del nivel primario, se debe plantear problemas con distintos niveles de complejidad, es decir, una variación sistemática. De tal manera, que se establece una secuencia de actividades y se desarrolla gradualmente una solución basado en una serie de actividades.

Tercero: Se debe incentivar, el uso de materiales concretos y objetos de la vida cotidiana para asociar con los problemas reales y buscar soluciones de los problemas de combinación, es decir, cuando el valor total es mencionado en el problema, el propósito del enunciado exige al estudiante encontrar el valor de una de las partes.

Cuarto: En los estudiantes del nivel primaria, se debe empelar el modelo comparación, del Programa “Barritas”, para establecer la semejanza y diferencia entre dos situaciones diferentes, logrando así, mejorar la resolución de problemas matemáticos de comparación, en situaciones reales.

Quinto: En el aula, a los alumnos se debe incentivar a que realicen dibujos o imágenes que le ayuden a resolver el problema matemáticos relacionados con la realidad.

Referencias bibliográficas

- Aceves, S. (2017). *Mejorar el aprovechamiento académico matemático de los alumnos atendidos por USAER de nivel primaria mediante el método Singapur*. [tesis de maestría, Tecnológico de Monterrey]. Repositorio Institucional TECMX. <http://hdl.handle.net/11285/632877>
- Aguilar, D. y Reyes, D. (2016), *Digital technology and formulation of problems during the process of solving problems*. México.
<https://eric.ed.gov/?q=resoluci%c3%b3n+de+problema&id=ED583738>
- Badriev, I. y Banderov, V. (2014). *Método numérico para resolver problemas de variación en física matemática*. <https://www.scientific.net/AMM.668-669.1094>
- Baena, G. (2017) *Metodología de la Investigación*. Impreso en México / Printed in Mexico.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- Barrientos, C. (2015). *Compresión Lectora y Resolución de Problemas Matemáticos en alumnos de tercer grado de primaria en una Institución Educativa Estatal de Barranco*. [tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio URP. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/732>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación.
http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=16027&shelfbrowse_itemnumber=30469#holdings
- Campana, S. (2016). *Aplicación del método Singapur en el desarrollo de competencias matemáticas – Institución Educativa de Inicial N° 1685 Nuevo Chimbote*. [tesis de doctorado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/18865>
- Collazos, B. (2019). *Comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de tercer grado de primaria de una institución educativa*

particular del distrito de Pachacamac. [Tesis para optar el grado académico de maestra en psicología con mención en problemas de aprendizaje]. Repositorio

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2415/T030_10308795_T%20Collazos%20Berm%c3%badez%2c%20Mara%20Berenice.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Delgado, P. Mayta, Q. y Alfaro, M. (2018). *Efectividad del “Método Singapur” en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una Institución Educativa Privada del distrito de Villa el Salvador*. [tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13335>

Desoete, A. (2017). *La evaluación y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a través de la metacognición*. *Journal of Learning Disabilities* 5 (13). <http://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREyP/article/view/1243>

Ding, M. y Auxter, A. (2017). *Estrategias de los niños para resolver problemas aditivos inversos: un análisis preliminar*. *Revista de investigación en educación matemática*. 29, 73 – 92. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-017-0188-4>

Espinoza, J. (2017). *La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática*. *Revista Científico Pedagógica*, 3(39), 64-79. https://www.researchgate.net/publication/318196943_La_resolucion_y_planteamiento_de_problemas_como_estrategia_metodologica_en_clases_de_matematica

Espinoza, L., et al (2016) *Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el Método Singapur: evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, enfatizando en la brecha de género*. (2016). *Calidad en la Educación* (45), 90-131. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-45652016000200004&lng=pt&nrm=iso&tlng=es

