

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO-SOCIALES Y**  
**EDUCACIÓN**  
**UNIDAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**CON MENCIÓN PSICOPEDAGOGIA COGNITIVA**



**“Modelo de algoritmo cognitivo para la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. grado de educación primaria –aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca”**

**TESIS**

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva

**Investigador**

Bach. Avellaneda Mego, Antonio

**Asesor**

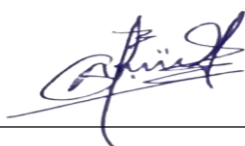
Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi

**Lambayeque - Perú**

**2024**

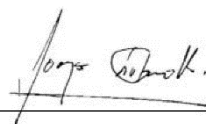
**“Modelo de algoritmo cognitivo para la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. grado de educación primaria –aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén - Cajamarca.”**

Tesis presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva



**Bach. Avellaneda Mego, Antonio**

**Autor**



**Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi**

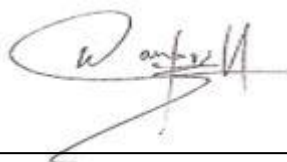
**Asesor**

Aprobada por:



**M.Sc. Ernesto Carlos Celis Arevalo**

**Presidente**



**Dr. Walter Campos Ugaz**

**Secretario**



**Dr. Daniel Edgar Alvarado León**

**Vocal**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 316-2024

Siendo las 9:00 horas, del día 16 de agosto de 2024 en los Ambientes de la FACHSE: AMBIENTE DOCENTES  
03, por mandato de la **Resolución N° 1189-2024-D-FACHSE** de fecha 9 de agosto de 2024 que autoriza la sustentación, se reunieron los miembros del Jurado designado según **Resolución N° 2960-2019-UP-D-FACHSE** de fecha 11 de diciembre de 2019; Jurado integrado por los siguientes miembros:

Presidente(a) : Dr. Ernesto Karlo Celi Arévalo.  
Secretario(a) : Dr. Walter Antonio Campos Ugaz.  
Vocal : Dr. Daniel Edgar Alvarado León.  
Asesor(es) : Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi.  
:



Con la finalidad de evaluar la(el) Tesis titulada(o): **"MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS BÁSICOS DE LOS ESTUDIANTES DE 4TO. GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA –APLICACIÓN-, DEL ISP "VÍCTOR ANDRÉS BELAÚNDE – JAÉN - CAJAMARCA"**. Presentada por **ANTONIO AVELLANEDA MEGO** para obtener el **Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en PSICOPEDAGOGÍA COGNITIVA**.

Leída la resolución de autorización, se inicia el acto sustentación, al término del cual y de conformidad con el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) y el Reglamento de Grados y Títulos de la UNPRG (Res. N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio de 2023), los miembros del jurado realizaron la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al/los sustentante(s), quien(es) respondió(eron) las interrogantes planteadas.

Dada la deliberación correspondiente por parte del jurado, se sucedió la valoración, **obteniendo el calificativo de 16 en la escala vigesimal, que equivale a la mención de Buena**. Siendo las 10:30 horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.

Dr. Ernesto Karlo Celi Arévalo  
PRESIDENTE(A)

Dr. Walter Antonio Campos Ugaz  
SECRETARIO(A)

Dr. Daniel Edgar Alvarado León  
VOCAL

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

El presente acto académico se sustenta en el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) los artículos 20º, 33º, 46º, 54º o 66º del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (aprobado con Resolución N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio del 2023 y su modificatoria aprobada por Resolución N° 385-2023-CU de fecha 11 de diciembre del 2023) y por la Resolución N° 403-2023-CU de fecha 27 de diciembre de 2023, ésta última que amplía el límite de las fechas de sustentación de proyectos aprobados del 2017 al 2020.

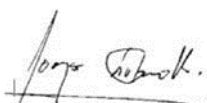
## CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi; usuario revisor de la tesis titulada: **“Modelo de algoritmo cognitivo para la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. grado de educación primaria –aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén - Cajamarca”**; cuyo autor es: Bach.AVELLANEDA MEGO, ANTONIO, identificado con DNI 27751372 **DECLARO**, que la evaluación realizada por el Programa informático ha arrojado un porcentaje de similitud de 20 %, verificable en el Resumen de Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecida en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, diciembre del 2022



Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi

DNI: 16453781

ASESOR

Adjunto:

Reporte de similitud

Recibo digital turnitin

## PORCENTAJE SIMILITUD

ANTONIO TESIS FINAL

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

**20%**

INDICE DE SIMILITUD

**18%**

FUENTES DE INTERNET

**3%**

PUBLICACIONES

**10%**

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

1%

★ [www.monografias.com](http://www.monografias.com)

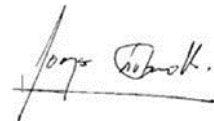
Fuente de Internet

---

Excluir citas      Activo

Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias < 15 words



**DR. JORGE CASTRO KIKUCHE**

**DNI: 16453781**

**ASESOR**

# RECIBO TURNITIN



The image shows a digital receipt from Turnitin. At the top left is the Turnitin logo. Below it, the title "Recibo digital" is displayed. A paragraph of text explains that the receipt confirms the work has been received and that the user can view the receipt information. Below this, a note states that the first page of the submission is shown below. A list of submission details follows, including author name, title, filename, size, page count, word and character counts, submission date, and a unique identifier. In the center, there is a thumbnail of the first page of the document, which is a thesis cover page from the Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. The cover page includes the university name, faculty, program, and thesis title. At the bottom of the receipt, there is a copyright notice and a handwritten signature of Jorge Castro Kikuche.

**turnitin**

## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Antonio Avellaneda Mego  
Título del ejercicio: ANTONIO TESIS FINAL  
Título de la entrega: ANTONIO TESIS FINAL  
Nombre del archivo: 2\_-TESIS\_ANTONIO\_-AVELLANEDA\_MEGO\_V2final\_LG.doc  
Tamaño del archivo: 898K  
Total páginas: 77  
Total de palabras: 20,028  
Total de caracteres: 111,541  
Fecha de entrega: 09-dic.-2022 06:34p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega: 1976827502

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS, SOCIALES Y EDUCATIVAS  
UNIDAD DE POSGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**TESIS**  
Análisis de algunas variables para la resolución de problemas matemáticos basados en los contenidos de los grados de educación primaria - aplicación del DM (Diferencial Matemático) - Julia Espinoza  
Presentada para optar al grado de maestría en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Educativa

Investigador:  
Dra. J. Avellaneda Mego  
Asesor:  
Dr. Jorge Castro Kikuche

Luzmila - Perú  
2022

Derechos de autor 2022 Turnitin. Todos los derechos reservados.

*Jorge Castro Kikuche*


DR. JORGE CASTRO KIKUCHE  
DNI: 16453781  
ASESOR

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

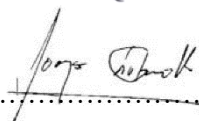
Yo, **Bach. Avellaneda Mego, Antonio**, investigador principal, y, **Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi**, asesor del trabajo de investigación “**Modelo de algoritmo cognitivo para la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. grado de educación primaria –aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén - Cajamarca”**”, declaro bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo, a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 08 de marzo 2022

Bach. Avellaneda Mego, Antonio



Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi



## **DEDICATORIA**

A Dios,  
nuestro padre, guía de nuestra vida.  
Gracias por todo,  
mi señor.

**Antonio**

## **AGRADECIMIENTO**

A los directivos, docentes  
del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca,  
que retroalimentaron este trabajo de investigación.

A los estudiantes.

Al asesor de tesis.

Gracias

**Antonio**

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2: Indicador: Deficiencias en los procesos de las actividades concretas	49
Tabla 3: Indicador: Deficiencias de los procesos Cognitivos	52
Tabla 4: Indicador: Deficiencias de los procesos Metacognitivos	55

## ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	3
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	4
DEDICATORIA .....	5
AGRADECIMIENTO .....	6
Resumen.....	8
Abstract.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO I.....	17
1.1. Diseño Teórico.....	17
1.1.1. Antecedentes .....	17
1.1.2. Bases teóricas.....	19
Esquema de los fundamentos teóricos .....	31
CAPÍTULO II .....	32
2.1. Métodos y materiales .....	32
2.2 Descripción de los métodos y materiales .....	33
2.3 Población y muestra.....	33
2.4 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
CAPÍTULO III.....	35
3.1. Resultados.....	35
3.2 Modelo teórico .....	51
3.3. Propuesta del Modelo de Algoritmo Cognitivo .....	52
CAPÍTULO IV.....	70
CONCLUSIONES .....	70
CAPÍTULO V.....	71
RECOMENDACIONES .....	71
REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	72
ANEXOS .....	75

## RESUMEN

En términos generales, el problema de investigación: dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos, se ejecutó en la provincia de Jaén que, es una de las trece que conforman el departamento de Cajamarca, en el Norte del Perú. Tiene una ubicación estratégica e historia, su producción y dinamismo económico está basado en la agricultura, el comercio, la exportación de café, entre otros. Se puede caracterizar el problema comentando que: El sentido con el que se aborda esta investigación –es desde la psicología cognitiva-, encontramos que el primer obstáculo de las matemáticas no es el de los números, sino el de las letras. Mejor dicho, el del lenguaje, porque el laberinto de un problema matemático empieza en la comprensión del enunciado: "El primer problema es que no se entiende lo que se lee, por dificultades de comprensión lectora, incluso en el nivel universitario", concluyen los profesores entrevistados para este diagnóstico presuntivo y de confirmación del problema. Adjunto al obstáculo lingüístico se encuentran los procesos del trabajo de las actividades concretas en el aula, los procesos cognitivos que tiene que ver específicamente con la resolución de los problemas matemáticos propios de la educación primaria y los procesos metacognitivos que es la función que planifica, regula y controla la información. Los objetivos, considerados como ejes o tareas de la investigación, se concretaron en: a) Elaborar el diagnóstico de la situación problemática mediante el estudio de las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos; b) Elaborar el Diseño Teórico de la investigación mediante la selección, jerarquización y redacción de las teorías que sustentan los procesos metodológicos investigativos que emanan de las teorías Psicológicas, didácticas y de la cognición; c) Proponer el Modelo de Algoritmo Cognitivo que permita superar las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos

Palabras clave: Algoritmo cognitivo, problemas matemáticos básicos.

OBSERVACIÓN 1: El resumen **rehacer todo** que se visualice la introducción, objetivos y caracterización del problema, etc.

OBSERVACIÓN 2: LO QUE SE INVESTIGA: **la resolución de problemas matemáticos básicos**

## **ABSTRACT**

In general terms, the research problem—cognitive difficulties in solving basic mathematical problems—was carried out in the province of Jaén, one of the thirteen that make up the department of Cajamarca, in northern Peru. It has a strategic location and history; its production and economic dynamism are based on agriculture, trade, and coffee exports, among others. The problem can be characterized by commenting that: From the perspective of this research—from a cognitive psychology perspective—we find that the first obstacle in mathematics is not numbers, but letters. Or rather, language, because the labyrinth of a mathematical problem begins with understanding the statement: "The first problem is that one doesn't understand what one reads, due to reading comprehension difficulties, even at the university level," conclude the professors interviewed for this presumptive diagnosis and confirmation of the problem. In addition to the linguistic barrier, there are the work processes involved in specific classroom activities, the cognitive processes specifically related to solving mathematical problems specific to primary education, and the metacognitive processes, which are the function that plans, regulates, and controls information. The objectives, considered the axes or tasks of the research, were: a) Develop a diagnosis of the problematic situation by studying the cognitive difficulties in solving basic mathematical problems; b) Develop a theoretical design for the research by selecting, prioritizing, and drafting the theories that support the research methodological processes derived from psychological, didactic, and cognitive theories; c) Propose a Cognitive Algorithm Model that allows overcoming cognitive difficulties in solving basic mathematical problems.

Keywords: Cognitive algorithm, basic mathematical problems.

