

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



Desarrollo de la competencia de resolución de problemas  
aritméticos en los estudiantes.

Para optar el título Profesional de Segunda Especialidad en  
Investigación y Gestión Educativa.

Autor.

Walter Oswaldo Coaguila Mayanaza.

CHINCHA– PERÚ

2019

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

## FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



Desarrollo de la competencia de resolución de problemas  
aritméticos en los estudiantes.

Los suscritos declaramos que la monografía es original en su  
contenido y forma.

Walter Oswaldo Coaguila Mayanaza. (Autor)

Dr. Segundo Alburquerque Silva. (Asesor)

CHINCHA– PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO ACADÉMICO**

En Chincha, a los once días de agosto del dos mil diecinueve, se reunieron en un ambiente de la I.E. José Olaya, los integrantes del Jurado Evaluador, designado según convenio celebrado entre la Universidad Nacional de Tumbes y el Consejo Intersectorial para la educación peruana, al Dr. Oscar Calixto La Rosa Feijoo, coordinador del programa; representantes de la Universidad Nacional de Tumbes (Presidente), Dr. Saúl Sunción Ynfante (Secretario) y Mg. Raúl Alfredo Sánchez Ancajima (Vocal), con el objeto de evaluar el trabajo académico denominado: "*Desarrollo de la competencia de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes*" para optar el título Profesional de Segunda Especialidad en Investigación y Gestión Educativa al señor **Walter Oswaldo Coaguila Mayanaza**.

A las NOGVE horas CINCUENTA minutos y de acuerdo a lo estipulado por el reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto.

Luego de la exposición del trabajo, la formulación de preguntas y la deliberación del jurado lo declararon APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo BIEN.

Por tanto, **Walter Oswaldo Coaguila Mayanaza**, queda APTO, para que el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Tumbes, le expida el título Profesional de Segunda Especialidad en Investigación y Gestión Educativa.

Siendo las Diez horas con VEINTE minutos, el presidente del jurado dio por concluido el presente acto académico, para mayor constancia de lo actuado firmaron en señal de conformidad todos los integrantes del jurado.

Dr. Oscar C. La Rosa Feijoo.  
Presidente del Jurado

Mg. Blanca Barreto Escarate  
Secretario del Jurado

Mg. Jorge Luis Arteaga Salazar  
Vocal del Jurado

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, WALTER OSWALDO COAGUILA MAYANAZA estudiante del Programa Académico de Segunda Especialidad de Investigación y Gestión Educativa Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Tumbes.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo académico titulado DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LOS ESTUDIANTES DEL 2° GRADO DE PRIMARIA la misma que presento para optar el título profesional de segunda especialidad.
2. El trabajo Académico no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo Académico presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo Académico no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la UNTUMBES cualquier responsabilidad académica, administrativa o legal que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de El Trabajo Académico, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada.

Tumbes, \_\_\_\_\_ de 2018

Firma

WALTER OSWALDO COAGUILA MAYANAZA

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a mi esposa, hijo y estudiantes que son la razón de mi esfuerzo e inspiración para asumir nuevos retos en mi vida profesional.



## **RESUMEN**

En el presente trabajo monográfico, describiremos lo sustancial del desarrollo de la competencia de resolución de problemas de los estudiantes del segundo grado de primaria, abarcando el enfoque área curricular propuesta el Minedu, definiciones básicas, la didáctica específica del área y consideraciones cognitivas de los estudiantes a considerar.

Asimismo, será necesario describir la tipología de problemas aditivos desde un punto de vista semántico más que uno matemático puro, y los modelos matemáticos de representación para una correcta comprensión de éstos y el diseño de estrategias de solución pertinentes por parte de los estudiantes.

Finalmente recogeremos propuestas de materiales concretos innovadores, haciendo énfasis en las Cajas Liro, que sirven de soporte para desarrollar su capacidad de plantear y resolver problemas aritméticos.

**Palabras claves:** Competencia, resolución, problemas.

## INTRODUCCIÓN

“A nivel mundial las matemáticas desde siempre han cumplido un papel fundamental en el desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos. Desde este punto de vista, reconocemos su papel instrumental y social que nos ha permitido interpretar, comprender y solucionar problemas de nuestra realidad. En nuestro país, nos vemos obligados a replantear la forma como concebimos la educación matemática de tal forma que armonice con el perfil del ciudadano que necesitamos formar; por lo que el énfasis ya no está en almacenar conocimientos repetitivos, sino en desarrollar saberes significativos y con sentido, para que el estudiante logre usar la matemática en su vida cotidiana y seguir aprendiendo durante el resto de su vida. Al respecto el MINEDU ha asumido el enfoque centrado en la resolución de problemas”.

“Si bien es cierto que esta propuesta pedagógica se viene implementando en nuestras aulas desde el año 2013 con las Rutas de Aprendizaje, los resultados en cuanto a logros de aprendizaje no son alentadores. Dentro del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), cuyo objetivo de la prueba, es evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación secundaria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios, para la participación plena en la sociedad del saber, en el año 2015 el Perú obtuvo un puntaje de 387 puntos en el área de matemática, ocupando el puesto 64 de 72 países participantes. En el año 2012, obtuvo 368 puntos, ocupando el último lugar de 65 países participantes. A nivel nacional, el responsable de desarrollar el sistema nacional de evaluación del rendimiento escolar y brindar información relevante a las instancias de decisión de política educativa, es la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC). Según sus informes que emite de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) en el área de matemática, en el segundo grado de primaria, el 2016 un 34.1% de los estudiantes se ubica en el nivel satisfactorio, un 37.3% en proceso y un 28.6% en inicio. En el año 2015, un 26.6% de los estudiantes se ubica en el nivel satisfactorio, un 42.3% en proceso y un 31% en inicio. En el año 2014, un 25.9% de los estudiantes se ubica en el nivel satisfactorio, un 35.3% en proceso y un 38.7% en inicio”.

“En el año 2013, un 16.8% de los estudiantes se ubica en el nivel satisfactorio, un 32.3% en proceso y un 50.8% en inicio. Lo anterior descrito, se debe a que la práctica pedagógica en el aula no difiere mucho de la tradicional. No es suficiente con que pongamos problemas matemáticos para que los estudiantes los resuelvan. Se necesita darles un tratamiento adecuado, analizando estrategias y técnicas de resolución, "verbalizando" el pensamiento y contrastándolo con el de otras personas”. (Universidad César Vallejo, s.f.)

Para guiar y orientar la presente revisión bibliográfica partimos de algunas interrogantes básicas y concretas para introducirnos en la temática del desarrollo de la competencia de resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado de educación primaria y que trataremos de ir esclareciendo en los capítulos posteriores: ¿En qué consiste la competencia de resolución de problemas y que conlleva su desarrollo en el aula? ¿Qué tipo de problemas matemáticos debe abordar el currículo escolar en los estudiantes del nivel primario? ¿Qué modelos matemáticos se emplean para la representación de los problemas aditivos y el diseño de estrategias de solución? ¿Cuáles son los materiales educativos idóneos para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas?

Posteriormente al análisis de la revisión bibliográfica se presentan las conclusiones a las que se llegan esperando contribuir al trabajo pedagógico de los profesores del nivel primario.