- Flores, D. (2020). *Implementación del Método Singapur para la resolución de problemas sobre cuerpos redondos en el Octavo "B" de la U.E. "Luis Cordero"*. [tesis de grado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio UNAE. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1456>
- Flores, E., Miranda-Navales, M., y Villasís-Keever, M. (2017). *El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. Estadística inferencial*. Revista Alergia México, 64(3), 364-370.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902017000300364
- Fong, S. y Lee, K. (2019). *The Model Method: Singapore Children's Tool para representar y resolver problemas de palabras algebraicas*. Revista de Investigación en Educación Matemática 40 (3) 282-313. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3077658>
- García, D. García, N. Cárdena, L. y Erazo, C. (2020). *Singapore method: A proposal for online teaching of addition and subtraction*. *Episteme Koinonia*. 3 (1).
<https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/epistemekoinonia/article/view/991/1776>
- Gómez, R. (2019). *El Método Singapur en la resolución de problemas de tipo cambio en estudiantes de la Institución Educativa N° 36011 Huancavelica*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio UNH. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2846>
- Guel, M. (2015). *Efectividad del Método de Singapur*. [tesis de maestría, Universidad Panamericana]. Repositorio UP. <https://hdl.handle.net/20500.12552/2489>
- Gutiérrez, M. Galvez, P., Eltit, B. Reinoso, H. (2017). *Resolución del problema de carteras de inversión utilizando la heurística de colonia artificial de abejas*. *Rev. ScienceDirect* 33, 391-399.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592317300724>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta/glosario*. Online Learning Center. In

Highered.Mheducation.Com. McGRAW-HILL INTERAMERICANA
EDITORES, S.A.
http://highered.mheducation.com/sites/1456260960/student_view0/index.html

Hilaquita, I. (2018). *Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del quinto grado de educación primaria de la Institución Educativa Mercedario San Pedro Pascual de la ciudad de Arequipa 2018*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7241>

Juárez, E. y Aguilar, Z. (2018). *El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en primaria*. *Revista de Didáctica de la Matemática* Números, 98, 75-86. <http://funes.uniandes.edu.co/12887/>

Komashynska, I. Al-Smadi, M. Abu, O. y Momani, S. (2016). *An Efficient Analytical Method for Solving Singular Initial Value Problems of Nonlinear Systems*. *Appl. Math. Inf. Sci.* 10, No. 2, 647-656.
https://www.researchgate.net/profile/Mohammed_Al-Smadi/publication/264711827_An_Efficient_Analytical_Method_for_Solving_Singular_Initial_Value_Problems_of_Nonlinear_Systems/links/59ee38ada272029ddf685a/An-Efficient-Analytical-Method-for-Solving-Singular-Initial-Value-Problems-of-Nonlinear-Systems.pdf

Lucila, A. Castillo, E. y Niño, P. (2016). *Propuesta de implementación del Método Singapur para enseñar las matemáticas en niños de segundo de primaria en el gimnasio Los Arrayanes*. [tesis de grado, Universidad de la Sabana]. Repositorio Unisabana. <http://hdl.handle.net/10818/22966>

Mamani, E. (2018). *Eficacia del método Singapur para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación primaria de la institución educativa bellavista del distrito de Juliaca*. (tesis de doctorado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.

- Meneses, J., Barrios, M., Lozano, L. M., Bonillo, A., Turbany, J., Cosculluela, A., & Valer, S. (2014). *Psicometría*. Editorial UOC.
- Mogari, D. y Lupahla, N. (2013). *Mapping a Group of Northern Namibian Grade 12 Learners' Algebraic Non-routine Problem Solving Skills*. 17 (2) 94-105.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10288457.2013.826974>
- Mohamed, A., Gunasekaran, M. y Florentin, S. (2019). *A novel method for solving the fully neutrosophic linear programming problems*. *Neural Computing and Applications* volume 31, pages1595–1605.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00521-018-3404-6>
- Mohammad, R. y Al-Zayed, N. (2020). *The English language level of proficiency on mathematical problem solving skills*. *Rev. Opción*, 36, (27) 435-453.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7667375>
- Muro, M. (2018). *El juego como estrategia didáctica para la resolución de problemas aritméticos aditivos en el área de matemática, en los estudiantes del segundo grado del nivel primario de la Institución Educativa N° 10111 “Nuestra Señora De La Asunción” ciudad y región de Lambayeque*. [tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio UNPRG.
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/7779>
- Naroth, C. y Luneta, K. (2015). *Implementing the Singapore Mathematics Curriculum in South Africa: Experiences of Foundation Phase Teachers*. 19 (3). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10288457.2015.1089675>
- Niño, J. López, D. Mora, E. Torres, M. y Fernández, F. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo. *Pensamiento y acción*, (29), 21-39.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/11270
- Oficina de Medición de la Calidad de Aprendizajes (2018). Evaluación PISA 2018. Ministerio de Educación, <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/Resultados-PISA-2018-Per%C3%BA.pdf>