### **NOTE:**

Redo the summary so that the introduction, objectives, and problem characterization, etc., are visible.

## INTRODUCCIÓN

Entendiendo que la psicología cognitiva es una rama de la psicología enfocada al estudio de los procesos cognitivos vinculados con el conocimiento (también denominados “cognición”), los que —entre otros— incluyen: atención, percepción, memoria, pensamiento, toma de decisiones, lenguaje y aprendizaje, (González 2014) es que el investigador, interesado en la relación: conocimiento matemático (problemas)/formación de estudiantes de educación primaria; toma el tema de la resolución de problemas matemáticos básicos desde el punto de vista de la psicología cognitiva y la probable solución mediante un modelo de algoritmo cognitivo sustentado en la misma teoría.

Enfocado el tema, en este sentido, se abre la pregunta: ¿cómo se encuentra, en el mundo académico, esta relación? y ¿cómo es que se viene solucionando? De la respuesta depende la naturaleza de la propuesta, en esta investigación; y, de sus aportes teóricos y prácticos. En el plano internacional, tratando de encontrar elementos de contrastación, se encontró que en el informe PISA ha vuelto a poner de manifiesto que los alumnos españoles no destacan en matemáticas y que se encuentran por debajo del nivel medio de los países vecinos de la Unión Europea y de los países desarrollados en general, al ocupar el puesto 25 de entre 34 países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). De esta misma manera y, de la misma fuente encontramos que Perú, por el contrario, continúa mejorando sus resultados y se muestra nuevamente como el país con mayor crecimiento entre las evaluaciones 2012 y 2015 en Latinoamérica. Uruguay y Colombia también crecen en este periodo, mientras que Chile y México mantienen sus resultados. Asimismo, Brasil y Costa Rica muestran un decrecimiento sostenido en los dos últimos periodos. Por otro lado, al analizar los datos según la tendencia promedio (ponderación de las variaciones en el tiempo), Perú obtiene uno de los mayores crecimientos junto con Colombia, mientras que Costa Rica sigue mostrando un decrecimiento en sus resultados. La información de los otros países no indica diferencias significativas. Este es el contexto en el que se propone el presente trabajo en el que de manera casi general los profesores de matemáticas admiten que no es fácil lograr que el alumno disfrute de una asignatura que es inevitablemente abstracta y de esas que no se aprueban con un atiborrado estudio a última hora, sino con trabajo

concienzudo, mucho ensayo y mucho error considerando que la asignatura de matemática sigue siendo una especie de terrorífica concepción. No se trata de enfatizar los procesos pedagógicos, didácticos o curriculares, lo que se trata es de abordar el problema de manera significativa diferente, tomar el tema en otro sentido.

El sentido con el que se aborda esta investigación –es desde la psicología cognitiva–, encontramos que el primer obstáculo de las matemáticas no es el de los números, sino el de las letras. Mejor dicho, el del lenguaje, porque el laberinto de un problema matemático empieza en la comprensión del enunciado: "El primer problema es que no se entiende lo que se lee, por dificultades de comprensión lectora, incluso en el nivel universitario", concluyen los profesores entrevistados para este diagnóstico presuntivo y de confirmación del problema. Adjunto al obstáculo lingüístico se encuentran los procesos del trabajo de las actividades concretas en el aula, los procesos cognitivos que tiene que ver específicamente con la resolución de los problemas matemáticos propios de la educación primaria y los procesos metacognitivos que es la función que planifica, regula y controla la información.

Sobre el desarrollo de la matemática en el Perú, Flores y Gaita (2018) dicen que:

En primer orden, desde 2006 el Perú cuenta con un Proyecto Educativo Nacional al 2021, elaborado por el Consejo Nacional de Educación, y que es un instrumento tanto para la formulación como para la ejecución de políticas públicas. Dicho documento incluye objetivos estratégicos, así como resultados esperados para cada uno de ellos. De otro lado, como ente organizador se cuenta con el Ministerio de Educación del Perú (Minedu), organismo encargado de establecer la política educativa del país y normar la labor educativa, cuyos objetivos fundamentales son:

Generar oportunidades y resultados educativos de igual calidad para todos; garantizar que estudiantes e instituciones educativas logren sus aprendizajes pertinentes y de calidad; lograr una educación superior de calidad como factor favorable para el desarrollo y la competitividad nacional, así como promover una sociedad que educa a sus ciudadanos y los compromete con su comunidad (Perú, 2009: 45).

Y, sobre los textos utilizados en las escuelas en nuestro país dicen que:

Se cuenta con diversos textos escolares de matemáticas elaborados por editoriales privadas, utilizados en los centros educativos particulares y públicos del Perú, que afirman seguir las directrices del Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular. Sin embargo, dichos textos no han sido elaborados partir de un modelo de competencias; se ha encontrado que la forma en la que abordan los contenidos

matemáticos se caracteriza por presentar inicialmente un bloque teórico o técnico, seguido de problemas de aplicación directa, sin una problematización inicial que justifique la introducción de la técnica. Además, los temas están desconectados unos de otros. Ante la situación descrita, el Minedu realiza esfuerzos para proporcionar herramientas a los profesores de los niveles primario y secundario, de modo que logren cubrir los vacíos que presenta su formación. Estos se ven plasmados en documentos tales como “Rutas para el aprendizaje”, “Materiales educativos” y “Orientaciones para la implementación de unidades didácticas y sesiones de aprendizaje”. Además, en los últimos años se han iniciado programas de perfeccionamiento docente a través de estudios de maestría en educación, en particular de maestrías de enseñanza de las matemáticas. Dichos programas son financiados con recursos públicos y las becas son asignadas a través de concursos de méritos a docentes de toda la nación.

Dicen las mencionadas investigadoras que estratégicamente la matemática y su enseñanza debe conducir hacia la creación y resolución de problemas. Se refieren al estudio de estrategias para estimular la creación de problemas que favorezcan el aprendizaje, se brindan aportes de la creación de problemas en el aula para el aprendizaje significativo de un tema específico de matemáticas de EBR; se analizan las concepciones de profesores (de primaria o secundaria) sobre la creación de problemas de matemáticas, y el efecto de talleres de creación de problemas de matemáticas en las actitudes de profesores en formación y en servicio hacia las matemáticas.

En términos generales la provincia de Jaén es una de las trece que conforman el departamento de Cajamarca, en el Norte del Perú. Tiene una ubicación estratégica e historia, su producción y dinamismo económico está basado en la agricultura, el comercio, la exportación de café, entre otros.

De acuerdo con el Proyecto Educativo Local de Jaén, hacia el año 2026, considera que:

Las relaciones cotidianas en las aulas son influenciadas por la situación social mundial y nacional, se hacen evidentes en el proceso de aprendizaje -enseñanza, y se manifiestan según las características de cada institución educativa. La calificación de los hechos o situaciones como “problemas sociales” ameritan ser citados en el PEL - J - 2026, para su tratamiento profesional docente. La situación social, se expresa como pobreza y pobreza extrema y sus efectos sobre la situación educativa requieren atención de las organizaciones sociales en general y de la escuela en particular, a la cual se le plantean

nuevos desafíos, haciéndose necesaria superar la tradición según la cual la institución educativa solo debía limitarse a transmitir conocimientos, prescindiendo de abordajes delegados en otras organizaciones sociales. En esa problemática la escuela debe proponerse solucionar, tanto la formación académica como el tratamiento de lo social, ya que la educación tiene, a la vez, dos dimensiones, una (de carácter epistémico), referida a los fines de la formación de la persona y de lograr aprendizajes de contenido científico actualizado en sus estudiantes, como imprescindible para comprender su tiempo y enfrentarlo con éxito. La otra dimensión, de carácter axiológica, a través de la cual hay que enseñar - aprender y poner en práctica los valores y actitudes humanas ponderadas y valoradas por la comunidad en la que la escuela está inserta. Independientemente de las distintas posturas asumidas sobre la deliberación educativa, los problemas sociales existen e interpelan cada día para la toma de posición y decisión, pero de manera amplia para poder tratar los temas más polémicos. Para la solución de la problemática educativa conviene avanzar hacia una síntesis de respeto a la tradición originaria de lo educativo con aproximación al campo científico - cultural, con inclusión de lo ético, moral y social como un aspecto central del proceso educativo, contribuyendo así a la educación de mentes muy lúcidas sino y por sobre todo las mentes de todos los ciudadanos cívicamente comprometidos, culturalmente tolerantes y socialmente solidarios, se espera que a través de esta perspectiva se contribuya a la superación de las difíciles situaciones: Social, cultural y económica. (Pág. 48)

A esta realidad problemática responde el presente trabajo.

El responsable del presente trabajo observa permanentemente una serie de sucesos en los estudiantes que han generado su interés por realizar esta investigación. Así, tenemos:

- Los estudiantes tienen la habilidad de identificar y reconocer los problemas matemáticos.
- Los estudiantes se dedican a construir el significado extraído del texto, para comprenderlo en su totalidad.
- Los estudiantes extraen datos esquemáticos acerca del texto leído.
- Los estudiantes tienen la capacidad de decodificar los textos de problemas matemáticos.
- Los estudiantes tienen organizados los procesos de las actividades.
- Para optimizar los procesos matemáticos los estudiantes tienen acceso a la información requerida.

- Los estudiantes procesan la información y la relacionan para obtener una solución en problemas matemáticos.
- Los estudiantes captan y observan la información que se les brinda en el aula.
- Los estudiantes tienen la habilidad de codificar operaciones y problemas matemáticos.
- Los estudiantes son capaces de almacenar óptimamente la información que van obteniendo día a día.
- Los estudiantes han desarrollado la capacidad de autorregulación en su aprendizaje.
- Los estudiantes planifican la actividad antes de enfrentarse con un problema.

La novedad y el aporte del trabajo es adecuar las Teorías Psicológicas, didácticas y de la cognición, en un Modelo de Algoritmo Cognitivo como propuesta para abordar dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria, ello constituye la propuesta o aporte significativo. Este Modelo debe responder, fundamentalmente, a las siguientes preocupaciones del diagnóstico presuntivo;

- Deficiencias en la comprensión lingüística de los problemas
- Deficiencias en los procesos de las actividades concretas
- Deficiencias de los procesos cognitivos
- Deficiencias en los procesos metacognitivos.

Este es el contexto en el que se desarrolla la investigación. Para darle lógica epistémica a la investigación, se ha elaborado la siguiente Matriz:

El **problema** se presenta así: Se observa en el proceso de formación de los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria –Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén – Cajamarca, dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos. Esto se manifiesta en las debilidades que presentan en la comprensión lingüística de los problemas, en los procesos de las actividades concretas, los procesos cognitivos y en los procesos metacognitivos; lo que trae como consecuencias inexactitudes matemáticas, dificultades metodológicas, falsos razonamientos y falta de reflexión constante sobre los procesos del conocimiento.

Esto nos conduce a realizar la siguiente pregunta:

- **OBSERVACIÓN:** Rehacer la pregunta: utilizar el verbo en infinitivo: Proponer...

¿Proponer un Modelo de Algoritmo Cognitivo, sustentado en las teorías Psicológicas, didácticas y de la cognición podría superar las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria – Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén – Cajamarca?