Finalmente se expresa el agradecimiento a: Los docentes de la Universidad de Tumbes, por haberme dado los conocimientos necesarios para inculcar en base a la experiencia profesional a nuevos formadores y forjadores de la sociedad al servicio de la educación; a la Universidad de Tumbes, por ser la entidad universitaria que me permitió crecer en la élite más importante del país que somos los profesores del Perú y brindarme la confianza, el honor y el orgullo de ser formado en esta gloriosa institución Universitaria; a mi familia, porque es el motor permanente de mi vida y por quien me entrego día a día.

## CAPÍTULO I

### OBJETIVOS DE LA MONOGRAFÍA

#### **1.1 Objetivo general**

Conocer la importancia del desarrollo de la competencia de resolución de problemas en los estudiantes.

#### **1.2 Objetivos específicos**

- Conocer los tipos de problemas matemáticos que debe abordar el currículo en la educación primaria.
- Conocer los modelos matemáticos que se emplean para la representación y resolución de los problemas aditivos.
- Describir materiales didácticos concretos para el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes.

## CAPÍTULO II

### COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

“Ruesga y Sigarreta (2004) a la competencia de resolución de problemas matemáticos, la define: Un proceso en el cual se deben combinar los conocimientos heurísticos o estrategias concretas de recogida, organización y tratamiento de la información; diferentes formas de representación, codificación y decodificación; modelación de unas formas a otras, aplicación y traducción de un lenguaje y posibilidad de establecer las diferentes relaciones entre los contenidos aprendidos”. (p.77)

Para abordar esta temática de forma clara es importante responder estas interrogantes, ¿Por qué aprender matemática? ¿Para qué aprender matemática? ¿Cómo aprender matemática?

“Respondiendo a la primera interrogante, la matemática permite entender el mundo y desenvolvernos en él. Ésta está presente en todas nuestras actividades cotidianas tanto familiares, sociales, culturales y de la misma naturaleza de forma simple y compleja. Por ejemplo, al comprar alimentos y pagarlos con dinero, al medir el tiempo en que llegamos a la escuela, medir la temperatura a un hijo enfermo, al elaborar un presupuesto económico, etc. Además, nos permite representar formas y regularidades de la naturaleza identificando patrones y ni qué decir del mundo actual que cambia constantemente y es necesaria una cultura matemática para asumir ese rol transformador. La matemática es la base para el progreso de la ciencia y la tecnología, por lo tanto, para el desarrollo de las sociedades, puesto que, todas las ciencias se sirven de ésta como medio de comunicación y sus resultados han cambiado la vida del ciudadano moderno”. (MINEDU, 2015, p. 1)

“La matemática promueve una participación ciudadana que demanda toma de

decisiones responsables y conscientes, para ello contribuye desarrollando una actitud problematizadora capaz de cuestionarse ante los hechos, los datos y situaciones sociales, así como sus interpretaciones y explicaciones”. (MINEDU, 2015, p. 1)

Respondiendo a la segunda interrogante, se enseña matemática para desarrollar formas de actuar y pensar matemáticamente en diversos contextos. MINEDU (2015) sostiene:

[...] “para pensar matemáticamente tenemos que ir más allá de los fundamentos de la matemática y la práctica exclusiva de los matemáticos, y tratar de entender que se trata de aproximarnos a todas las formas posibles de razonar, formular hipótesis, demostrar, construir, organizar, comunicar ideas y resolver problemas matemáticos que provienen de un contexto cotidiano, social, laboral, científico, etc”. (p.11)

Como respuesta a la tercera interrogante sobre cómo aprender matemática, la respuesta es a través de un enfoque de resolución de problemas, el cual describiremos en el siguiente apartado.

## **2.1 Enfoque de resolución de problemas**

“Consiste en transitar de un aprendizaje repetitivo de conocimientos matemáticos, que pretende resolver problemas, a uno centrado en la construcción de estos conocimientos a partir de la resolución de problemas. MINEDU (2013) expone los rasgos principales de este enfoque” (MINEDU, 2013):

“La resolución de problemas debe impregnar íntegramente el currículo de matemática. La resolución de problemas no es un tema específico, ni tampoco una parte diferenciada del currículo de matemática. La resolución de problemas es el eje vertebrador alrededor del cual se organiza la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la matemática”.

“La matemática se enseña y se aprende resolviendo problemas. La resolución de problemas sirve de contexto para que los estudiantes construyan nuevos conceptos matemáticos, descubran relaciones entre entidades matemáticas y elaboren procedimientos matemáticos.

Las situaciones problemáticas deben plantearse en contextos de la vida real o en contextos científicos. Los estudiantes se interesan en el conocimiento matemático, le encuentran significado, lo valoran más y mejor, cuando pueden establecer relaciones de funcionalidad matemática con situaciones de la vida real o de un contexto científico. En el futuro ellos necesitarán aplicar cada vez más matemática durante el transcurso de su vida.

Los problemas deben responder a los intereses y necesidades de los estudiantes. Los problemas deben ser interesantes para los estudiantes, planteándoles desafíos que impliquen el desarrollo de capacidades y que los involucren realmente en la búsqueda de soluciones.

La resolución de problemas sirve de contexto para desarrollar capacidades matemáticas. Es a través de la resolución de problemas que los estudiantes desarrollan sus capacidades matemáticas tales como: la matematización, representación, comunicación, utilización de expresiones simbólicas, la argumentación, etc”. (p.11)

“Al introducir o adoptar este enfoque problémico en nuestro actuar pedagógico, el MINEDU (2013) espera lograr los siguientes objetivos en los estudiantes”:

“Se involucre en un problema (tarea o actividad matemática) para resolverlo con iniciativa y entusiasmo.

Comunique y explique el proceso de resolución del problema.

Razone de manera efectiva, adecuada y creativa durante todo el proceso de resolución del problema, partiendo de un conocimiento integrado, flexible y utilizable.

Busque información y utilice los recursos que promuevan un aprendizaje significativo” (MINEDU, 2013).

“Sea capaz de evaluar su propia capacidad de resolver la situación problemática presentada.

Reconozca sus fallas en el proceso de construcción de sus conocimientos matemáticos y resolución del problema.

Colabore de manera efectiva como parte de un equipo que trabaja de manera conjunta para lograr una meta común”. (p.12)

## **2.2 Situación problemática**

“Definitivamente lo mencionado anteriormente supone cambios radicales en el actuar pedagógico y para ello se debe partir definiendo, según este enfoque, qué es un problema y también hacer los respectivos deslindes con los tradicionales ejercicios matemáticos” (Echenique, 2006), también define:

“Un problema es una situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para la cual no dispone, en principio, de un camino rápido y directo que le lleve a la solución; consecuentemente eso produce un bloqueo. Conlleva siempre un grado de dificultad apreciable, es un reto que debe ser adecuado al nivel de formación de la persona o personas que se enfrentan a él”. (p.20)

El MINEDU (2013) define:

“Una situación problemática es una situación de dificultad ante la cual hay que buscar y dar reflexivamente una respuesta coherente, encontrar una solución. Estamos, por ejemplo, frente a una situación problemática cuando no disponemos de estrategias o medios conocidos de solución”. (p.14)

“Entonces en un problema matemático no hay un camino claro que lleve a la solución y esto reta al individuo necesariamente a elaborar o diseñar reflexivamente las respectivas estrategias, mientras que los ejercicios matemáticos éstos no implican una actividad mental intensa para encontrar la respuesta, sino de una aplicación mecánica de procedimientos o algoritmos aprendidos o memorizados previamente. Si esto es así, entonces, ¿qué es resolver una situación problemática?” (MINEDU, 2013).