- Oficina de Medición de la Calidad de Aprendizajes (2018). Resultados de la ECE: un insumo para mejorar los aprendizajes. Ministerio de Educación, <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/07/Informe-IE-Primaria-2018-Urbano.pdf>
- Oviedo, M. y Panca, G. (2017). *Influencia del Método Singapur en la resolución de problemas aditivos en los estudiantes de segundo grado del nivel primaria de la Institución Educativa 40199 de Ciudad Mi Trabajo del Distrito de Socabaya - Arequipa, 2017*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.
- Palomino, E. (2020). *La aplicación del Método Singapur en el desarrollo del ámbito relaciones lógico matemáticas en niños del subnivel inicial II*. [tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio UCSG. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15084>
- Piñeiro, J. Pinto, E. y Díaz, D. (2015). ¿Qué es la resolución de problemas? *Revista Editorial Redipe*, 4(2), 6-14. http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Pi%C3%B1eiro%2C_Pinto_y_D%C3%ADaz-Levicoy.pdf
- Polotskaia, E. y Savard, A. (2016). *Using the Relational Paradigm: effects on pupils' reasoning in solving additive word problems*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14794802.2018.1442740>
- Poveda, W. Aguilar, D. y Gómez, A. (2018). *Resolución de problemas y uso de tecnologías digitales en un MOOC: Diseño e implementación = Solución de problemas y uso de tecnologías digitales en un MOOC: Diseño e implementación*. <https://eric.ed.gov/?id=ED606726>
- Rambao, P. y Lara, J. (2019). *Efecto del Método Singapur como una estrategia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos en contexto en estudiantes de tercer grado*. [tesis de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio CUC. <http://hdl.handle.net/11323/5908>
- Raskis, L. y Sira, O. (2016). *Method of solving fuzzy problems of mathematical programming*. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*.

[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&_S21P03=FILA=&_S21STR=Vejpte_2016_5\(4\)__5](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&_S21P03=FILA=&_S21STR=Vejpte_2016_5(4)__5)

Rivera, A. y Mozo, B. (2018). *Método de barras como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia matemática de resolución de problemas en docentes de grado 5º*. [tesis de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional CUC. <http://hdl.handle.net/11323/2296>

Saldaña, M. (2016). *Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal*. Revista enfermería del trabajo, 6(3), 114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>

Sanchez, R. (2015). *Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: mitos y realidades*. Rev Mex Endocrinol Metab Nutr, 2, 18-21. <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistamexicanadeendocrinologiametabolismo&nutricion/2015/vol2/no1/3.pdf>

Tapia, R. y Murillo, A. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Muro de la Investigación*, 5(2), 13-24. <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/r-Muro-investigaion/article/view/1322>

Thiam-Seng, K. y Wei-Loong, H. (2020). *Leadership for Change in Singapore Schools: An Introduction*. World Scientific. <https://doi.org/10.1142/10633>

Turizo, M. Carreño, C. y Crissien, B. (2019). El Método Singapur: reflexión sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. *Pensamiento Americano*, 12(23), 183-199. <http://publicaciones.americana.edu.co/index.php/pensamientoamericano/issue/view/31>