El **Objeto de estudio** es el proceso de formación de los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria –Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén – Cajamarca. El **Objetivo general** aspira a elaborar y proponer un Modelo de Algoritmo Cognitivo, sustentado en las teorías Psicológicas, didácticas y de la cognición con la finalidad de abordar las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria – Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén – Cajamarca; de tal manera que consigan mejorar la comprensión lingüística de los problemas básicos, los procesos de las actividades concretas, los procesos cognitivos y los procesos metacognitivos; las tareas u **Objetivos específicos** señalan la ruta metodológica de todos los procesos investigativos y se inician con la tarea de a) Elaborar el diagnóstico de la situación problemática mediante el estudio de las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos que presentan los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria –Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén – Cajamarca, comprobando las debilidades que presentan en la comprensión lingüística de los problemas, en los procesos de las actividades concretas, los procesos cognitivos y en los procesos metacognitivos; b) Elaborar el Diseño Teórico de la investigación mediante la selección, jerarquización y redacción de las teorías que sustentan los procesos metodológicos investigativos que emanan de las teorías Psicológicas, didácticas y de la cognición. Esta acción y resultado permitirá, específicamente la descripción y explicación del problema, la elaboración e interpretación de los resultados, la discusión y la elaboración del Modelo de Algoritmo Cognitivo; c) Proponer el Modelo de Algoritmo Cognitivo que permita superar las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos que presentan los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria –Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén – Cajamarca. El campo de acción es el proceso de elaborar y proponer

un Modelo de Algoritmo Cognitivo a fin de superar las dificultades cognitivas que se presentan en la resolución de problemas matemáticos básicos que presentan los estudiantes.

En el Capítulo I se presenta el Diseño Teórico de la investigación basado en las teorías psicológicas, didácticas y de la cognición, parte importante es la cita de los antecedentes y las delimitaciones conceptuales. En el Capítulo II, se describe cómo se desarrolló la investigación citando los métodos, su utilización, los materiales. Aquí se identifica población, sus características y la muestra. En el Capítulo III, se presentan los resultados del diagnóstico y su interpretación para dar sustento a la Propuesta que soluciona el problema. En el Capítulo IV, encontramos las conclusiones del estudio y, finalmente en el Capítulo V, las recomendaciones que darán inicio a nuevas investigaciones.

# CAPÍTULO I

## **1.1. Diseño Teórico:**

Es el sustento de la investigación, en este caso se emplean las teorías psicológicas, didácticas y de la cognición. Permite, metodológicamente, indagar académicamente sobre el tema, en todo lo relacionado con la descripción y explicación factoperceptible del problema, elaboración e interpretación de los resultados que brinda el trabajo sobre los instrumentos de investigación y, permite elaborar la propuesta de solución; en este caso el Modelo de Algoritmo Cognitivo. Con la finalidad de tener argumentos para la discusión es que se consideran los antecedentes del estudio.

### **1.1.1. Antecedentes**

En la Universidad de Granada, Ayllón (2022), realizó una investigación denominada: Invención-Resolución de problemas por alumnos de Educación primaria. El trabajo se hizo al amparo del doctorado sobre “Didáctica de la matemática”. Indaga el proceso de invención-resolución de problemas que realizan los estudiantes de educación primaria. La investigación realizada consiste en un estudio exploratorio/confirmatorio, con un diseño mixto que incluye dos etapas con enfoques diferentes, una centrada en la encuesta y otra en una prueba, como herramientas de recogida de datos.

En la línea de pensamiento numérico y en el seno del grupo, se han realizado trabajos que caen en el campo de las estructuras numéricas y tratan de fenómenos de enseñanza/aprendizaje, en los que intervienen conceptos numéricos. (Castro 1994, Pág. 13) define las competencias de esta línea del siguiente modo: comprende el estudio de los diferentes sistemas cognitivos y culturales con que los seres humanos asignan y comparten significado utilizando diferentes estructuras numéricas”, y justifica esta afirmación basándose en el hecho de que los conceptos numéricos básicos, se trabajan en el medio escolar y se presentan y utilizan en el medio social, por lo que pertenecen a la cultura de los pueblos. Razones suficientes por las que se ha seleccionado este antecedente con la finalidad de comparar, al final del estudio, con los propósitos del presente trabajo.

Otro antecedente es el trabajo presentado por Fajardo (2021) presenta en la Universidad Pedagógica Nacional de Morelia, Michoacán su Memoria Profesional titulada: “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria” en esta considera que el trabajo recupera información que señala la manera cómo se están enseñando las matemáticas,

en la actualidad dentro la escuela primaria. Esta inquietud surge motivada por los bajos rendimientos en el manejo de contenidos matemáticos que manifiestan muchos estudiantes de los niveles medio superior y superior, por los altos índices de reprobación en la materia, por la dificultad de muchos estudiantes para aprehender los contenidos matemáticos y sobre todo, por la idea en muchos docentes, de que las fallas en la formación matemática vienen del nivel básico. La presente memoria profesional si bien, no aporta directamente la solución a los problemas mencionados, sí permite comprenderlos mejor y contribuir con ello a mejorar la práctica docente en el campo de la enseñanza de las matemáticas. Para realizarlo, se inició teniendo un acercamiento directo con los maestros de las escuelas primarias en diversos contextos, a partir de la observación de su trabajo en las aulas, y al escuchar sus inquietudes y problemáticas. Asimismo, se aplicaron entrevistas para identificar la percepción que existe sobre la enseñanza de dicha asignatura; también se tuvo la oportunidad de rescatar los saberes que poseen acerca de qué matemáticas se están enseñando en las aulas de clase y cómo es esta enseñanza, para apreciar lo que saben y lo que desconocen sobre la materia de estudio: todo ello a partir de la entrevista y las pláticas que se lograron con los maestros. Interesante trabajo que permite reconocer las características de la enseñanza de la matemática en nuestros países de la región y las coincidencias con los propósitos de la presente investigación.

Meléndez (2021) presenta el trabajo titulado: “Relación entre comprensión del lenguaje matemático y la resolución de problemas, en estudiantes del primer grado de secundaria, Institución Educativa N° 60793 – Túpac Amaru, Iquitos - 2015”. Considera que la matemática es una asignatura básica, de carácter formal en la que resulta necesario comprender su lenguaje y hacer de su uso un ejercicio diario, logrando así desarrollar destrezas en los estudiantes, que se manifiesten en su progreso académico. Esta asignatura resulta imprescindible para que el estudiante reciba correctamente toda la información del mundo en el que está inmerso. Esto significa que el estudiante debe poseer y comprender los conocimientos matemáticos que le permitan desenvolverse satisfactoriamente en esta sociedad (Vargas, 2005). Una de las mayores dificultades con las que se encuentra un alumno de educación básica cuando inicia el proceso de resolución de problemas matemáticos, es el aprendizaje del método a utilizar y la interpretación del problema en sí. La comprensión del problema matemático es tal vez,

una de las fases más complicadas en su resolución. Existe además la costumbre de no leer el texto completo, y esta situación agudiza más la problemática en la resolución de los problemas.

Este antecedente fue seleccionado dado que uno de los indicadores del problema es el aspecto lingüístico, por lo tanto, se profundiza este aspecto para descubrir el valor que tiene el lenguaje en la resolución de los problemas matemáticos.

Cabezas (2023) presentó en la Universidad César Vallejo la tesis titulada: Resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de primaria de la institución educativa N° 1230 Viña Alta, La Molina, 2016. Esta investigación tuvo como problema general – dice el autor-, determinar cuál es el nivel de resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de primaria. La investigación se realizó bajo el diseño no experimental de tipo transversal-descriptivo simple; la población de estudio estuvo conformada por 100 estudiantes, la muestra seleccionada - también de 100 estudiantes - fue de tipo no probabilística y censal. La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la observación y el instrumento, la rúbrica, con la finalidad de recopilar información sobre la variable Resolución de problemas matemáticos. Para el procesamiento de los datos, se utilizó el programa SPSS, Microsoft Excel; el análisis de los datos se realizó de manera descriptiva, para lo cual se utilizaron tablas de distribución de frecuencias univariadas y gráficas de barras. Después del procesamiento de los datos, se halló que existe un nivel inicial de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del quinto grado de primaria de la institución educativa N° 1230 Viña Alta, La Molina.

### **1.1.2. Bases teóricas**

Si se considera que este trabajo propone un Modelo Alternativo Cognitivo para superar las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria; entonces, las teorías en las que se fundamenta la investigación son las siguientes:

#### **1.1.2.1 Problemas matemáticos básicos**

Se cita, adecuando a la propuesta teórica, a Blanco, Cárdenas y Caballero (2019) para definir lo que aquí se considera como “problemas matemáticos básicos”, los ejemplos son valiosísimos para lograr lo que se propone el investigador:

Para House, Wallace y Johnson, (2003):

Problema matemático básico es una situación que supone una meta para ser alcanzada donde existen obstáculos para alcanzar ese objetivo que requiere deliberación, y se parte del desconocimiento del algoritmo útil para resolver el problema. La situación es usualmente cuantitativa o requiere técnicas Matemáticas para su solución, y debe ser aceptado como problema por alguien antes de que pueda ser llamado problema (p. 10).

Prosiguen los autores: A pesar de los múltiples considerandos sobre el significado de la expresión problema, en la mayoría de los ciudadanos pervive la idea de problema de matemáticas como actividad que se propone a partir de un enunciado, normalmente escrito, con una estructura cerrada, y cuya resolución supone la aplicación inmediata de unos conocimientos (usualmente algoritmos específicos) previamente adquiridos. Este resultado ya era considerado en Leif y Dezaly (1961) al señalar que la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas encuentra su justificación en saber aplicar los conocimientos previamente adquiridos. Esto es: “asegurar el paso desde el conocimiento a su utilización práctica” (Leif y Dezaly, 1961, p. 205).

Es la perspectiva llamada ‘Enseñanza para la resolución de problemas’, que asume que para desarrollar esta actividad sería necesario estudiar y conocer previamente los contenidos matemáticos y las técnicas operatorias para poder aplicarlas a alguna situación, real o matemática, planteada. Sin embargo, y dentro de este esquema tradicional, se establece una diferencia entre lo que sería llamado típicamente problema y los ejercicios para practicar rutinas usuales en la enseñanza de los procesos matemáticos. Entenderíamos cómo ejercicios cuando la actividad plantea reconocer el resultado de un proceso o recordar una propiedad (“ $3 + 7 > 2 + 5$ . ¿Verdadero o falso?”), el reconocimiento o resolución de un algoritmo (“Resolver la ecuación  $x^2 - 3x - 5 = 0$ ”). Y los distinguiríamos de los problemas al señalar la importancia de que haya algo que buscar o un enigma que aclarar dentro de un contexto que debe estar, explícita o implícitamente, bien definido. “Calcular el área de un rectángulo sabiendo que su base mide 4 metros y su altura 3 metros” o “En una fiesta hay 30 personas, de las que  $\frac{2}{5}$  son niños y  $\frac{3}{5}$  niñas. ¿Cuántas personas hay de cada género?”. A pesar de que esta diferencia pudiera estar clara, son numerosos los autores que la cuestionamos cuando tenemos en cuenta la actividad que los resolutores deben hacer para resolver estos enunciados. Es decir, es necesario precisar a qué nos referimos cuando hablamos de los problemas y cuestionar algunas de las actividades que han sido tradicionalmente tomadas como tales. Schoenfeld (1985) al analizar el siguiente ejemplo:

“Juan tiene siete manzanas. Le da tres a María. ¿Cuántas manzanas le quedan a Juan?” señala que representan actividades que sitúan las matemáticas en el contexto del “mundo real”, aceptando que la resolución de estas tareas, que toman como modelo tales situaciones reales, tiene por supuesto más “relevancia” que el resolver ejercicios numéricos como  $7-3=?$ , pero no las sitúa en la categoría de problema.

Schoenfeld (1985) afirma que

es muy discutible el que se puedan considerar estos tipos de trabajos escolares como de “resolución de problemas” propiamente dichos. Tales ejercicios son, en verdad, más relevantes que los puramente numéricos, pero, en el fondo, todavía son ejercicios de tipo algorítmico o de fórmulas; hay muy poco de “problema” en resolver uno de estos ejercicios, cuando ya se han hecho docenas de tipo parecido (Schoenfeld, 1985, p. 28).

Es decir, una actividad puede resultar un problema en algún momento al presentar alguna dificultad en su resolución y dejar de ser un problema cuando ya hemos asimilado el procedimiento de solución. Asumiendo esta aportación, tendríamos que entender que un problema es una relación particular entre la tarea y la persona que trata de resolverla. Y, así utilizar la palabra problema para referirse a una tarea que tiene dificultad para el individuo que está tratando de resolverla.