Al respecto MINEDU (2013) manifiesta:

“Encontrarle una solución a un problema determinado; hallar la manera de superar un obstáculo; encontrar una estrategia allí donde no se disponía de estrategia alguna; idear la forma de salir de una dificultad; lograr lo que uno se propone utilizando los medios adecuados”. (p.14)

Entonces el resolver problemas se constituye en las actividades más complejas del área en el área de matemática y por consiguiente es necesario ser consecuentes con su tratamiento, es decir dotar al estudiante de una metodología general que le sirva de soporte. En torno a ello George Polya estableció cuatro etapas o fases: Comprender el problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva. MINEDU (2013) adapta esta propuesta:

“Comprensión del problema, esta fase está enfocada en la comprensión de la situación planteada. El estudiante debe leer atentamente el problema y ser capaz de expresarlo con sus propias palabras (así utilice lenguaje poco convencional). una buena estrategia es hacer que explique a otro compañero, de qué trata el problema y qué se busca, qué se conoce, o que lo explique sin mencionar números. Es importante respetar el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, promoviendo el trabajo en pequeños grupos y evitando que compitan entre ellos. El docente debe indicarle que lea el problema con tranquilidad, sin presiones, ni apresuramientos, que juegue con los datos del problema, que ponga ejemplos concretos de cada una de las relaciones que presenta, que pierda el miedo inicial. también debe tener presente la necesidad de que el estudiante llegue a una comprensión profunda (inferencial) de la situación y de lo inútil que es para la comprensión el repetirlo, copiarlo o tratar de memorizarlo”.

Diseño o adaptación de una estrategia, durante esta fase los estudiantes comienzan a explorar qué camino elegir para enfrentar el problema. Es aquí donde conocer variadas estrategias heurísticas es útil para la resolución de problemas. dependiendo de la estructura del problema y del estilo de aprendizaje de los estudiantes, se elige la estrategia más conveniente. Esta es una de las fases más importantes en el proceso resolutivo, pues depende de la base de habilidades y conocimientos que tengan el estudiantes, así como de las relaciones que puedan establecer no solo con lo que exige el problema, sino además, con sus saberes y experiencias previas. Algunas estrategias heurísticas para el III Ciclo son:

Realizar una simulación: consiste en representar el problema de forma vivencial y con material concreto.

Hacer un diagrama: implica realizar representaciones gráficas (icónicas, pictóricas y simbólicas) en las que se relacionen los datos o elementos del problema.

Usar analogías: implica comparar o relacionar los datos o elementos de un problema, generando razonamientos para encontrar la solución por semejanzas.

Ensayo y error: consiste en tantear un resultado y comprobar si puede ser la solución del problema. si la comprobación es correcta, se habrá resuelto el problema, de otra forma, se continúa con el proceso.

Buscar patrones: consiste en encontrar regularidades en los datos del problema y usarlas en la solución de problemas.

Hacer una lista sistemática: consiste en realizar una lista con los elementos del problema para identificar datos y relacionarlos.

Empezar por el final: consiste en resolver problemas en los que conocemos el resultado final del cual se partirá para hallar el valor inicial.

Ejecución de la estrategia, luego que el estudiante comprende el problema y decide por una estrategia de solución, se procede a ejecutar la estrategia elegida. Es aquí donde el acompañamiento al estudiante se vuelve imprescindible, para ayudarlos a salir de todo tipo de bloqueos. Se debe promover en los estudiantes actitudes positivas para resolver problemas, como despertar cu-

riosidad, tener confianza, tranquilidad, disposición para aprender, y gusto por los retos. Además, se debe orientar que al ejecutar la estrategia de solución, compruebe cada uno de los procedimientos usados; que sea perseverante en no abandonar cada aspecto examinado, y si las cosas se complican, que sea flexible en intentar por otro camino. Si el problema ha sido resuelto, es importante preguntar a los estudiantes: ¿Estás seguro que es la respuesta? ¿Cómo lo compruebas?

Reflexión sobre el proceso de resolución del problema, este momento es muy importante, pues permite a los estudiantes reflexionar sobre el trabajo realizado, reflexionar acerca de todo lo que han venido pensando [metarreflexión]. En esta fase el estudiante conoce los procesos mentales implicados en la resolución, sus preferencias para aprender y las emociones experimentadas durante el proceso de solución. El docente posibilitará que en parejas o grupos, los estudiantes comparen las estrategias que usaron y las respuestas que obtuvieron durante el proceso de resolución. Tener en cuenta lo siguiente:

“La identificación de la respuesta correcta y de la estrategia más eficaz, se realiza con la participación de los estudiantes. Se debe pedir a los estudiantes que expliquen las estrategias que siguieron para resolver el problema. En caso de que algún estudiante hubiese cometido algún error, se corrige con la participación de los mismos estudiantes, cuidando de reconocer el esfuerzo de quienes se equivocaron”. (MINEDU, 2013, p. 27-32)

### **2.3 Niveles del pensamiento matemático**

“Para realizar un adecuado tratamiento didáctico de estos problemas con los estudiantes, es conveniente que el maestro tenga conocimiento de los niveles del pensamiento matemático del niño. Navarro, Quispe, & Solórzano (2015) sostiene: Nivel vivencial corporal, los niños y las niñas vivencian a través del juego situaciones problemáticas de su interés. Posiblemente ninguna otra estrategia acercará a una persona más a lo que constituye un quehacer interno de la matemática como un juego bien escogido”.

“Nivel manipulativo concreto, los niños y las niñas exploran y manipulan diversos materiales estructurados y no estructurados para identificar los atributos o características de los objetos percibidos.

Nivel representativo gráfico, los niños y las niñas representan la actividad vivenciada de una manera gráfica utilizando tablas, cuadros, diagramas, esquemas, pictogramas y dibujos.

Nivel simbólico abstracto, los niños y las niñas verbalizan sus resultados con un lenguaje matemático y lo representan a través de símbolos”. (Navarro, et al., 2015, p.21)

#### **2.4 Procesos didácticos en el área de matemática**

Los niveles del pensamiento matemático, mencionados en el punto anterior, dentro de las sesiones de aprendizaje se evidencian claramente “en los procesos didácticos del área de matemática. Dichos procesos tienen una estrecha relación con la heurística de Polya. Anderlecht (2016) quien sostiene”:

“Es una serie de acciones integradas que debe de seguirse ordenadamente por el profesor dentro del proceso educativo para el logro de un aprendizaje efectivo. El éxito del proceso didáctico depende del conocimiento, capacidad y actuación del docente para realizarlo con diferentes actividades congruentes y tendientes a la consecución del mismo fin que es facilitar los aprendizajes de los alumnos, por que dichas actividades que son realizadas por el docente están inevitablemente unidas a los procesos de aprendizaje que, siguiendo sus indicaciones, los alumnos. El docente siempre encamina sus acciones hacia un objetivo que consiste en el logro de determinados aprendizajes y la clave del éxito estriba en la forma de como motiva a sus alumnos para que ellos puedan y quieran realizar las operaciones cognitivas convenientes para ello, interactuando con los recursos educativos a su alcance”. (párr.1)

Estos procesos didácticos son diferentes según el área curricular, y en el área de matemática el Ministerio de Educación propone desarrollar en las sesiones de aprendizaje los siguientes:

“Comprensión del problema, implica leer atentamente el problema, ser capaz de expresarlo con sus propias palabras, explique a otro compañero de qué trata el problema y qué se está solicitando, explique sin mencionar números, juegue con los datos (relaciones).