Turpo, O. (2017). La ciencia escolar en Perú y Portugal ante los resultados de PISA. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 7(2), 183-196. DOI: <http://dx.doi.org/10.18259/acs.2017023>

- Urbano, R. Fernández, B. y Fernández, P. (2016). El modelo de barras una estrategia para resolver problemas de enunciado en primaria. *Revista internacional de aprendizaje en ciencia, matemáticas y tecnología*, 3(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6370586>
- Vargas, L. y Sotillo, E. (2019). *Efecto de la metodología Singapur en el desarrollo de la competencia comunicación en el área de matemática para estudiantes de grado sexto*. [Tesis de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio CUC. <https://core.ac.uk/download/pdf/250629352.pdf>
- Zenteno, F. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática. *Opción*, 33(84), 440-470. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=310/31054991016>

ANEXO 1: Matriz de consistencia

TITULO: Programa “barritas” en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria-2020

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología / Diseño
<p>Problema General:</p> <p>¿En qué medida influye el programa “barritas” en la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria - 2020?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Qué diferencias existen en los problemas de cambio en el antes y después de la aplicación del Programa “Barritas” en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020?</p> <p>¿Qué diferencias existen en los problemas de combinación en el antes y después de la aplicación del Programa “Barritas” en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la influencia del Programa “barritas” en la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar la influencia del Programa “barritas” en la resolución de problemas cambio en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p> <p>Determinar la influencia del Programa “barritas” en la resolución de problemas combinación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>El Programa “barritas” influye significativamente la resolución de problemas de cantidades del área matemática en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>El Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de cambio en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p> <p>El Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de combinación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>PROGRAMA “BARRITAS”</p> <p>Definición conceptual:</p> <p>Es un programa pedagógico basado en el método Singapur con enfoque concreto, pictórico, abstracto, empleando material concreto para la mejora de resolución de problemas matemáticos aditivos.</p> <p>Definición operacional:</p> <p>Es un programa pedagógico que se desarrolla en 8 sesiones divididas en 2 módulos que trabaja, problemas de combinación, cambio, comparación e igualación.</p>	<p>Nivel: Aplicada</p> <p>Diseño del estudio: Pre experimental Se empleará un grupo experimental y otro de Control equivalentes con pre y post test.</p> <p>El esquema que corresponde a este diseño es:</p> <p style="text-align: center;">G----- O1-----X -----O2</p> <p>Dónde: G: grupo experimental X: Programa “Barritas” O1: Evaluación Inicial (PRE TEST) O2: Evaluación Final (POST TEST)</p> <p>POBLACION Y MUESTRA</p> <p>Población 18 estudiantes de tercer grado de primaria.</p> <p>Tipo de muestreo: No probabilístico intencionado por conveniencia del investigador.</p>

<p>¿Qué diferencias existen en los problemas de comparación en el antes y después de la aplicación del Programa “Barritas” en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020?</p> <p>¿Qué diferencias existen en los problemas de igualación en el antes y después de la aplicación del Programa “Barritas” en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020?</p>	<p>Determinar la influencia del Programa “barritas” en la resolución de problemas comparación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p> <p>Determinar la influencia del Programa “barritas” en la resolución de problemas igualación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p>	<p>El Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de comparación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p> <p>El Programa “barritas” influye significativamente en la resolución de problemas de igualación en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ADITIVOS</p> <p>Definición conceptual:</p> <p>Resolución de problemas es la actividad más significativa dentro de la enseñanza de las matemáticas, pues determina la aplicabilidad de las nociones numéricas y los procedimientos operacionales en contextos familiares para el educando. Piñeiro et al. (2015).</p> <p>Definición operacional</p> <p>Resolución de problemas es el resultado del puntaje obtenido a través de la prueba de resolución de problemas aditivos.(Flores Pacheco, Sabina -2017)</p>	<p>Tamaño de muestra: 18 estudiantes del cuarto ciclo de primaria</p> <p>Método de investigación: Cuantitativo</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Instrumentos: Técnica: -Encuesta Instrumentos:</p> <p>Prueba elaborada por el gabinete de docentes del nivel primaria de la institución educativa parroquial</p> <p>Prueba de 14 ítems que mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas de cambio - Problemas de combinación - Problemas de comparación - Problemas de igualación <p>Métodos de análisis de datos: Hipotético deductivo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Frecuencia de porcentaje. ✓ Estadística descriptiva. ✓ Prueba de normalidad ✓ Prueba paramétrica de T de student y prueba no paramétrica de Wilcoxon.
--	--	--	---	---