“El hecho de que exista un problema no es una propiedad inherente de la tarea matemática: la palabra está ligada a la relación o interacción entre el individuo y esa tarea” (Santos, 2007, p. 48), considerando que “la dificultad debe ser un impase intelectual y no solamente en un nivel operacional o de cálculo” (Santos, 2007, p. 49).

Esto nos lleva a considerar que la resolución de una misma actividad puede representar un problema para una persona y no para otra. Así, resolver la tarea “En una fiesta hay 30 personas, de las que  $\frac{2}{5}$  son niños y  $\frac{3}{5}$  niñas. ¿cuántas personas hay de cada género?”, puede que algunos resolutores queden en aprietos al tener dificultades con el uso de los números fraccionarios pero para otros puede ser una mera rutina de cálculo. Como lo puede ser la resolución de un sudoku, frecuente en los medios de comunicación. Esta relación entre individuo y tarea debe implicar, además, el interés por la resolución, ya que en caso contrario tampoco existiría el problema. Por ejemplo, si planteamos a un grupo de ciudadanos la actividad de “calcular la derivada de la función  $f(x) = x^2 + 3$ , en el punto  $x = 5$ ”, observaríamos que presentaría mucha dificultad para la mayoría de ellos, pero probablemente pocos o ninguno tuviera decisión para intentar resolverlo y olvidarían esta cuestión. Consecuentemente no podemos decir que esta actividad se constituyera en un problema para ellos. Situación

diferente sería si formara parte de su actividad o si tuvieran alguna motivación, intrínseca o extrínseca. Es decir, que el problema necesita de la aceptación del resolutor, el querer asumir el desafío y tratar de resolverlo. A pesar de estas reflexiones, la diferencia entre problemas y ejercicio parece ser uno de los aspectos sobre lo que podríamos señalar cierta coincidencia entre los autores que escriben sobre ello, al aceptar que:

“un problema es una situación que difiere de un ejercicio en que el resolutor de problemas no tiene un proceso algorítmico que le conducirá, con certeza, a la solución” (Kantowki, 1981, p. 113).

Para comprender esta distinción podríamos recurrir a la diferenciación que se establece entre ‘pensamiento reproductivo’ y ‘pensamiento productivo’. El primer caso, supone la reproducción de métodos y comportamientos ya conocidos y aplicamos estrategias que hemos experimentado con éxito. Es decir, repetimos lo que ya conocemos ante actividades similares y estaría más cerca de los ejercicios que sirven para practicar una rutina, lo que hace que la actividad del resolutor se centre en recordar situaciones similares. La segunda expresión supone analizar la situación para generar una estrategia propia, lo que implica crear algo nuevo, establecer conjeturas, modelizar, etc. Expresiones que aparecen reiteradamente en el currículo de matemáticas de primaria y secundaria.

Los indicadores trabajados fueron:

➤ **Comprensión lingüística de los problemas matemáticos**

A menudo, encontramos que las dificultades de aprendizaje del alumnado tienen su origen en una inadecuada expresión lingüística de los contenidos. Las dificultades en la resolución de **problemas matemáticos**, o en la comprensión del concepto abstracto que representan, no tienen su origen en una insuficiente competencia matemática, sino en una *inadecuada exposición verbal (oral o escrita)* que dificulta el aprendizaje escolar y desorienta al alumnado. De ahí la conveniencia de reflexionar sobre los usos lingüísticos en el aula y sobre el modo en que se transmite verbalmente el conocimiento escolar.

➤ **Procesos de las actividades concretas**

En principio, a la hora de definir de manera inicial los procesos, va a importar el tamaño de la organización a analizar, así como la cantidad de actividades que tenga capacidad de realizar, y según experiencia y otros factores, describiremos las sistemáticas más comunes de este tipo de organización. Es cierto que la casuística que nos podemos

encontrar es muy amplia, pero será objetivo intentar eliminar el mayor número de barreras de este tipo para un buen entendimiento del mismo, sin que tanto la complejidad y el tamaño, influyan demasiado en la decisión de aumentar o disminuir el número de procesos, así como la gestión de las actividades que componen cada uno de estos procesos.

#### ➤ **Procesos cognitivos**

Los procesos cognitivos se entienden como todo aquel conjunto de operaciones mentales que realizamos de forma más o menos secuenciada con el fin de obtener algún tipo de producto mental. Se trata de cada una de las operaciones que realizamos que nos permiten captar, codificar, almacenar y trabajar con la información proveniente tanto del exterior como del interior.

#### ➤ **Procesos metacognitivos.**

El concepto de metacognición se refiere a la capacidad de las personas para reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y la forma en que aprenden. Gracias a la metacognición, las personas pueden conocer y regular los propios procesos mentales básicos que intervienen en su cognición.

Las teorías o campos temáticos que sustentan el trabajo tenemos la psicología social, el desarrollo humano y el liderazgo transformacional, las cuales se precisan a continuación:

### **A. Psicología cognitiva**

Es la teoría central de la investigación. La primera pregunta a dilucidar es: ¿Qué es la Psicología cognitiva?, históricamente se encuentra que según Riviére (1987):

“Lo más general y común que podemos decir de la Psicología cognitiva es que refiere la explicación de la conducta a entidades mentales, a estados, procesos y disposiciones de naturaleza mental, para los que reclama un nivel de discurso propio”. (Cap. 1 – 2).

Surgió como corriente psicológica en los años 1950 y 60 como reacción al conductismo. En contraste, la psicología cognitiva hace uso de procesos mentales para explicar la conducta (a diferencia de tan solo asociaciones entre estímulos y respuestas).

Desde este mismo punto de vista resulta esclarecedor situar a la Psicología cognitiva en el marco más amplio de la “Ciencia cognitiva”. Según Gardner (1987), la expresión ciencia cognitiva comenzó a circular a partir de la década de 1970. Este mismo autor la define como:

“un empeño contemporáneo de base empírica para responder a interrogantes epistemológicos de antigua data, en particular a los vinculados a la naturaleza del conocimiento, sus elementos componentes, sus fuentes, evolución y difusión”

En el pasado Aristóteles, Hume, Locke, Descartes o Kant realizaron esfuerzos mentalistas para desentrañar la naturaleza del conocimiento humano. La naciente ciencia cognitiva retoma el viejo problema con un nuevo lenguaje y renovados procedimientos experimentales.

Un primer esclarecimiento conceptual obligatorio es el relacionado con la cognición. La cognición es el acto o proceso de conocer, como proceso del desarrollo humano está presente en las discusiones tanto de la psicología, la ingeniería, la lingüística, como de la educación. El concepto de cognición es frecuentemente utilizado para significar el acto de conocer, o conocimiento, y puede ser definido, en un sentido cultural o social, como el desarrollo emergente de conocimiento dentro de un grupo que culmina con la sinergia del pensamiento y la acción.

Se ha convertido en un saber interdisciplinario que explica procesos como la percepción, memoria, atención, entre otros. Existen tres aproximaciones básicas a la comprensión de la cognición: Una ***aproximación psicométrica***, que mide los cambios cuantitativos en la inteligencia a medida que la gente va madurando. La segunda es la ***aproximación piagetiana*** que destaca los cambios cualitativos en la forma en que la gente piensa a medida que se desarrolla. ***La tercera aproximación es el modelo de procesamiento de información*** que examina los pasos, acciones y operaciones progresivos que tienen lugar cuando la gente recibe, percibe, recuerda, piensa y utiliza la información. Estas aproximaciones se encuentran inmersas en dos corrientes: la Psicología cognitiva y la ciencia cognitiva, las cuales desde el punto de vista teórico presentan ciertas características que la distinguen.

La psicología cognitiva constituye el marco teórico que permite analizar cómo aprende una persona. La definen como la ciencia que busca comprender los sistemas inteligentes y la naturaleza de la inteligencia, estudia estos mismos procesos, pero su énfasis está en el análisis de todos los sistemas inteligentes, sean estos naturales o artificiales.

El enfoque cognitivo se destaca como aquella perspectiva teórica que estudia los procesos psicológicos que contribuyen a construir el conocimiento que las personas poseen del mundo y de sí mismas. Su objeto de estudio se refiere a los sistemas

cognitivos, es decir trata de comprender los procesos psicológicos con los que los sujetos establecen sus relaciones, como por ejemplo la percepción, atención, memoria, razonamiento, entre otros. Nuevos problemas son analizados desde esta perspectiva uno de ellos es el aprendizaje, y surgen conceptos claves como representación, creencias, conocimiento implícito, motivación, ideas previas, entre otros, son trabajados desde esta perspectiva.

Como se puede distinguir, el investigador aferrado a la mención estudiada en su Maestría, indaga y propone, teniendo como instrumento la Psicología cognitiva y los principios de la ciencia cognitiva sobre la manera cómo se ha venido orientando la enseñanza de la matemática y, cómo resolver este viejo problema aun no acabado. Antes de citar los principios de la ciencia cognitiva se hace necesario el esclarecimiento de lo que significa la competencia matemática.

## **B. La competencia matemática.**

Según la OCDE (2016a), la competencia matemática es:

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

De acuerdo con esta definición, la competencia se vincula principalmente a la aplicación de la matemática en una variada cantidad de situaciones y problemas prácticos de la vida ciudadana contemporánea en los que una adecuada habilidad de explicación, juicio y decisión se hace necesaria. En ese sentido, el modelo contempla tres dominios que contribuyen a definir los criterios evaluados en la prueba de Matemática: procesos, contenidos y contextos

Los procesos matemáticos refieren a lo que las personas hacen para relacionar el contexto de un problema con las matemáticas y de ese modo resolverlo. En ese sentido, para describir estos procesos se usan las categorías: formular, emplear e interpretar, en tanto proporcionan una estructura útil y significativa en la organización de estos procesos. Dichas categorías aluden específicamente a las siguientes capacidades:

a) Formular situaciones matemáticamente: la capacidad del estudiante para reconocer e identificar oportunidades de utilización de las matemáticas y, posteriormente, dar

una estructura, representación y especificidad matemática a un problema de la vida real. Este proceso involucra razonar e interpretar las limitaciones y los supuestos del problema.

b) Emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamientos matemáticos: la capacidad del estudiante para aplicar conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos en la resolución de problemas formulados matemáticamente con el fin de llegar a conclusiones y soluciones de tipo matemático. Como parte de este proceso, los estudiantes trabajan sobre un modelo de la situación problemática, establecen regularidades, identifican relaciones entre entidades matemáticas y elaboran argumentos matemáticos.

c) Interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos: la capacidad del estudiante para reflexionar sobre soluciones, resultados o conclusiones matemáticas e interpretarlas en el contexto de los problemas de la vida real. Esto implica razonar de nuevo sobre el contexto del problema y determinar si los resultados obtenidos tienen sentido en dicho contexto. Quienes toman parte en este proceso pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos en el contexto del problema, reflexionando sobre el proceso de resolución y sobre los resultados.

**Claves para una nueva formación matemática de calidad; tenemos:**

- Propuestas generales
- Alfabetización Matemática
- Comprensión de las Matemáticas
- Competencias: tipos y niveles
- Aprender a matematizar
- Situaciones Didácticas. Ejemplos
- Proceso Didáctico
- Objetivos, contenidos, capacidades, competencias y situaciones didácticas
- Diseño de Unidades Didácticas. Ejemplo.

### **C. Ciencia cognitiva**

Fiero (2011) considera que:

“habitualmente, la ciencia cognitiva se define como una perspectiva multidisciplinaria acerca de la mente humana y otros sistemas procesadores de información, cuyo fundamento es la similitud en los principios básicos subyacentes a dicho procesamiento en todos esos sistemas”.

Aunque se suele llamar ciencia (en singular), es más preciso utilizar el plural, pues está constituida por ciertas áreas de varias disciplinas, entre ellas: neurociencia, inteligencia artificial, psicología cognitiva, filosofía de la mente, lingüística y antropología.