Búsqueda de estrategias, implica hacer que el niño explore qué camino elegirá para enfrentar a la situación. El docente debe promover en los niños y niñas el manejo de diversas estrategias, pues estas constituirán “herramientas” cuando se enfrente a situaciones nuevas.

Representación (De lo concreto – simbólico), implica seleccionar, interpretar, traducir y usar una variedad de esquemas para expresar la situación. Va desde la vivenciación, representación con material concreto hasta llegar a las representaciones gráficas y simbólicas.

Formalización, permite poner en común lo aprendido, se fijan y comparten las definiciones y las maneras de expresar las propiedades matemáticas estudiadas.

Reflexión, Implica pensar en lo que se hizo, sus aciertos, dificultades y también en cómo mejorarlos. Ser consciente de sus preferencias para aprender y las emociones experimentadas durante el proceso de solución. Las interrogantes bien formuladas constituyen la mejor estrategia para realizar el proceso de reflexión.

Transferencia. La transferencia de los saberes matemáticos, se adquiere por una práctica reflexiva, en situaciones retadoras que propician la ocasión de movilizar los saberes en situaciones nuevas. La transferencia se da en situaciones que el maestro propicia en el aula con nuevas situaciones problemáticas en el aula o al usar los saberes en situaciones de la vida cotidiana”. (Francisco, 2017, pp.16-17)

### CAPÍTULO III

#### **PROBLEMAS ARITMÉTICOS ADITIVOS VERBALES**

“La categoría de problemas (PAEV) responde a un punto de vista semántico más que a uno matemático puro” (Cañadas & Castro, 2011, p.54)

“Los problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (PAEV) son situaciones que se presentan a los escolares en forma de textos escritos y permiten dar respuestas a situaciones problemáticas que ocurren en el mundo real. En la resolución de los problemas se distinguen entre problemas de estructura aditiva (adición y/o sustracción), y de estructura multiplicativa (multiplicación y/o división); y en problemas de una etapa o problemas de dos o más etapas”. (Martínez, 2015 p.42)

Son aquellos que, en su declaración, presentan datos en forma de cantidades y “establecen relaciones cuantitativas entre ellos, cuyas preguntas se refieren a la determinación de una o más cantidades o sus relaciones y que requieren la realización de operaciones aritméticas para resolverlas”.

“Los problemas aritméticos nos muestran las diferentes situaciones de la realidad en las cuales se aprecia fenómenos que responden al campo aditivo (adición y sustracción) o al campo multiplicativo (multiplicación o división)” (MINEDU, 2015, p.82)

“Entonces, los problemas aritméticos de enunciado verbal (PAEV) son aquellos que presentan distintas situaciones de la realidad apreciándose fenómenos que responden al campo aditivo o multiplicativo. Sus enunciados contienen información cuantitativa, sus datos presentan relaciones de tipo cuantitativo y las preguntas determinan una o varias cantidades”. (MINEDU, 2015, p.82)

“De las definiciones anteriores, concluimos que en el primer y segundo grado de primaria los problemas aritméticos (PAEV) que se desarrollan son los de tipo aditivo, es decir aquellos que implican realizar operaciones de adición o sustracción y estos se pueden agrupar en cuatro categorías: Combinación, cambio, comparación e igualación” (MINEDU, 2015, p.82)

### **3.1 Problemas de combinación**

“Son problemas referidos a juntar-separar o problemas de combinación, son aquellos en los que se desconoce una parte o el todo. Estos tipos de problemas se plantean a partir de “combinar” dos cantidades, las cuales son de distinta naturaleza. Existen dos subtipos: Combinación 1, en ellos se conocen las dos partes y se pregunta por el todo. Ejemplo: Luis tiene 6 camioncitos y José 8 trompos. ¿Cuántos juguetes tienen los dos juntos?”

“Combinación 2, en ellos se conoce el todo y una de sus partes; luego, se pregunta por la otra parte. Ejemplo: Luis y José tienen 14 juguetes. Si José tiene 6 camioncitos, ¿cuántos trompos tiene Luis?” (Melgar, s.f., p.3).

### **3.2 Problemas de cambio**

Son problemas referidos a agregar-quitar o problemas de cambio, son aquellos que presentan tres cantidades: la inicial, la final y el cambio. La transformación puede darse aumentando la cantidad o disminuyéndola.

Existen seis subtipos:

“Cambio 1, en éstos se hace crecer la cantidad inicial y se pregunta por la cantidad final. Ejemplo: Fátima tenía S/.12. Le dan S/. 6. ¿Cuántos nuevos soles tiene ahora?

Cambio 2, en éstos se hace disminuir la cantidad inicial y se pregunta por la cantidad final. Ejemplo: Pierina tiene S/.18 Regala S/.6. ¿Cuántos nuevos soles le quedan?

Cambio 3, en éstos se conoce la cantidad inicial y la cantidad final, luego, se pregunta por el aumento. Ejemplo: Fátima tenía S/.12. Pierina le dio algunos nuevos soles. Ahora Fátima tiene S/. 18. ¿Cuántos nuevos soles le dio Pierina?

Cambio 4, en éstos se conoce la cantidad inicial y la cantidad final, luego, se pregunta por la disminución. Ejemplo: Fátima tenía S/.18. Le dio algunos soles a Pierina. Ahora tiene S/.12. ¿Cuántos nuevos soles le dio a Pierina?

Cambio 5, en éstos se conoce la cantidad final y su aumento, luego se pregunta por la cantidad inicial . Ejemplo: Fátima tenía algunos soles. Pierina le dio S/6. Ahora tiene S/.18. ¿Cuántos nuevos soles tenía Fátima?

Cambio 6, en éstos se conoce la cantidad final y su disminución, luego se pregunta por la cantidad inicial. Ejemplo: Fátima tenía algunos nuevos soles. Le dio S/6 a Pierina. Ahora tiene S/.12. ¿Cuántos nuevos soles tenía Fátima?”. (Melgar, s.f., p.)

### **3.3 Problemas de comparación**

“Son problemas referidos a comparar o problemas de comparación, son aquellos en los que se comparan dos cantidades. Los datos son las cantidades y la diferencia que existe entre ellas. La diferencia es la distancia que se establece entre ellas. También existen seis subtipos”:

“Comparación 1, aquí se conocen dos cantidades a comparar y se pregunta por la diferencia “de más” que tiene la cantidad mayor respecto a la menor. Ejemplo: Dolly tiene 8 caramelos. Juana tiene 13 caramelos. ¿Cuántos caramelos más que Dolly tiene Juana?”

“Comparación 2, aquí se conocen dos cantidades a comparar y se pregunta por la diferencia “de menos” que tiene la cantidad menor con respecto a la mayor. Ejemplo: Carlos tiene 15 figuritas. Lucho tiene 7 figuritas. ¿Cuántas figuritas menos que Carlos tiene Lucho?”

“Comparación 3, aquí se conoce la primera cantidad, menor que la segunda y su diferencia en más respecto a ella. Se pregunta por la segunda cantidad (Docentes innovadores, s.f). Ejemplo: Ivana tiene 12 años. Mía tiene 3 años más que Ivana. ¿Cuántos años tiene Mía?”

“Comparación 4, aquí se conoce la primera cantidad, mayor que la segunda y la diferencia en menos de la segunda respecto a la primera. Se pregunta por la segunda cantidad. Ejemplo: Piero tiene 5 panes. Giovanni tiene 2 panes menos que Piero. ¿Cuántos panes tiene Giovanni?”