ANEXO 2. Matriz de operacionalización de variables

Programa “barritas” en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria - 2020.

Operacionalización de las variables				
Variable Independiente: Programa “Barritas” – Método Singapur				
Variable dependiente: Resolución de problemas matemáticos Aditivos				
Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos
Problemas de combinación	Desarrolla los problemas matemáticos donde se solicita separar una de las partes de un todo, aplicando soporte concreto y gráfico.	1,2,3	Acierta: 1 No acierta: 0	Logro (16-20)
Problemas de cambio	Desarrolla problemas matemático referidas a aumentar o quitar objetos a una serie haciendo uso del material concreto, pictórico y abstracto.	4,5,6,7		Proceso (12- 15)
Problemas de comparación	Desarrolla problemas matemáticos en donde se necesita ubicar la diferencia entre dos cantidades, aplicando el material concreto, pictórico y abstracto.	8,9,10		Inicio (0-11)
Problemas de igualación	Desarrolla problemas matemáticos en donde se solicita encontrar el valor que requiera una cantidad para ser igual a la otra aplicando el enfoque del método (C.P.A)	11, 12, 13, 14		

ANEXO 3. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

PRUEBA SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

GRADO: _____

La presente prueba permitirá conocer el nivel de los estudiantes en la resolución de problemas aditivos. Lee cada uno de los problemas propuestos y responde con responsabilidad y seriedad las preguntas planteadas aplicando la estrategia propuesta por el programa “Barritas” (Método Singapur).

Indicaciones:

- Lee atentamente los problemas.
- Identifica de quien se habla o que se dice del problema.
- Representa el modelo de barras.
- Identifica que operación debes realizar.
- Responde y marcar una sola respuesta por pregunta.
- Evita arrugar el papel y hacer borrones.

PROBLEMAS DE COMBINACIÓN

1.- . El señor José tiene 232 ovejas. Si 120 son blancas y el resto negras.
¿Cuántas ovejas negras tiene el señor José?

a). 352

b). 112

c). 115

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?
Completa el modelo de barras:	



¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta: _____

2. En la pastelería de Andrés se hicieron durante el mes pasado 642 pasteles de chocolate y 385 de vainilla. ¿Cuántos pasteles se hicieron en total?

a). 1037

b). 1027

c). 985

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?



Completa el modelo de barras:

¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

3. Rosario y su familia se fueron de vacaciones 42 días. En la playa estuvieron 28 días y el resto en el campo. ¿Cuántos días estuvieron de vacaciones en el campo?

a). 12

b). 14

c). 16

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?



Completa el modelo de barras:

¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

PROBLEMAS DE CAMBIO

4. Rosa tiene S/. 74. Julio le dio algunos nuevos soles. Ahora Rosa tiene S/. 120.
¿Cuántos nuevos soles le dio Julio?

a). S/. 46

b). S/. 26

c). S/. 56

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?

Completa el modelo de barras:



¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

5. Pamela pesa 38 kilos, Nicole 32 kilos y Kiara pesa lo mismo que Nicole.
¿Cuánto pesan entre las tres?

a). 120

b). 70

c). 102

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?

Completa el modelo de barras:



¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

6. En la tienda de ropa de la señora María había 1 000 polos. Si quedan 316.

¿Cuántos polos se han vendido?

a). 684

b). 600

c). 648

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?