Jara-Ettinger (2018) indica que las Ciencias Cognitivas son un nuevo campo interdisciplinario que, para poder *comprender la mente humana*, combina la antropología, la física, las matemáticas, las neurociencias, la lingüística, las ciencias computacionales, y la inteligencia artificial. En esta nueva rama del conocimiento se parte de la idea de que *la mente es creada por el cerebro*. A través de estudios cuidadosos de pacientes que han sufrido traumas cerebrales, se ha demostrado cómo es que pequeños daños en el cerebro pueden crear grandes cambios en la mente. Por ejemplo, lesiones en el hipocampo eliminan la capacidad de crear nuevos recuerdos, lesiones en la unión temporo-parietal derecha producen cambios en la moralidad de los individuos, y lesiones en la corteza prefrontal crean cambios drásticos de personalidad.

*Las Ciencias Cognitivas intentan entender qué es el conocimiento y cómo es que aprendemos.* La meta es averiguar cómo es que el cerebro es capaz de hacer cosas como aprender un nuevo idioma, comprender un poema, pensar sobre los pensamientos de los otros, enviar señales precisas a los nervios para poder tocar un piano. Utilizando nuevas tecnologías como fMRI (Functional magnetic resonance imaging), que permite tomar fotografías del cerebro indicando cuáles son las regiones que están trabajando, y TMS (Transcranial Magnetic Stimulation) que permite temporalmente desactivar partes del cerebro para estudiar cómo la conducta de un humano cambia, las ciencias cognitivas intentan comprender qué partes del cerebro están involucradas en las actividades que hacemos día a día. Con esta información, y, aplicando modelos matemáticos y métodos tomados de la inteligencia artificial, se pueden construir modelos simplificados de cómo funciona el cerebro. En los últimos años, este acercamiento ha generado nuevas tecnologías como automóviles capaces de reconocer peatones y otros carros, algoritmos capaces de aprender nuevos conceptos después de unos cuantos ejemplos, e incluso programas que pueden razonar sobre los pensamientos de los otros al observar cómo actúan.

Por otro lado, las ciencias cognitivas también buscan entender los procesos delicados del cerebro que cuando fallan producen enfermedades mentales como esquizofrenia, el mal de Huntington's, y el mal de Alzheimer's. Al entender la base biológica de estas enfermedades y los mecanismos del cerebro que están dañados, se nos abren posibilidades para la creación de nuevos medicamentos para lidiar con estas enfermedades. Se trata de un campo de crecimiento veloz y de conocimiento de frontera que además tendrá múltiples aplicaciones en medicina, en psicología, educación y en tecnología.

Para ejemplificarlo de una manera sencilla presentamos el siguiente ejercicio, de tal modo que desenredamos la teoría puesta arriba y las relaciones citadas con los procesos artificiales de información y comunicación:

Si deseo repartir seis naranjas entre tres niños y para ello utilizo una calculadora, el resultado es dos, pero cómo hacer para que la máquina tenga presente que la operación se refiere a naranjas y niños, y tiene un fin práctico. La calculadora opera con las reglas de la división (equivalentes a la sintaxis de los símbolos), pero no puede saber que está dividiendo naranjas entre niños (equivalente al contenido semántico de los símbolos).

El cognitivismo clásico adoptó la metáfora del computador. ***La mente es un programa de software que corre en un hardware cerebral:*** mente-cerebro, es decir la mente es un contenido dentro de su continente, que es el cerebro. La idea más simple de un ser humano como procesador de información consiste en imaginarlo como un sistema que recibe información del entorno (percepción), la convierte en símbolos que procesa de acuerdo con un algoritmo (pensamiento) y actúa siguiendo los resultados obtenidos (conducta). El procesamiento de los símbolos se hace de una manera lineal, tanto que podrían seguirse las transformaciones que sufren (como si se movilizaran por una carretera), a través de las diferentes operaciones computacionales. Vale la pena aclarar que la división entre software (mente) y hardware (cerebro) no debe entenderse como un dualismo de sustancias. Para todos los cognitivistas está claro que al hablar del software se alude al funcionamiento del cerebro, pero no descrito en términos anatómicos o fisiológicos, sino computacionales.

### **1.1.2.2 Modelo de Algoritmo Cognitivo**

En el presente trabajo de investigación se denomina Modelo de algoritmo cognitivo a un grupo finito de operaciones organizadas de manera lógica y ordenada que permite solucionar un determinado problema. Se trata de una serie de instrucciones o reglas

establecidas que, por medio de una sucesión de pasos, permiten arribar a un resultado o solución; cada uno de los pasos o procesos están delimitados por una serie de componentes cognitivos que le dan la propiedad de modelo.

Feuerstein (2007) manifiesta que un modelo de algoritmo cognitivo es de gran importancia para el fortalecimiento personal de los estudiantes y para el buen desempeño y desarrollo de los docentes con la finalidad que el aprendizaje sea de agrado. A través de este sentido se encuentran los siguientes fines de gran relevancia para el proceso de enseñanza aprendizaje los cuales son:

- Como estrategia de aprendizaje significativo: contribuye con una representación gráfica de organizaciones de la estructura cognitiva del estudiante, la cual le permite al estudiante la negociación de significados, es un instrumento que le servirá para mejorar el recuerdo, una mejor manera para realizar resúmenes sin ninguna dificultad y así elevar su autoestima,
- Como técnica de enseñanza: el docente puede utilizarla para planificar de una mejor forma contenidos que se le presentarán del currículum nacional base, además como una herramienta de trabajo que le ayudará para analizar la forma de pensar de los estudiantes y así facilitar la superación en la enseñanza repetitiva de los contenidos,
- Como estrategia de evaluación: constituye en un diagnóstico muy efectivo que puede ser utilizado como fines formativos que pueden ser un aporte en cuanto a problemas que se le han presentado por otros medios evaluativos que hasta ahora son utilizados,
- Como recurso didáctico: pueden ser utilizadas las actividades planteadas.

El Modelo de Algoritmo Cognitivo consta de las siguientes fases:

FASE 1: Modelo de Algoritmo Cognitivo para el desarrollo de la Comprensión lingüística de los problemas matemáticos

FASE 2: Modelo de Algoritmo Cognitivo para el desarrollo de los Procesos de las actividades concretas

FASE 3: Modelo de Algoritmo Cognitivo para el desarrollo de los Procesos cognitivos

FASE 4: Modelo de Algoritmo Cognitivo para el desarrollo de los Procesos metacognitivos.

Además, se resalta el desarrollo de competencias matemáticas.

## **¿Cómo se adquieren, desarrollan y consolidan las competencias matemáticas específicas y su contribución a las competencias básicas?**

- Aprendiendo a matematizar o “hacer matemáticas”
- Mediante tareas y situaciones didácticas adecuadas
- Organizadas en procesos didácticos bien planificados.

## **¿Cómo se aprende a matematizar?**

Haciendo matemáticas lo que significa:

- 1.- Identificar y localizar un problema (real o ficticio)
- 2.- Organizar la información de acuerdo con conceptos matemáticos
- 3.- Generalizar, decidir, formalizar y modelizar
- 4.- Resolver el problema (aumentar/mejorar la información inicial de manera relevante)
- 5.- Discutir y dar sentido a la solución

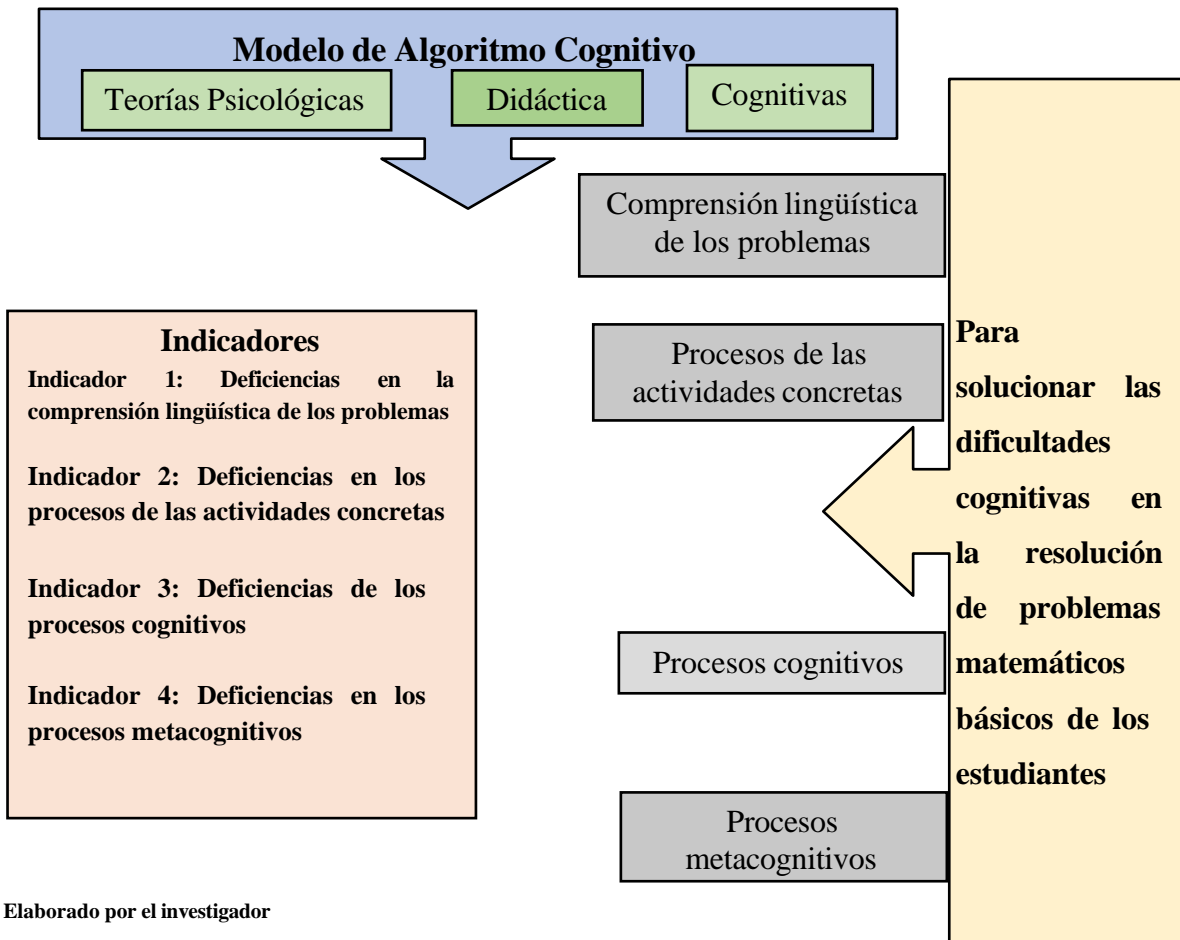
No sería malo recordar lo que sabíamos con anterioridad acerca de procedimientos, actitudes, valores y normas, con el fin de complementar la parte menos evidente de los listados de competencias. No olvidemos que toda competencia conlleva un SABER, un SABER HACER y un SABER ESTAR.

## **Enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas**

El docente debe considerar que el conocimiento matemático no es algo totalmente acabado sino en plena creación, que más que conceptos que se aprenden existen estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida, entonces ya no bastará con la exposición. Habrá que hacer partícipe a los estudiantes del propio aprendizaje. Y sólo hay una forma de hacer partícipe a los estudiantes: dar significado a todo lo que se enseña.

Para desarrollar los hábitos de pensar sólo hay un camino, pensar uno mismo. Permitir que los estudiantes participen en la construcción del conocimiento es tan importante a más que exponerlo. Hay que convencer a los estudiantes que la matemática es interesante y no sólo un juego para los más aventajados. Por lo tanto, los problemas y la teoría deben mostrarse, facilitarles a los estudiantes como relevante y llena de significado.