“Comparación 5, aquí se conoce la primera cantidad, mayor que la segunda y la diferencia en más con la del segundo. Se pregunta por la segunda cantidad. Ejemplo: Percy tiene 28 soles. Tiene 6 soles más que Nidia. ¿Cuántos soles tiene Nidia?”

“Comparación 6, aquí se conoce la cantidad del primero, menor que la del segundo, y su diferencia en menos con la del segundo. Se pregunta por la cantidad del segundo (Docentes innovadores, s.f). Ejemplo: Yola tiene 2 hermanos. Ella tiene 4 hermanos menos que Norma. ¿Cuántos hermanos tiene Norma?”. (Melgar, s.f., p.)

### **3.4 Problemas de igualación**

“Son problemas referidos a igualar o problemas de igualación, son aquellos cuyo enunciado tiene dos cantidades diferentes sobre una de las cuales se actúa aumentándola o disminuyéndola hasta lograr igualar ambas cantidades. La transformación que se produce en una de dichas cantidades es la igualación. Existen seis subtipos”:

“Igualación 1, aquí se conocen las dos cantidades a igualar. Se pregunta por el aumento de la cantidad menor para ser igual a la mayor. Ejemplo: Robert tiene S/.30. Tito tiene S/.23. ¿Cuántos nuevos soles tiene que ganar Tito para tener tanto como José?

Igualación 2, aquí se conocen las dos cantidades a igualar. Se pregunta por la disminución de la cantidad mayor para ser igual a la menor. Ejemplo: Hugo pesa 50 kilogramos. Edwin pesa 62 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos tiene que perder Edwin para pesar tanto como Hugo?

Igualación 3, aquí se conoce la primera cantidad y lo que hay que añadir a la segunda para igualarla con la primera. Se pregunta por la segunda cantidad. Ejemplo: Percy tiene 15 bolitas. Si Piero gana 6 bolitas, tendrá tantas bolitas como Percy. ¿Cuántas bolitas tiene Piero?

Igualación 4, aquí se conoce la cantidad del primero y lo que hay que quitar a la segunda para igualarla con la primera. Se pregunta por la cantidad del segundo. Ejemplo: Paula tiene S/.21. Si Walter pierde S/.5, tendrá tantos soles como Paula. ¿Cuántos nuevos soles tiene Walter?

Igualación 5, aquí se conoce la cantidad a igualar y la igualación (añadiendo en más), debiendo averiguar la cantidad que sirve de referente. Ejemplo: Lucho tiene S/.30. Si Lucho gana S/.8, tendrá tantos soles como Pedro. ¿Cuántos nuevos soles tiene Pedro?

Igualación 6, aquí se conoce la cantidad a igualar y la igualación (quitando en menos), debiendo averiguar la cantidad que sirve de referente. Ejemplo: Alan tiene S/.18. Si Alan pierde S/.11, tendrá tantos soles como Lily. ¿Cuántos nuevos soles tiene Lily?”. (Melgar, s.f., p.)

## CAPÍTULO IV

### **MODELOS MATEMÁTICOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

“Son varios los modelos matemáticos que se pueden emplear para representar problemas de adicción y sustracción. Los más usuales son: los modelos lineales, los modelos cardinales, modelos con medidas y modelos funcionales” (Melgar, s.f., p. ).

#### **4.1 Modelo lineal**

“En el modelo lineal, se toma como elemento primordial las líneas numéricas o reglas numeradas, sirven para hacer operaciones de suma y resta o para comparar cantidades, la adición y la sustracción está relacionada con la acción de avanzar o retroceder respectivamente un número de pasos en la recta numérica” (Melgar, s.f., p. ).

#### **4.2 Modelo cardinal**

“En el modelo cardinal, se utilizan los diagramas de la teoría de conjuntos e implica operaciones de unión, intersección, diferencia y complemento”. (Melgar, s.f., p. ).

#### **4.3 Modelo de medidas**

“En los modelos con medidas, destacan los modelos longitudinales donde destacan las regletas de Cuissinaire y modelos sobre otras magnitudes como la balanza para la comparación de pesos”. (Melgar, s.f., p. ).

#### **4.4 Modelo funcional**

“En el modelo funcional, también llamado operatorio, se asume que la operación es una máquina que transforma números en otros números, mediante una ley determinada” (Melgar, s.f., p. ).

Se describen los modelos funcionales debido a que en ellos aprecia como las operaciones transforman las cantidades o los números en otros números.

“Modelo de combinación: Se utiliza para representar problemas en las que tenemos que juntar dos partes para obtener un total. También nos ayuda a representar los problemas en los que se proporcionan el total y una de las partes” (Melgar, s.f., p. ).

“Modelo de cambio: Se emplea al representar problemas donde las cantidades cambian o se transforman. En este modelo se visualiza la cantidad inicial, la cantidad final y el aumento o disminución según sea el caso” (Melgar, s.f., p. ).

“Modelo de comparación e igualación: Se utiliza para representar los problemas en los que se tenga que comparar o igualar cantidades según sea el caso. En este modelo se visualizan las dos cantidades, la mayor y la menor, asimismo, la diferencia o igualación, según sea el caso” (Melgar, s.f., p. ).

## CAPÍTULO V

### **MATERIALES EDUCATIVOS CONCRETOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

En este punto, creemos necesario empezar por definir, clasificar y describir los materiales educativos de forma general y posteriormente enfocarnos en aquellos materiales manipulativos concretos en el área de matemática específicos a emplear en la resolución de problemas aritméticos.

“El material educativo es el conjunto de medios de los cuales se vale el maestro para la enseñanza–aprendizaje de los alumnos, para que estos adquieran conocimientos a través del máximo número de sentidos. Es una manera práctica y objetiva donde el maestro ve resultados satisfactorios en la enseñanza – aprendizaje”. (Rojas, 2013 como se citó en Flores & Flores, 2014, p.19)

“Los materiales educativos son impresos o recursos concretos que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Motivar la expresión y la comprensión oral, despertar el interés en el aprendizaje, estimular la imaginación, desarrollar la curiosidad, estimular la participación activa, entre otros. “Un material atractivo e interesante genera curiosidad. Además, si un docente lo usa bien motiva al niño a que aprenda y ayuda a desarrollar capacidades”. (Dirección Regional de Educación, 2016, párr.4)

“De las definiciones anteriores acerca del material educativo podemos afirmar categóricamente que la presencia de éstos es fundamental en todo proceso de enseñanza-aprendizaje, nivel educativo, área o materia curricular de estudio. Por sus bondades pedagógicas, psicológicas y prácticas tanto para maestros como a estudiantes respectivamente”. (Dirección Regional de Educación, 2016, párr.4)

Al respecto, Romero (2015) explica: “Los beneficios de éstos en el aprendizaje de los estudiantes: Contribuyen al logro de los aprendizajes, motivan la expresión y comprensión oral, estimulan la participación activa y el trabajo en equipo, desarrollan la curiosidad y el emprendimiento, estimulan la imaginación y la capacidad de abstracción, permiten optimizar el tiempo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, activan los procesos cognitivos, afectivos y sociales”. (párr.1)