Completa el modelo de barras:

¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

7. Manuel tiene algunas figuritas y le dan 325. Si ahora tiene 500. ¿Cuántas figuritas tenía al principio?

a). 175

b). 173

c). 137

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?



Completa el modelo de barras:

¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

PROBLEMAS DE COMPARACIÓN

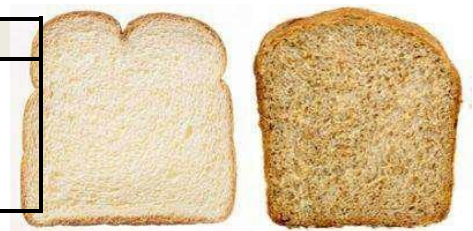
8. En una panadería han hecho 488 moldes de pan blanco y 315 moldes de pan integral. ¿Cuántos moldes de pan integral hicieron menos que de pan blanco?

a). 173

b). 183

c). 103

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?



Completa el modelo de barras:

¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

9. Erick ha recogido 432 caiguas del biohuerto y Rodrigo 56 caiguas menos. ¿Cuántas caiguas ha recogido Rodrigo?

a). 488

b). 367

c). 376

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?



Completa el modelo de barras:

¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

10. En un taller hay 24 profesores, 235 niños y 73 niñas más que niños.

¿Cuántas niñas hay en el taller?

a). 210

b). 308

c). 300

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?

Completa el modelo de barras:



¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

PROBLEMA DE IGUALACIÓN

11. Carlos tiene 731 metros de cable eléctrico y Raúl 248 ¿Cuántos metros cortará Carlos para tener igual número de metros que Raúl?

a). 483

b). 433

c). 979

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?

Completa el modelo de barras:



¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

12. En los toboganes hay 187 niños jugando. Si llegaran otros 24 niños más, habría tantos como en los columpios. ¿Cuántos niños hay en los columpios?

a). 163

b). 211

c). 361

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?
Completa el modelo de barras:	



¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

13. Juan tiene 328 canicas. Si Mario se consigue 142 canicas más, tendría igual cantidad que Juan. ¿Cuántas canicas tiene Mario?

a). 186

b). 470

c). 168

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?
Completa el modelo de barras:	



¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

14. Martha tiene 135 manzanas y Andrea 58. ¿Cuántas manzanas tendrá que regalar Martha para tener igual número de manzanas que Andrea?

a). 77

b). 193

c). 17

¿De quién se habla?	¿Qué se dice?

Completa el modelo de barras:



¿Qué operación debes realizar? _____

Respuesta:

ANEXO 4. Validez

Carta de presentación

Dra.: GALIA SUSANA LESCANO LÓPEZ

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de...MAESTRIA con mención en Problemas de Aprendizaje, en la Universidad Cesar Vallejo "UCV", requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título nombre de mi investigación es: **Programa "barritas" en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020** y, siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



LISSETH GIULIANA ALBINO HUAMANI
D.N.I. 47140833

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS




CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TITULO DE LA TESIS: Programa "barritas" en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria.

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Prueba de Resolución de Problemas Aditivos (Flores Pacheco, Sabina -2017). Adaptado por Lisseth Giuliana Albino Huamani

VARIABLE	DIMENSIONES	ITEMS	Opción de respuesta		CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
			No acierta (0)	Acierta (1)	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
					SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS	Problemas de combinación	El estudiante sustrae elementos de características específicas.			X		X		X		X		
		El estudiante adiciona elementos por características generales			X		X		X		X		
		El estudiante analiza datos											
	Problemas de cambio	El estudiante modifica la cantidad inicial por incremento			X		X		X		X		
		El estudiante transforma datos para hallar el resultado final			X		X		X		X		
		El estudiante modifica la cantidad inicial por decremento			X		X		X		X		
		El estudiante calcula cantidades faltantes			X		X		X		X		
	Problemas de comparación	El estudiante calcula la diferencia de la cantidad referencia			X		X		X		X		
		El estudiante convierte palabras en cifras para hacer cálculos			X		X		X		X		
		El estudiante localiza dos cantidades incógnitas			X		X		X		X		
	Problemas de igualación	El estudiante calcula cantidades para incremento y posterior igualación de cifras			X		X		X		X		
		El estudiante reconoce una cantidad estática y sobre ella hace sustracciones de una cantidad mayor hasta la igualación			X		X		X		X		
		El estudiante calcula cifras faltantes en dos grupos hasta alcanzar la igualación			X		X		X		X		
		El estudiante compara cifras diferentes y hace la sustracción para la igualación			X		X		X		X		