## Esquema de los fundamentos teóricos



## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	PREGUNTAS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	FUENTE
EDUCACIÓN Formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen. La escuela se ocupa también de la educación en valores; cursos de educación para adultos; la educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana en el respeto a los principios democráticos de convivencia"	DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Es indiscutible que todo estudio en didáctica, y en didáctica de las matemáticas en concreto, precisa de un modelo de referencia que permita analizar y estudiar la adquisición de conocimientos por parte del estudiante y conocer los procesos cognitivos que tienen lugar en dicho proceso. La percepción, concepción y aplicación que cada sujeto tiene de las nociones matemáticas dependen del tipo de aprendizaje que haya recibido, bien sea un aprendizaje de tipo memorístico, algorítmico, en el que el alumno aprende únicamente lo que se le explica en el aula, o por el contrario, un aprendizaje que requiera del pensamiento creativo, la investigación, el descubrimiento y, en general, la construcción del conocimiento de manera más autónoma.	PROBLEMAS MATEMÁTICOS BÁSICOS Problema matemático básico es una situación que supone una meta para ser alcanzada donde existen obstáculos para alcanzar ese objetivo que requiere deliberación, y se parte del desconocimiento del algoritmo útil para resolver el problema. La situación es usualmente cuantitativa o requiere técnicas Matemáticas para su solución, y debe ser aceptado como problema por alguien antes de que pueda ser llamado problema House, Wallace y Johnson, (2003): (p. 10).	Comprensión lingüística de los problemas matemáticos  Procesos de las actividades concretas  3. Procesos cognitivos  4. Procesos metacognitivos	¿Cuáles son las dificultades de los estudiantes para la Comprensión lingüística de los problemas matemáticos?  ¿Cuáles son las dificultades de los Procesos de las actividades concretas?  ¿Cuáles son las dificultades de los Procesos cognitivos?  ¿Cuáles son las dificultades de los Procesos meta-cognitivos?	Técnica de entrevista Instrumento de preguntas  Técnica de observación Instrumento de Observación	Docentes y 23 estudiantes

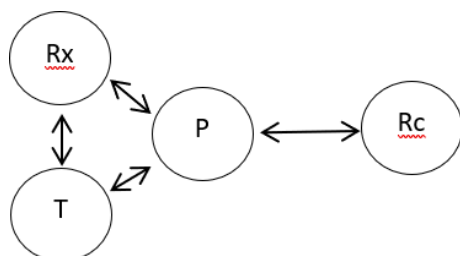
DIMENSIÓN	CATEGORÍA	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	PROPUESTA
<p>EDUCACIÓN</p> <p>Formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen.</p> <p>La escuela se ocupa también de la educación en valores; cursos de educación para adultos; la educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana en el respeto a los principios democráticos de convivencia"</p>	<p>PSICOLOGÍA COGNITIVA</p> <p>La psicología cognitiva es una de las adiciones más recientes a la investigación psicológica y estudia diversos procesos cognitivos, tales como la resolución de problemas, el razonamiento (inductivo, deductivo, abductivo, analógico), la percepción, la toma de decisiones y la adquisición lingüística.</p>	<p>MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO</p> <p>En el presente trabajo de investigación se denomina Modelo algoritmo cognitivo a un grupo finito de operaciones organizadas de manera lógica y ordenada que permite solucionar un determinado problema. Se trata de una serie de instrucciones o reglas establecidas que, por medio de una sucesión de pasos, permiten arribar a un resultado o solución; cada uno de los pasos o procesos están delimitados por una serie de componentes cognitivos que le dan la propiedad de modelo.</p>	<p>FASE 1: Modelo de Algoritmo Cognitivo para el desarrollo de la Comprensión lingüística de los problemas matemáticos</p> <p>FASE 2: Modelo de Algoritmo Cognitivo para el desarrollo de los Procesos de las actividades concretas</p> <p>3. FASE 3: Modelo de Algoritmo Cognitivo para el desarrollo de los Procesos cognitivos</p> <p>4. FASE 4: Modelo de Algoritmo Cognitivo para el desarrollo de los Procesos metacognitivos.</p>	<p><b>título:</b></p> <p><b>MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS BÁSICOS</b></p> <p>Presentación</p> <p>Introducción</p> <p>Fundamentos:          Filosóficos          Epistemológicos          Psicológicos          Metodológicos</p> <p>Base Teórica</p> <p>Objetivos          Contenidos</p> <p>Metodología</p> <p>Evaluación</p> <p>Bibliografía</p>

En este caso, se plantea una investigación de tipo descriptivo propositiva como un proceso sistemático y racional donde destacan el uso de distintos y diferentes métodos para explicar la relación causal de las variables.

**Paradigma:** Socio-crítico en este caso Propositivo. Observa una realidad y la estudia utilizando teorías científicas y elabora una solución, que no aplica sino propone. La investigación se orienta a descubrir respuestas de las inquietudes e interrogantes que se presentan en el quehacer profesional mediante procedimientos debidamente planificados. Bueno (2003) considera que la finalidad de toda investigación científica es conocer la realidad de manera que el conocimiento adquirido pueda ser aprovechado para transformarla haciéndola cada vez más humana; convirtiendo –la investigación–, en el elemento relevante y característico del quehacer científico y para contribuir a la formación de investigadores. Por ello tenemos que tener bien en claro los tipos y niveles de investigación científica.

**Tipo:** según su finalidad es Tecnológica, porque tiene como propósitos resultados pragmáticos o aplicativos. Pretende solucionar problemas. Los aportes de la investigación Aplicada son múltiples y resuelven un problema por vez y necesariamente sus resultados no son generalizables. Ander-Egg, (1976) señala que “la investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial, antes que el desarrollo de teorías de valor universal”

**Diseño:** Diagnóstica – propositiva cuyo esquema es el siguiente:



**Legenda:**

- Rx : Estudia una determinada realidad
- T : Enfoques teóricos para estudiar la mencionada realidad
- P : Propuesta teórica para solucionar el problema.
- Rt : Realidad transformada

## 2.2 Descripción de los métodos y materiales

Naturaleza de la investigación: especificidad de la investigación

El estudio se enmarca en el paradigma de investigación denominado Socio crítico, Tecnológico, diagnóstica propositiva. La investigación *propositiva* es un proceso dialéctico que utiliza un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales, encontrar respuestas a preguntas científicamente preparadas, estudiar la relación entre factores y acontecimientos o generar conocimientos científicos. El paradigma *socio-crítico* adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica ni sólo interpretativa, sus contribuciones se originan de los estudios comunitarios y de la investigación participante.

## 2.3 Población y muestra

Es todo el conjunto de personas, de objetos y de situaciones que se desean asumir en una investigación. También recibe el nombre de universo. La población que se ha considerado para la presente investigación, está representada por todos los estudiantes de la Institución.

Por lo tanto, la muestra está constituida por 23 estudiantes de cuarto grado de educación primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén - Cajamarca.

## 2.4. Confiabilidad del instrumento:

### Técnica e Instrumento de Observación

Técnica: Observación

Instrumento: Ficha de observación (Cuestionario)

Confiabilidad del Instrumento.

Método: Alfa de Cronbach: Consistencia interna

Instrumento: SPSS

La fórmula utilizada del Alfa de Cronbach es:  $\alpha = (k / (k - 1)) * (1 - (\sum Si^2 / St^2))$ .

k: El número total de preguntas o ítems en la escala.

$\sum Si^2$ : La suma de las varianzas de cada ítem por separado.

$St^2$ : La varianza total de las puntuaciones obtenidas en la escala completa.

Alfa de Cronbach	N° De elementos
Resultado: 0,832 Consistencia: BUENA	23

Fuente SPSS

## 2.4 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

### A. Métodos:

Método histórico. Permite el conocimiento del proceso que corresponde a las distintas etapas del objeto de estudio en su sucesión cronológica, Para conocer la evolución y desarrollo del objeto estudiado en la investigación se hace necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales. Mediante el método histórico se analiza la trayectoria concreta de la teoría, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia, mirada esencial que se desarrolla en el Capítulo I.

Método sistémico. Para modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos. Esas relaciones determinaron, por un lado, la estructura del objeto; y, por otro su dinámica, fundamentalmente, determinadas en la Matriz de la Investigación.

Método sintético. Es un proceso utilizado mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados. Esto consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, se presenta más en el planteamiento de la hipótesis.

Método lógico. Permite la observación de las variables estudiadas, la elaboración de la Matriz de relaciones lógicas, problema, objeto de estudio, objetivo general, campo de acción, hipótesis, tareas (objetivos específicos), formulación de conclusiones.

Método dialéctico: Para explicar las leyes que rigen las estructuras económicas y sociales, sus correspondientes superestructuras y el desarrollo histórico del contexto, en el que se desarrolla la investigación.

### **B. Técnicas e instrumentos:**

La técnica de la Observación es el auxiliar central; por lo tanto, el más importante en la investigación; consiste en el registro sistemático, viable y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Su instrumento de medición es la *ficha de observación*.

Procedimiento:

1. Se parte con la identificación de los indicadores.
2. Luego se hace la definición de cada uno
3. A partir de las definiciones se van elaborando los Items
4. Se elabora un cuadro de doble entrada con los siguientes apartados: Número de Items, los Items (entre 06 hasta 10), criterios ( Sí – No)
5. Luego, se realiza el análisis con su respectiva interpretación.

### **C. Análisis estadístico de los datos:**

Para el análisis de los datos seguiremos los siguientes pasos:

**Seriación:** Se ordenan los instrumentos de recolección de datos.

**Codificación:** Se codifican de acuerdo al objeto de estudio. Consiste en darle un número a cada uno de los instrumentos.

**Tabulación:** Aplicados los instrumentos se procede a realizar la tabulación, empleando la escala numeral. Se tabulará cada uno de los instrumentos aplicados por separado.

**Elaboración de cuadros:** Los instrumentos tabulados nos permitirán elaborar cuadros o tablas por cada uno de los instrumentos. Los cuadros o Tablas elaboradas nos permiten realizar un análisis e interpretación de los datos recogidos y así poder comprobar la hipótesis de estudio planteada.

### **3.1. Resultados**

### CAPÍTULO III

En la siguiente Tabla N° 01 con indicador nombrado: Deficiencias en la comprensión lingüística de los problemas, nos muestra los siguientes resultados obtenidos de los 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca; a los cuales se les aplicó la ficha de observación para determinar cuantitativamente que factores afectan en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes.