“Existen diversos tipos de materiales educativos que podemos emplear en las aulas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los cuales podemos clasificarlos desde dos puntos de vista: Según el medio de comunicación o según su intencionalidad. Desde el punto de vista del medio de comunicación, estos pueden ser: materiales impresos, como libros, manuales, láminas, folletos; materiales audiovisuales, estos presentan simultáneamente imagen y sonido. Entre ellos tenemos los videos, películas, diapositivas, programas de radios, grabaciones de audio, programas de enseñanza por computadoras, internet, etc; objetos diversos para la enseñanza, entre los cuales encontramos las maquetas, modelos, animales disecados, módulos de laboratorio; materiales multimediales, estos resultan de la combinación de varios medios así tenemos, por ejemplo: de computadora con materiales impresos, equipos de laboratorio con textos de aprendizaje, materiales de artes plásticas con diapositivas, sonido grabado y uso de textos de autoaprendizaje”. (Yupa & Torres, 2017, p. 12)

Y según la funcionalidad, Yupa y Torres, (2017) los clasifica en:

“Material estructurado, son materiales que han sido elaborados específicamente con fines didácticos (cuenta con requisitos pedagógico, científico y técnico). bloques lógicos, material multibase, ábacos, regletas de Cuissinaire, domino numérico, globos terráqueos, lupas, mapas, yupana, libros y textos, etc” (p.21). Material no estructurado, son materiales que no han sido elaborados con fines didácticos, pero son empleados con frecuencia en el proceso enseñanza-aprendizaje, pueden ser preparados o de uso espontáneo, estos son: objetos reales, recursos de la comunidad, material recuperable, infraestructura y ambiente de la localidad, recursos humanos, etc”. (p.16-17)

Como vemos, existen variedad de materiales didácticos para emplearlos en el trabajo pedagógico del aula, según las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Pero es necesario tomar en cuenta ciertos criterios o aspectos para elegir cuáles de

ellos emplear con los estudiantes en el desarrollo de sus actividades de aprendizaje. Paucar (2017) considera:

“Aspecto físico: Debe ser resistente, garantizar una durabilidad a largo plazo, el tamaño debe permitir la fácil manipulación, que tenga bordes redondeados y aristas que no corten, verificar que esté elaborado con sustancias no tóxicas, envases transparentes para su fácil identificación, envases de fácil traslado, que sea atractivo, diseños y colores que despierten la curiosidad”. (p.12)

Aspecto gráfico: “Impresión debe ser clara, colores claramente definidos, diagramación ágil y fluida, tamaño adecuado para que se aprecie sin dificultad” (p.13).

Aspecto pedagógico: “Debe tener relación con las capacidades curriculares, que permitan el desarrollo de habilidades además de ser vistosos, que puedan ser utilizados para estimular competencias de las diferentes áreas, de fácil manipulación para que el estudiante lo use de manera autónoma, debe ser compatible con los intereses y necesidades de aprendizaje de los estudiantes, adecuado al nivel de desarrollo de los estudiantes, que permita al estudiante hacer uso de su imaginación”. (p.13)

“Ningunos de estos tres aspectos puede ser pasado por alto al momento de adquirir elaborar nuestros materiales educativos de igual forma si se trata de materiales concretos o manipulativos, los cuales se encuentran dentro de los materiales estructurados, ya que éstos son los que se deben emplear con mayor frecuencia en el nivel primario y principalmente en el área de matemática”. Según Ramos, (2016)

“Es el material que se puede manipular y está diseñado para crear interés en el estudiante, el cual comienza a explorar formas diversas de utilizarlo y lo lleva a experimentar, divertirse y aprender.

Permiten el desarrollo de actividades individuales y grupales en clase, a trabajar en equipo, interactuar de manera crítica y creativa. Estas actividades motivadoras generan aprendizajes significativos en los estudiantes”. (p.28)

López (2015) afirma “El uso de material educativo concreto responde a la necesidad que tienen los estudiantes de manipular y explorar lo que hay en su entorno, ya que de esa manera aprenden.” (p.4)

“Nos indica que los materiales educativos concretos son herramientas de aprendizaje que apoyan al estudiante emocional, físico, intelectual, y socialmente, es decir auxilian en la búsqueda de su desarrollo integral. Además, son medios para estimular el aprendizaje de las matemáticas, desarrollando la capacidad creativa”. (López, 2015, p.4)

Entonces los materiales concretos son aquellos con los cuales los estudiantes interactúan directamente en su proceso de aprendizaje y éstos se emplean más en el área de matemática. López (2015) explica “la principal función de los materiales educativos concretos en la educación, es de apoyo para la ejecución del aprendizaje de las matemáticas, siendo un medio importante de los docentes y elementos de trabajo insustituibles de los estudiantes” (p.6).

“El cerebro está dividido en dos hemisferios y cada uno funciona de forma diferente, la izquierda piensa en palabras, funciones: pensamiento secuencial, análisis lógico, capacidad de escuchar, lenguaje y derecho en imágenes, funciones: memoria fotográfica, creatividad, imaginación, orientación espacial, concentración. Trabajar con materiales manipuladores favorece el lado derecho, que crea imágenes mentales de la realidad, ayuda al niño a pasar información de un hemisferio a otro, decodifica el número en imágenes y viceversa” (López, 2015).

“En resumen, los estudiantes que utilizan materiales didácticos manipuladores pueden estimular actividades en el hemisferio derecho, promoviendo un desarrollo global del cerebro. Gracias al desarrollo global del cerebro, podemos destacar una serie de ventajas: El uso de materiales asume un rendimiento positivo, desencadena la actividad de creación de pensamiento, ayuda al proceso de formación de modelos mentales (claves en la asimilación de conceptos), facilita la comprensión y es un medio rico para el aprendizaje” (López, 2015).

“Permite la reflexión de conceptos matemáticos y propiedades en la palma de la mano. Además, recrean diferentes situaciones de forma más realista de lo que se puede encontrar en los libros. Todo esto es básico para que los estudiantes construyan sus propias ideas matemáticas. La manipulación, observación, reconstrucción ... es el bagaje instrumental que ayuda a elaborar ideas, obteniendo un producto intermedio entre experiencia y concepto (se crea un espacio intermedio entre la realidad objetiva y la imaginación), que tiende a asentarse en la inteligencia con mayor fijeza y claridad. La manipulación es el camino correcto hacia la abstracción” (López, 2015, p. 54).

### **5.1 Bloques lógicos**

“Consiste en una serie de partes sólidas, hay más o menos partes, generalmente de plástico y fácil de manejar. Cada pieza está definida por diferentes variables, tales como: color, forma, tamaño, grosor o textura. A su vez, cada una de estas variables está asignada a varios valores. Los bloques lógicos sirven para ubicar a los niños en una serie de situaciones que les permiten adquirir ciertos conceptos matemáticos y así contribuir al desarrollo de su pensamiento lógico. Con este material, primero adquieren un conocimiento físico de los bloques, saben que este es un círculo rojo, o que es un triángulo azul. También aprenden la relación que se establece entre los bloques, es decir, son de igual color, pero de una manera diferente, o que uno es más grande, o más fino que otro ... Estas relaciones (ser igual, ser diferente, ser más grande que ...) no se encuentran en cada bloque aislado, y su conocimiento es el producto de una construcción mental hecha a partir de la experiencia adquirida en la manipulación de la actividad con bloques lógicos” (Farías, 2015, p. 32).

## 5.2 Ábaco

Este material es fundamental en el trabajo con los estudiantes de los primeros grados de educación para la construcción del sistema de numeración decimal y el cálculo matemático.