Firma

_____ 
DNI:06451655

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Programa "Barritas" aplicando el Método Singapur

OBJETIVO: Validar el instrumento de la adaptación a la Prueba de Resolución de Problemas Aditivos

DIRIGIDO A: Estudiantes del tercer grado de Primaria

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
			x	

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR : _____ Lescano López Galia Susana _____

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR : _____ Doctor _____

Firma

_____ 
DNI: 06451655

Fuente: Formato enviado por el Área de Investigación de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo

NOTA: Quien valide el instrumento debe asignarle una valoración marcando un aspa en el casillero que corresponda (x)

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg.: Silvia Samamé Gamarra

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de...**MAESTRIA** con mención en Problemas de Aprendizaje, en la Universidad Cesar Vallejo "UCV", requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título nombre de mi investigación es: **Programa "barritas" en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020** y, siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de Operacionalización
3. Anexo N° 3: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



LISSETH GIULIANA ALBINO HUAMANI
D.N.I. 47140833

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TITULO DE LA TESIS: Programa “barritas” en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria.

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Prueba de Resolución de Problemas Aditivos (Flores Pacheco, Sabina -2017) Adaptado por Lisseth Giuliana Albino Huamani

VARIABLE	DIMENSIONES	ÍTEMS	Opción de respuesta		CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
			No acierta (0)	Acierta (1)	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
					SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS	Problemas de combinación	El estudiante sustrae elementos de características específicas.			X		X		X		X		
		El estudiante adiciona elementos por características generales			X		X		X		X		
		El estudiante analiza datos											
	Problemas de cambio	El estudiante modifica la cantidad inicial por incremento			X		X		X		X		
		El estudiante transforma datos para hallar el resultado final			X		X		X		X		
		El estudiante modifica la cantidad inicial por decremento			X		X		X		X		
		El estudiante calcula cantidades faltantes			X		X		X		X		
	Problemas de comparación	El estudiante calcula la diferencia de la cantidad referencia			X		X		X		X		
		El estudiante convierte palabras en cifras para hacer cálculos			X		X		X		X		
		El estudiante localiza dos cantidades incógnitas			X		X		X		X		
	Problemas de igualación	El estudiante calcula cantidades para incremento y posterior igualación de cifras			X		X		X		X		
		El estudiante reconoce una cantidad estática y sobre ella hace sustracciones de una cantidad mayor hasta la igualación			X		X		X		X		
		El estudiante calcula cifras faltantes en dos grupos hasta alcanzar la igualación			X		X		X		X		
		El estudiante compara cifras diferentes y hace la sustracción para la igualación			X		X		X		X		

Firma del Docente de Práctica
P.L.G. Silvia Sarame Gamarra
Especialista en Psicología Educativa



ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Programa “Barritas” aplicando el Método Singapur

OBJETIVO: Validar el instrumento de la adaptación a la Prueba de Resolución de Problemas Aditivos

DIRIGIDO A: Estudiantes del tercer grado de Primaria


VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
				X

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR : SAMAME GAMARRA SILVIA

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR : Magister en psicología educativa

Firma


Firma del Docente de Práctica
Mg. Silvia Samame Gamarra
Especialista en Psicología Educativa

Fuente: Formato enviado por el Área de Investigación de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo

NOTA: Quien valide el instrumento debe asignarle una valoración marcando un aspa en el casillero que corresponda (x)

CARTA DE PRESENTACIÓN

DR.: Fernando Eli Ledesma Pérez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de... MAESTRIA con mención en Problemas de Aprendizaje, en la Universidad Cesar Vallejo "UCV", requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título nombre de mi investigación es: **Programa "barritas" en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria – 2020** y, siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de Operacionalización
3. Anexo N° 3: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



LISSETH GIULIANA ALBINO HUAMANI
D.N.I. 47140833



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TITULO DE LA TESIS: Programa “barritas” en la resolución de problemas matemáticos aditivos en estudiantes de tercer grado de primaria.