Tabla 1

Indicador: Deficiencias en la comprensión lingüística de los problemas

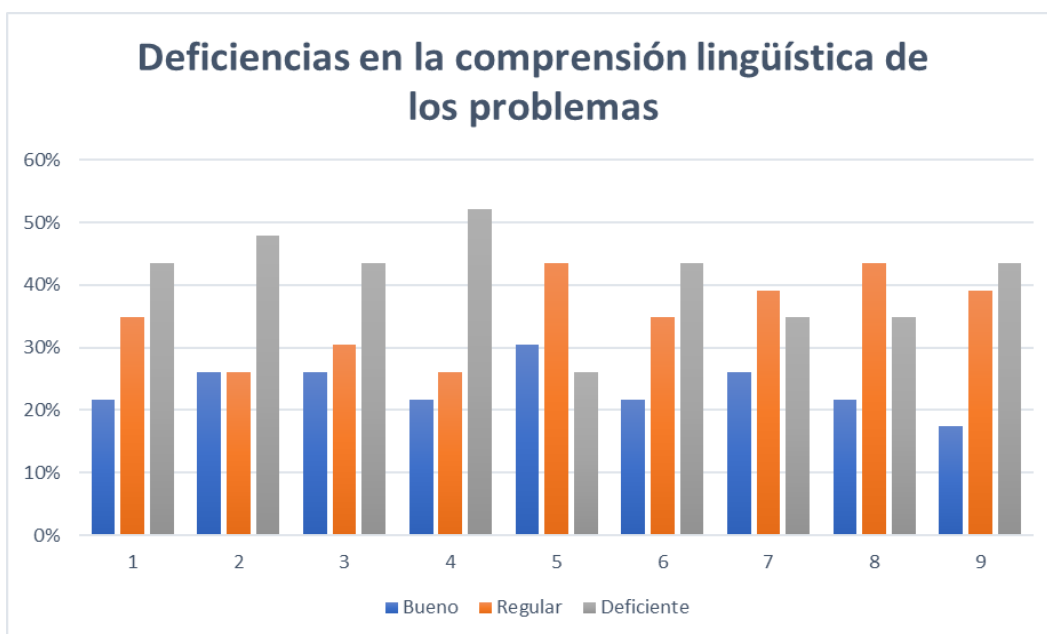
N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS					
		Buena		Regular		Deficiente	
		N°	%	N°	%	N°	%
1	Los estudiantes tienen la habilidad de identificar y reconocer los problemas matemáticos	5	22%	8	35%	10	43%
2	Los estudiantes se dedican a construir el significado extraído del texto, para comprenderlo en su totalidad	6	26%	6	26%	11	48%
3	Los estudiantes extraen datos esquemáticos acerca de un problema matemático	6	26%	7	30%	10	43%
4	Los estudiantes tienen la capacidad de decodificar los textos de problemas matemáticos	5	22%	6	26%	12	52%
5	Existe interacción entre estudiantes y texto, puesto que mediante ella el lector relaciona la información con conocimientos previos	7	30%	10	43%	6	26%
6	Los estudiantes planifican soluciones después de haber comprendido el problema matemático	5	22%	8	35%	10	43%
7	Los estudiantes forman sus propios juicios y expresan opiniones personales acerca de lo leído	6	26%	9	39%	8	35%
8	Los estudiantes obtienen grado de afectación con respecto al contenido	5	22%	10	43%	8	35%
9	Los estudiantes comprueban las teorías o formulas presentadas en clase resolviendo problema						

**4      17%    9    39%    10    43%**

---

FUENTE: Ficha de observación a 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca

A continuación, se muestra gráficamente las respuestas obtenidas de los 23 estudiantes con respecto a la comprensión lingüística de los problemas, en la siguiente representación:



#### **INTERPRETACION:**

De acuerdo a los resultados de la ficha de observación que se realizó a la muestra de 23 estudiantes sobre el primer indicador “Deficiencias en la comprensión lingüística de los problemas”; por ello se puede deducir del gráfico lo siguiente:

- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente en la comprensión lingüística de los problemas, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular de acuerdo a su comprensión de problemas matemáticos, y el 22% de los estudiantes mantienen un Buen nivel para reconocer los problemas. Por ello se puede confirmar que los estudiantes tienen dificultades para identificar problemas.
- Se pudo observar que el 48% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente en construir el significado extraído del texto, además el 26% de los estudiantes tienen un nivel Regular al comprender textos, y el 26% de los estudiantes mantienen un Buen nivel para reconocer los problemas. Por ello se puede determinar que los estudiantes tienen dificultad para comprender un texto en su totalidad.
- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente para obtener datos importantes de un texto matemático, además el 30% de los estudiantes tienen un nivel Regular para extraer datos que sirvan para una solución, y el 26% de los estudiantes mantienen un Buen nivel para obtener datos de problemas matemáticos. Por lo tanto, se obtiene que los estudiantes tienen dificultad

para extraer datos de un problema matemático.

- Se pudo observar que el 52% de los estudiantes tienen la capacidad Deficiente para decodificar problemas matemáticos, además el 26% de los estudiantes tienen un nivel Regular para la capacidad de decodificar, y el 22% de los estudiantes son muy buenos decodificando textos de problemas matemáticos. Por lo tanto, se determina que los estudiantes tienen dificultad para desarrollar la capacidad de decodificar los textos de problemas matemáticos.
- Se pudo observar que el 26% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente para relacionar la información obtenida con conocimientos previos, además el 43% de los estudiantes tienen un nivel Regular para interactuar con los textos, y el 30% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno de acuerdo a la interacción que tienen con la información. Por lo tanto, se obtiene que los estudiantes a veces relacionan la información que van obteniendo con sus conocimientos previos.
- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente planificando soluciones para un problema matemático, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular para poder planificar soluciones, y el 22% de los estudiantes mantienen un nivel bueno para planificar soluciones para un problema matemático. Por ello se puede determinar que la mayor parte de los estudiantes tienen dificultades para planificar soluciones de matemática.
- Se pudo observar que el 35% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente para formar sus propios juicios, además el 39% de los estudiantes tienen un nivel Regular para expresar sus propias opiniones, y el 26% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno para expresar sus propias opiniones acerca de una lectura. Por ello se puede determinar que la mayor parte de los estudiantes a veces expresan y dan su opinión acerca de un texto.
- Se pudo observar que el 35% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente de acuerdo al grado de afectación con la información que se va obteniendo, además el 43% de los estudiantes tienen un nivel Regular al obtener un grado de afectación, y el 22% de los estudiantes tienen un nivel Bueno en el nivel de grado de afectación respecto al contenido. Por lo tanto, se determina que los estudiantes en su mayoría mantienen un grado de afectación regular.

- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes tienen Deficiencia en comprobar las fórmulas con la resolución de problemas, además el 39% de los estudiantes tienen un nivel Regular haciendo uso de formular o teorías brindadas en clase, y el 17% de los estudiantes hacen un Buen uso de fórmulas y teorías en problemas matemáticos. Por ello se determina que los estudiantes no tienen la capacidad de comprobar teorías presentadas en clase para la resolución de problemas matemáticos.

En la Tabla N° 02 con indicador nombrado: Deficiencias en los procesos de las actividades concretas nos muestra los siguientes resultados obtenidos de los 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca; a los cuales se les aplicó la ficha de observación para determinar cuantitativamente que factores afectan en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes.

Tabla 2

Indicador: Deficiencias en los procesos de las actividades concretas

N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS					
		Buena		Regular		Deficiente	
		N°	%	N°	%	N°	%
<b>1</b>	Los estudiantes tienen organizados los procesos de las actividades.	<b>7</b>	<b>30%</b>	<b>10</b>	<b>43%</b>	<b>6</b>	<b>26%</b>
<b>2</b>	Para optimizar los procesos matemáticos los estudiantes tienen acceso a la información requerida. Los procesan la	<b>7</b>	<b>30%</b>	<b>9</b>	<b>39%</b>	<b>7</b>	<b>30%</b>
<b>3</b>	obtener una solución en problemas información y la relación para matemáticos.						
<b>4</b>	La motivación al alumnado es eficaz en la realización de los procesos de las actividades.	<b>7</b>	<b>30%</b>	<b>10</b>	<b>43%</b>	<b>6</b>	<b>26%</b>

**5      22%    10    43%    8    35%**

**5** trabajos previamente y sean presentadas la fecha acordada.

Los estudiantes han desarrollado estrategias que beneficien en el

**6** proceso de resolución de problemas matemáticos.

---

Los estudiantes tienen la habilidad	<b>6</b>	<b>26%</b>	<b>7</b>	<b>30%</b>	<b>10</b>	<b>43%</b>
-------------------------------------	----------	------------	----------	------------	-----------	------------

**7** de emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos.

---

Los estudiantes hacen uso del	<b>7</b>	<b>30%</b>	<b>9</b>	<b>39%</b>	<b>7</b>	<b>30%</b>
-------------------------------	----------	------------	----------	------------	----------	------------

4      17%      6      26%      13      57%

8      material didáctico brindado para  
facilitar el proceso de enseñanza de  
las matemáticas.

---

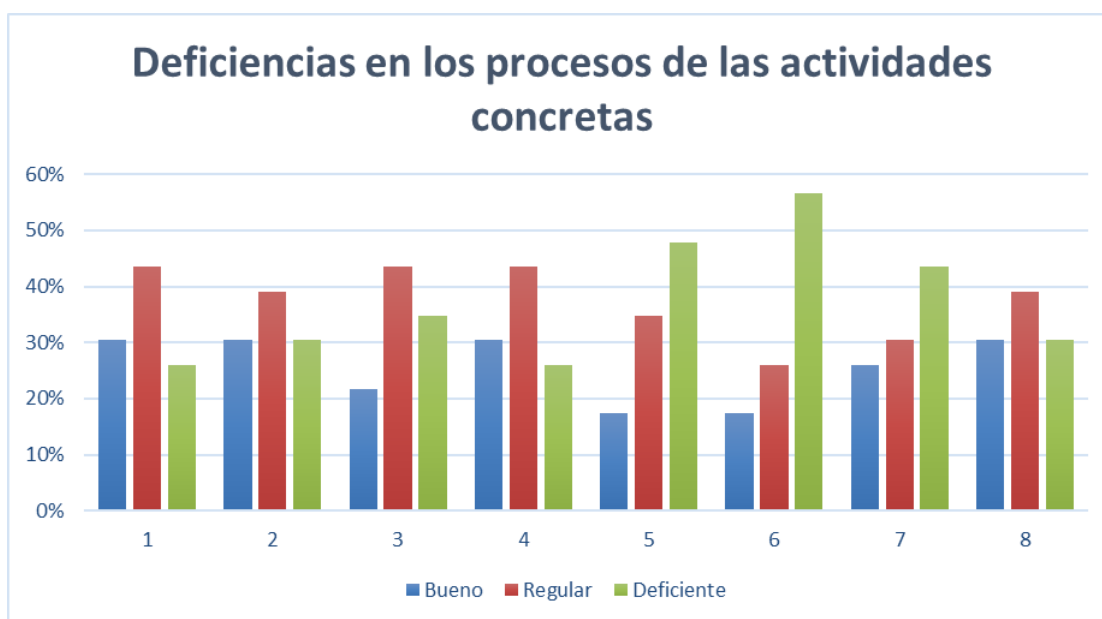
**TOTAL ESTUDIANTES**

23

---

FUENTE: Ficha de observación a 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca

Se muestra la representación gráfica de las respuestas obtenidas de los 23 estudiantes con respecto a los procesos de las actividades concretas:



#### INTERPRETACION:

Considerando los resultados obtenidos de acuerdo a la ficha de observación con 8 ítems que se realizaron a los 23 estudiantes sobre el segundo indicador “Deficiencias en los procesos de las actividades concretas”, por ello se puede interpretar del gráfico lo siguiente:

- Se ha podido apreciar que el 26% de los estudiantes tienen Deficiencia para organizarse al realizar las actividades, además el 43% de los estudiantes tienen un nivel Regular, y el 30% de los estudiantes mantienen una Buena organización de las actividades por realizar. Por ello se determina que los estudiantes algunas veces se organizan para poder realizar óptimamente las actividades.
- Se pudo observar que el 30% de los estudiantes tienen un acceso Deficiente para obtener información, además el 39% de los estudiantes Regularmente pueden adquirir información, y el 30% de los estudiantes tienen un buen acceso para obtener la información que facilite sus procesos matemáticos. Por ello se determina que los estudiantes usualmente pueden tener acceso a información para la resolución de problemas matemáticos.
- Se pudo observar que el 35% de los estudiantes tienen un nivel deficiente para procesar la información y relacionarla obteniendo una solución, además el 43% de los estudiantes mantienen un nivel Regular para encontrar una solución a través de información, y el 22% de los estudiantes tiene un Deficiente nivel para obtener una solución. Por lo tanto, se determina que la mayor parte de los estudiantes se

encuentran en un nivel Regular para asimilar la información y por ende adquirir una solución para un problema matemático.