“Es uno de los recursos más antiguos para la didáctica de las matemáticas, a través de su utilización el niño y niña llega a comprender los sistemas de numeración y el cálculo de las operaciones con números naturales. Consta de un marco o soporte de madera y una serie de varillas metálicas paralelas que pueden estar colocadas horizontal o verticalmente. En estas varillas van insertadas una serie de bolas o anillas de diferentes colores. Cada varilla representa un orden de unidades, que en el sistema de numeración decimal serían las unidades, decenas, centenas, unidades de millar. Sirve, básicamente, para iniciar y afianzar el cálculo de las operaciones con números naturales”. (Guamán, 2016, p.36)

“Antes de utilizarlo es conveniente que se haya trabajado la noción de cantidad y que el alumno y alumna tenga el concepto de número. A través de su utilización el niño y niña llega a comprender los sistemas de numeración posicionales y el cálculo de las operaciones con números naturales. El conocimiento matemático en los niños y niñas pasa por tres fases: una manipulativa, otra gráfica y, por último, la simbólica. Con el ábaco se puede cubrir esa primera fase manipulativa en la que se refiere al cálculo. Comenzar a trabajar el cálculo con el uso del ábaco previene errores conceptuales posteriores, como el de colocar las cifras en una posición incorrecta para la suma, posibilita el conocimiento del valor de las cifras dentro de un número por su posición y facilita la mejor comprensión del cero. La iniciación del cálculo a partir de una representación numérica abstracta provoca a menudo conceptos erróneos. La enseñanza de la suma con trucos como el de “me llevo una” consigue que los alumnos y alumnas aprendan mecánicamente, pero no comprenden lo que significa, con el uso del ábaco ven con claridad lo que significa “llevarse una” y cuál es el valor de esa una”. (Guamán, 2016, p.36)

### **5.3 Material base diez**

“Son un recurso matemático diseñado para que los niños entiendan los sistemas de numeración en una base manipulativa particular, en nuestro caso, trabajen en la base 10. Este material consiste en una serie de piezas, usualmente hechas de madera o plástico, que representan unidades de primera, segundo, tercer y cuarto orden (unidades, decenas, cientos y miles de unidades). Entre las diversas actividades que nos permiten desarrollar, tenemos: Manipular objetos de diferentes maneras relacionándolos con su valor numérico; hacer agrupaciones con los cubos en nuestra base 10 y cambiar estas agrupaciones por las piezas de segundo orden (barras), y estas para las terceras órdenes; tratar con los conceptos de unidades de orden superior con apoyo concreto; Comprender el valor del lugar de las figuras; por lo tanto, un cubo tiene un valor diferente que una barra; realizar operaciones de suma y resta en el sistema decimal de una manera manipuladora, y practicar la suma y la resta del "plomo" de una manera práctica; Manipule las operaciones de multiplicación y división de una manera manipuladora” (Farías, 2015, p.21).

### **5.4 Las Regletas de Cuisenaire**

Este material manipulativo, al igual que el material base diez, es fundamental emplearlo con los estudiantes, puesto que, emplea los colores y medida diferente para los números del 1 al 10, ayudando enormemente a la construcción del número y el inicio de las operaciones aritméticas.

“Material ideado por G. Cuissenaire y divulgado básicamente por C. Gattegno; también es conocido como números en color. Es un material excelente para trabajar el número como medida. Consiste en unas barritas de un centímetro cuadrado de sección, cuya longitud varía desde uno a diez centímetros. Las regletas de la misma longitud poseen un mismo color, distinto del que posee otra longitud. Permiten representar los primeros números y algunas de sus propiedades y relaciones. Con este material los niños pequeños pueden trabajar aspectos como la ordenación, composición y descomposición aditiva de números, operaciones numéricas, etc.” (Yupa & Torres, 2015, p.23-24)

“Este material entre otras acciones permite realizar: Construcción del número natural, Visio flexible del nuero: composición y descomposición de los números, iniciación a las operaciones básicas y propiedades, asociación de las regletas de color con el número que representa, representación de los números naturales de diferentes maneras haciendo uso de las sumas, intuitivamente observan que unos números están contenidos en otros, resolución de sumas y restas”. (Yupa & Torres, 2015, p.23-24)

### **5.5 Cajas Liro**

“No cabe duda que los materiales concretos señalados anteriormente son muy importantes para el aprendizaje de las matemáticas ya que permiten desarrollar capacidades esenciales como la clasificación, seriación, ordenamiento, construcción del número, adquisición del sistema de numeración decimal, nociones y cálculos básicos de adición, sustracción, multiplicación y división, etc. Pero, estos materiales no son suficientes o son limitados para que los estudiantes del nivel de educación primaria aprendan a plantear problemas aritméticos, a elaborar estrategias de resolución, las cuales son capacidades matemáticas esenciales dentro del enfoque problemático”.

“Actualmente es necesario encontrar y/o diseñar estrategias y materiales concretos innovadores que sirvan de soporte a los estudiantes para desarrollar su capacidad de resolver problemas aritméticos. Producto de esta búsqueda se encontró un material novedoso e innovador, el cual se viene validando con investigaciones de carácter científico: Las Cajas Liro, cuya denominación corresponde a las sílabas iniciales de su creadora la Mag. Norma Lidia Rosas Tavares, quien las diseñó y aplica en la escuela salesiana del Callao. El diseño instruccional de este material está contenido en su artículo titulado, “Las cajitas Liro para la resolución de problemas aditivos, una propuesta de trabajo con material didáctico concreto para el área de matemática en el nivel primaria bajo el enfoque de las Rutas de Aprendizaje”.

“Las Cajas Liro son un tipo de material educativo, el cual consta de tres cajitas, es innovador porque permite a los estudiantes plantear y resolver los cuatro tipos de problemas aditivos PAEV de forma concreta”.

[...] “Es sabido que para resolver un problema hay que desencadenar una serie de estrategias que permitan crear una representación del mismo; en este proceso interactúan distintos tipos de conocimientos lingüísticos y matemáticos. En este sentido, muchas de las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas pueden deberse precisamente al poco entendimiento de los enunciados y es allí donde nosotros recomendamos la aplicación de esta innovadora estrategia de las Cajitas LIRO, que contribuyen eficazmente para comprender y resolver con un pertinente soporte concreto y gráfico los diversos tipos de problemas PAEV. En la ruta de resolución de problemas matemáticos, se debe transitar por determinados niveles de representación ya mencionados anteriormente, siendo indispensable la utilización de un soporte concreto (a través del uso de material estructurado o no estructurado), un soporte gráfico (mejor aun cuando se sostiene en el referente de un modelo matemático basado en la estructura del problema) y un enlace con el nivel simbólico (empleo de algoritmos).

Se ha constatado que una de las mayores debilidades en la didáctica de muchos docentes respecto a la enseñanza de problemas matemáticos es que no se respetan los procesos didácticos del área de matemática; hay problemas a nivel de la Representación: generalmente se inicia la resolución de un problema trabajando directamente la parte algorítmica (nivel simbólico) y en el mejor de los casos, se inicia con el nivel gráfico. Para lograr aprendizajes matemáticos en niños que se ubican en la etapa de operaciones concretas, (tomando como referente los principios piagetanos), es absolutamente necesario partir del plano concreto; por lo tanto, vanos serán los esfuerzos de un docente por lograr aprendizajes matemáticos si no empieza trabajando estrategias con material didáctico concreto”. (Rosas, 2015, p.7)

“La presente propuesta plantea justamente el respeto a esta ruta lógica toda vez que presenta la alternativa de trabajo con material concreto utilizando las cajitas LIRO para los cuatros tipos de problemas aditivos de enunciado verbal para luego pasar al nivel gráfico mediante el empleo de las estructuras respectivas enlazándose automáticamente con el nivel simbólico al construir el algoritmo que se desprende de la resolución de cada enunciado o situación problemática trabajada antes con material concreto”. (Rosas, 2015, p.7)

Las Cajas Liro sirven de soporte físico para que los estudiantes planteen y representen los problemas de combinación, cambio, comparación e igualación ya que éstas contienen cavidades que representan los datos e incógnitas que aparecen en los problemas aditivos verbales, apoyados con el material, base diez, regletas, billetes y monedas o simplemente semillas o piedritas para representar los números o cantidades.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Para desarrollar la competencia de resolución de problemas en los estudiantes es necesario adoptar el enfoque problémico en el desarrollo del área curricular de matemática.