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Prueba de Resolución de Problemas Aditivos (Flores Pacheco, Sabina -2017) Adaptado por Lisseth Giuliana Albino Huamani

VARIABLE	DIMENSIONES	ÍTEMS	Opción de respuesta		CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
			No acierta (0)	Acierta (1)	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
					SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS	Problemas de combinación	El estudiante sustrae elementos de características específicas.			X		X		X		X		
		El estudiante adiciona elementos por características generales			X		X		X		X		
		El estudiante analiza datos											
	Problemas de cambio	El estudiante modifica la cantidad inicial por incremento			X		X		X		X		
		El estudiante transforma datos para hallar el resultado final			X		X		X		X		
		El estudiante modifica la cantidad inicial por decremento			X		X		X		X		
		El estudiante calcula cantidades faltantes			X		X		X		X		
	Problemas de comparación	El estudiante calcula la diferencia de la cantidad referencia			X		X		X		X		
		El estudiante convierte palabras en cifras para hacer cálculos			X		X		X		X		
		El estudiante localiza dos cantidades incógnitas			X		X		X		X		
	Problemas de igualación	El estudiante calcula cantidades para incremento y posterior igualación de cifras			X		X		X		X		
		El estudiante reconoce una cantidad estática y sobre ella hace sustracciones de una cantidad mayor hasta la igualación			X		X		X		X		
		El estudiante calcula cifras faltantes en dos grupos hasta alcanzar la igualación			X		X		X		X		
		El estudiante compara cifras diferentes y hace la sustracción para la igualación			X		X		X		X		

FJP



ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Programa “Barritas” aplicando el Método Singapur

OBJETIVO: Validar el instrumento de la adaptación a la Prueba de Resolución de Problemas Aditivos

DIRIGIDO A: Estudiantes del tercer grado de Primaria

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
				X

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR : Fernando Eli Ledesma Pérez

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR : Doctor

DNI. 43287157

Fuente: Formato enviado por el Área de Investigación de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo

NOTA: Quien valide el instrumento debe asignarle una valoración marcando un aspa en el casillero que corresponda (x)

ANEXO 5. CONFIABILIDAD

PRUEBA SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS																
Nº	ítems 01	ítems 02	ítems 03	ítems 04	ítems 05	ítems 06	ítems 07	ítems 08	ítems 09	ítems 10	ítems 11	ítems 12	ítems 13	ítems 14		Σ
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		11
2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1		11
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		12
4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0		10
5	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1		6
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1		11
7	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1		10
8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		12
9	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1		8
10	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0		9
11	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1		10
12	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1		10
13	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0		4
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		3
15	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0		4
16	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1		11
17	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0		8
18	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		2
p	0,55556	0,6111111	0,55556	0,666667	0,72222	0,8333	0,777778	0,3889	0,722222	0,6111111	0,55556	0,66667	0,77778	0,555556		10,49673
q(1-p)	0,44444	0,3888889	0,44444	0,333333	0,27778	0,1667	0,222222	0,6111	0,277778	0,3888889	0,44444	0,33333	0,22222	0,4444444		
p*q	0,24691	0,2376543	0,24691	0,222222	0,20062	0,1389	0,17284	0,2377	0,200617	0,2376543	0,24691	0,22222	0,17284	0,2469136	Σ	3,030864

Formula de KR20

$$KR20 = \left(\frac{n}{n-1} \right) \frac{\sigma_t^2 - \sum p_i q_i}{\sigma_t^2} = 0,749$$