Adoptar el enfoque de resolución de problemas en el área de matemática supone un cambio cualitativo en la didáctica del área curricular, no solo cambiar los ejercicios por problemas, sino partir de la realidad objetiva y emplear la matemática como herramienta para resolver problemas del contexto.

En el desarrollo de las actividades de aprendizaje con los estudiantes sobre resolución de problemas, es conveniente desarrollar los procesos didácticos de comprensión del problema, búsqueda de estrategias, representación, formalización, reflexión y transferencia.

Para garantizar los aprendizajes significativos del área curricular en todos los estudiantes, las actividades de enseñanza deben transitar por los niveles del pensamiento matemático de los niños, estos son el nivel vivencial, concreto, gráfico y simbólico.

**SEGUNDA:** La tipología de problemas aritméticos a desarrollar con los estudiantes del nivel primaria debe ser aquella que atienda su estructura semántica, mas no a un criterio netamente matemático. Por ellos se deben desarrollar los PAEV aditivos de combinación, cambio, comparación e igualación.

Para representar y diseñar estrategias de solución de problemas matemáticos, los estudiantes deben matematizar, es decir, llevar el

enunciado del problema a modelos matemáticos. Entre estos modelos encontramos los lineales, cardinales, de medida y los funcionales.

Los materiales educativos concretos son un medio insustituible para el desarrollo del pensamiento matemático y por ende para el desarrollo de su capacidad de resolución de problemas, puesto que estimulan principalmente el hemisferio cerebral derecho que crea imágenes mentales de la realidad y ayudan a pasar información de un hemisferio a otro.

**TERCERO:** La mayoría de los materiales educativos concretos en el área de matemática se enfocan al cálculo matemático, mas no a la representación de los problemas y el diseño de estrategias de solución. Para este fin es primordial el empleo de las Cajas Liro; puesto que, responden a modelos matemáticos funcionales.

### REFERENCIAS CITADAS

- Anderlecht. (2016). *Proceso didactico*. Obtenido de Mundo Docente:  
<http://mundodocenteabc.blogspot.com/2016/01/proceso-didacticos.html>
- Cañadas, M., & Castro, E. (2011). Aritmética de los números naturales. Estructura aditiva. En I. Segovia, & L. Rico, *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid: Pirámide.
- Dirección Regional de Educación. (2016). *Materiales educativos*. Obtenido de <http://www.dresanmartin.gob.pe/detalle-noticias/unidad-ejecutora-305-educacion-lamas-inicia-entrega-de-materiales-educativos>
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Gobierno de Navarra.
- Flores, M., & Flores, E. (2014). *Uso de medios y materiales educativos específicos y su influencia en el rendimiento educativo del área de educación física de los alumnos del 1º grado de educación primaria; del colegio 'experimental de aplicación - Chosica, 2014*. Obtenido de Universidad Nacional de Educación. [Tesis]:  
<http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/124/TESIS%20271%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Francisco, S. (2017). *Clasificación de la Didáctica*. Obtenido de Universidad Inca Garcilaso de la Vega:  
<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1915/TRAB.SU.F.PROF.FRANCISCO%20GRADOS%20SONIA%20IN%20C3%89S.pdf?sequence=2&isAllowed=n>
- Guamán, L. (2016). *Los recursos didácticos para el desarrollo del pensamiento lógico - matemático, en los niños de primer año de educación básica, de la unidad educativa*. Obtenido de Universidad Nacional de Chimborazo:

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1937/1/UNACH-FCEHT-TG-E.PARV-2016-000072.pdf>

- López, C. (2015). *Los materiales educativos concretos en el aprendizaje significativo del área de matemática en los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la institución educativa particular ana frank del distrito de marianomelgar, Arequipa 2015*. Obtenido de Universidad Nacional de San Agustín De Arequipa: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2098/EDS1locacr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Melgar, M. (s.f.). *¿Cómo deben aprender la matemática los niños?* Obtenido de [http://docentesinnovadores.perueduca.pe/?get\\_group\\_doc=103/1467803268-cmo-deben-aprender-la-matemtica-los-nios.docx](http://docentesinnovadores.perueduca.pe/?get_group_doc=103/1467803268-cmo-deben-aprender-la-matemtica-los-nios.docx)
- MINEDU. (2013). *Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos*. Obtenido de [http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo\\_general\\_matematica.pdf](http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo_general_matematica.pdf)
- MINEDU. (2015). *Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?* Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-primaria-matematica-iii.pdf>
- Navarro, R., Quispe, D., & Solórzano, J. (2015). *La aplicación de las actividades lúdicas con material concreto para la resolución de problemas aditivos de cambio y de combinación en los niños y niñas del segundo grado de una Institución Educativa Pública del distrito de San Juan de Lurigancho*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Perú : [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/8915/Navarro%20Mari%C3%B1as\\_Quispe%20Dolores\\_Sol%C3%B3rzano%20Aija\\_Aplicaci%C3%B3n\\_actividades.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/8915/Navarro%20Mari%C3%B1as_Quispe%20Dolores_Sol%C3%B3rzano%20Aija_Aplicaci%C3%B3n_actividades.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Paucar, B. (2017). *El uso de material concreto para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de matemática, en los estudiantes de octavo grado de educación general básica, de la unidad educativa fernando suárez palacio, de la ciudad de Loja*. Obtenido de Universidad Nacional de Loja:

<http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/19466/1/TESIS%20BEATRIZ%20MARIANA%20PAUCAR%20RAM%C3%93N.pdf>

- Ramos, J. (2016). *Material concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, 2015*. Obtenido de Universidad Nacional Mayor de San Marcos: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7219/Ramos\\_tj.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7219/Ramos_tj.pdf?sequence=1)
- Romero, F. (2015). *Material educativo y su importancia en el aprendizaje*. Obtenido de <http://florromero123.blogspot.es/1446408664/material-educativo-y-su-importancia-en-el-aprendizaje/>
- Rosas, L. (2015). *Las cajitas liro para la resolución de problemas auditivos*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/313468066/cajitasliroparalaresoluciondeproblemas>
- Ruesga, M., & Sigarreta, G. (2004). Una Estrategia Específica para la Resolución de Problemas en Función del Contenido. Las Funciones. *Docencia Universitaria*, 1(2).
- Yupa, K., & Torres, C. (2017). *Aplicación de material concreto para la resolución de problemas aditivos en los estudiantes del primer grado de educación*. Obtenido de Universidad Nacional de San Agustín: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4556/EDyumakl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LOS ESTUDIANTES

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>20%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional de Tumbes</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.untm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>tesis.pucp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 15 words

Excluir bibliografía

Activo