- Se ha podido apreciar que el 26% de los estudiantes mantienen una motivación Deficiente para realizar procesos que beneficien la resolución de problemas, además el 43% de los estudiantes regularmente no realizan eficazmente los procesos, y el 30% de los estudiantes tienen Buena motivación para realizar las actividades. Por ello se puede determinar en su mayoría que los estudiantes no realizan eficazmente el proceso de las actividades.
- Se ha podido apreciar que el 48% de los estudiantes presentan sus trabajos a tiempo, además el 35% de los estudiantes mantienen un nivel Regular de acuerdo a la presentación de trabajos, y el 17% de los estudiantes se encuentran en un nivel Bueno al realizar los trabajos solicitados. Por ello se determina que los estudiantes no presentan sus trabajos a tiempo haciendo deficiente la resolución de problemas matemáticos.
- Se ha podido apreciar se pudo observar que el 57% de los estudiantes han desarrollado Deficientemente estrategias que ayuden al proceso de resolución de problemas matemáticos, además el 26% de los estudiantes han obtenido un nivel Regular al desarrollar estrategias para problemas matemáticos, y el 17% de los estudiantes se encuentran en un nivel Bueno ya que han podido desarrollar estrategias que beneficien la resolución de problemas matemáticos. Por ello se determina que los estudiantes mantienen deficiencia para poder realizar estrategias que ayuden a desarrollar problemas matemáticos.
- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes tienen deficiencia en la habilidad de interpretar las matemáticas, además el 30% de los estudiantes mantienen un nivel Regular ya que no han podido desarrollar la habilidad para emplear la matemática en distintos contextos, y el 26% de los estudiantes obtuvieron un nivel bueno al poder emplear los temas matemáticos. Por ello se determina que los estudiantes no han desarrollado eficientemente la habilidad de interpretación de las matemáticas y emplearlas en otros contextos de la vida cotidiana
- Se pudo observar que el 30% de los estudiantes hacen un uso Deficiente con respecto al material didáctico, además el 39% de los estudiantes hacen uso Regular del material brindado en clase, y el 30% de los estudiantes hacen uso Bueno del material que se brinda para facilitar la resolución de problemas matemáticos. Por ello se

determina que los estudiantes usualmente hacen un uso regular del material que se brinda en clase para el aprendizaje de temas matemáticos.

En la Tabla N° 03 con indicador nombrado: Deficiencias en los procesos cognitivos nos muestra los siguientes resultados obtenidos de los 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca; a los cuales se les aplicó la ficha de observación para determinar cuantitativamente que factores afectan en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes.

Tabla 3

Indicador: Deficiencias de los procesos cognitivos

N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS					
		Buena		Regular		Deficiente	
		N°	%	N°	%	N°	%
1	Los estudiantes captan y observan la información que se les brinda en el aula.	5	22%	8	35%	10	43%
2	Los estudiantes tienen la habilidad de codificar operaciones y problemas matemáticos.	7	30%	7	30%	9	39%
3	Los estudiantes son capaces de almacenar óptimamente la información que van obteniendo día a día.	4	17%	8	35%	11	48%
4	Los estudiantes trabajan con información que obtuvieron para poder resolver los problemas matemáticos.	6	26%	10	43%	7	30%
5	Los estudiantes se concentran y prestan atención a las clases de matemática.	6	26%	8	35%	9	39%
6	Los estudiantes fácilmente pueden orientarse en el espacio.	9	39%	8	35%	6	26%
7	Los estudiantes tienen buena memoria, especialmente en números y fórmulas para resolver los problemas matemáticos.	5	22%	7	30%	11	48%
8	Los estudiantes tienen desarrollada la habilidad de comprender los problemas matemáticos.	4	17%	6	26%	13	57%
9	Los estudiantes mantienen y defienden su propio criterio o razonamiento de acuerdo al problema que se le presente.	5	22%	6	26%	12	52%
10	Los estudiantes tienen una buena conducta y se han logrado comunicar eficazmente con las	6	26%	7	30%	10	43%

---

personas.

---

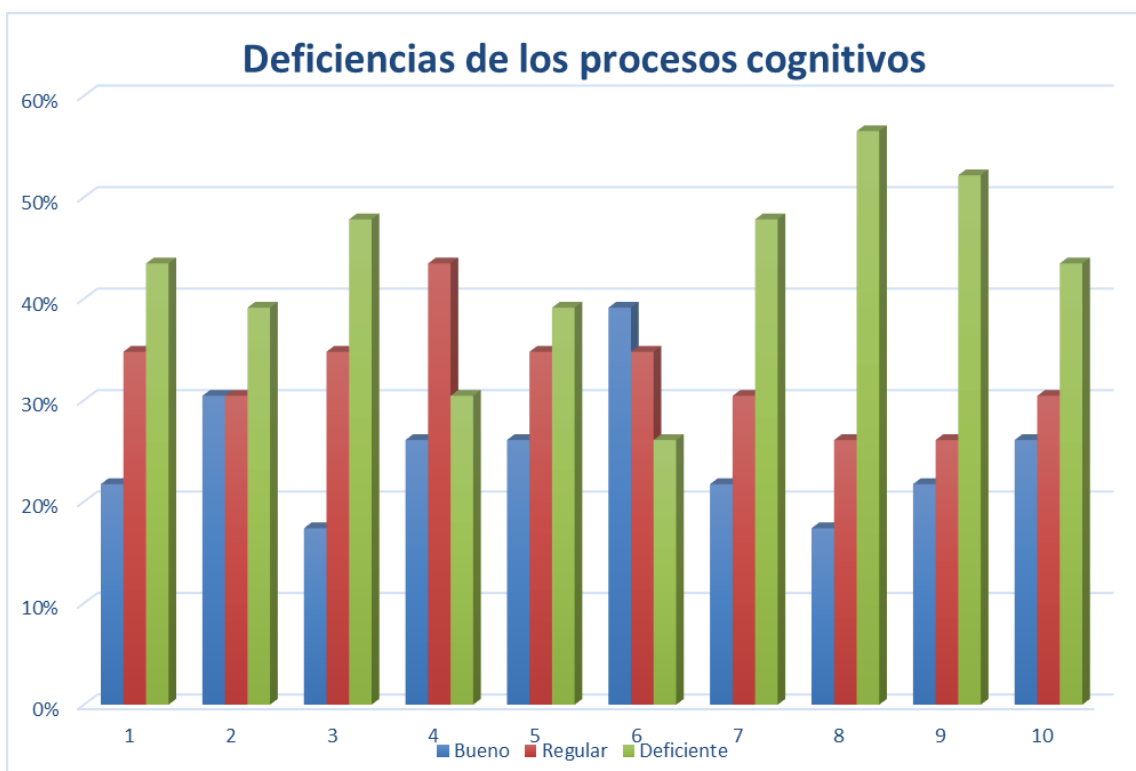
**TOTAL ESTUDIANTES**

**23**

---

FUENTE: Ficha de observación a 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca

Se muestra la representación gráfica de las respuestas obtenidas de los 23 estudiantes con respecto a los procesos cognitivos:



#### INTERPRETACION:

Consideramos los siguientes resultados que se adquirieron de la ficha de observación que se realizó a la muestra de 23 estudiantes sobre el siguiente indicador “**deficiencias de los procesos cognitivos**”, por ello se puede dar la siguiente interpretación del gráfico:

- Se ha podido apreciar que el 43% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente de acuerdo a la observación de información, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular para captar y observar información necesaria, y el 22% de los estudiantes mantienen un Buen nivel para observar la información que se brinda en el aula. Por lo tanto, se obtiene que los estudiantes tienen dificultad para captar y observar la información brindada en el aula.
- Se ha podido apreciar que el 39% de los estudiantes tienen Deficiencia en la habilidad de codificar operación y problemas matemáticos, además el 30% de los estudiantes tienen un nivel Regular para codificar, y el 30% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno para codificar. Por lo tanto, se obtiene que los estudiantes

tienen dificultad para codificar operaciones matemáticas y distintos problemas numéricos.

- Se pudo observar que el 48% de los estudiantes son Deficientes para almacenar la información que van obteniendo, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular para almacenar información, y el 17% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno de almacenamiento de información brindada en clase. Por lo tanto, se obtiene que los estudiantes tienen dificultad para almacenar información que los ayudara a resolución de problemas matemáticos.
- Se pudo observar que el 30% de los estudiantes tienen Deficiencia para trabajar con información obtenida para resolver problemas matemáticos, además el 43% de los estudiantes tienen un nivel Regular para trabajar y relacionar la información con problemas matemáticos, y el 26% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno para relacionar la información. Por ellos se determina que la mayor parte de los estudiantes mantienen regular el uso de la información para relacionarla en resolución de problemas matemáticos.
- Se pudo observar que el 39% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente para poder concentrarse y prestar atención en clase, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular para prestar atención en clase, y el 26% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno ya que prestan atención en clase de matemática. Por lo tanto se determina que la mayor parte de los estudiantes tienen dificultad para prestar atención y concentrarse en clase.
- Se pudo observar que el 26% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente al orientarse en el espacio, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular al orientarse en el espacio siendo un factor para el proceso cognitivo, y el 39% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno en el proceso cognitivo. Por lo tanto, se determina que la mayor parte de los estudiantes tienen una buena orientación en el espacio como factor para el proceso cognitivo.
- Se pudo observar que el 26% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente al orientarse en el espacio, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular al orientarse en el espacio siendo un factor para el proceso cognitivo, y el 39% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno en el proceso cognitivo. Por lo tanto, se determina que la mayor parte de los estudiantes tienen una buena orientación en el espacio como factor para el proceso cognitivo.

- Se pudo observar que el 48% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente ya que no tienen buena memoria para recordar operaciones y fórmulas matemáticas, además el 30% de los estudiantes tienen un nivel Regular en recordar operaciones matemáticas, y el 22% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno para memorizar las fórmulas y operaciones. Por lo tanto, se determina que los estudiantes no recuerdan las fórmulas y operaciones matemáticas que ayudan a la resolución de problemas matemáticos.
- Se pudo observar que el 57% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente de comprensión, además el 26% de los estudiantes han logrado Regularmente a comprender los problemas matemáticos y el 17% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno al comprender problemas matemáticos. Por lo tanto, se determina que los estudiantes en su mayor parte tienen dificultad para comprender los problemas matemáticos.
- Se pudo observar que el 52% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente al brindar su propio criterio o razonamiento de acuerdo a problemas matemáticos, además el 26% de los estudiantes tienen un nivel Regular al defender su propio criterio, y el 22% de los estudiantes mantienen un nivel Bueno para dar su propio criterio de temas matemáticos. Por lo tanto, se determina que los estudiantes no han podido desarrollar la habilidad de desenvolverse para mantener su propio criterio de un problema que se presente.
- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente ya que no tienen una buena conducta, además el 30% de los estudiantes tienen un nivel Regular de acuerdo a su comunicación social y el 26% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno en su comportamiento social. Por lo tanto, se determina que los estudiantes tienen dificultad para tener buena conducta y no han podido desarrollar socialmente una eficaz comunicación.

Tabla 4

Indicador: Deficiencias de los procesos metacognitivos

N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS					
		Buena		Regular		Deficiente	
		N°	%	N°	%	N°	%
1	Los estudiantes mantienen la conciencia permanente con respecto a la fluidez de su comprensión de problemas matemáticos.	5	22%	8	35%	10	43%
2	Los estudiantes han desarrollado la capacidad de autorregulación en su aprendizaje.	4	17%	8	35%	11	48%
3	Los estudiantes se auto-observan identificando los orígenes de su dificultad para comprender.	4	17%	6	26%	13	57%
4	Los estudiantes planifican la actividad antes de enfrentarse con un problema.	7	30%	6	26%	10	43%
5	Los estudiantes evalúan la eficacia de la actividad iniciada que ha sido planificada para la solución de un problema.	5	22%	6	26%	12	52%
6	Los estudiantes son capaces de comprobar resultados obtenidos.	5	22%	7	30%	11	48%
7	Los estudiantes son capaces de reflexionar sobre las actividades de aprendizaje y pensamientos propios.	7	30%	6	26%	10	43%
8	Los estudiantes son capaces de controlar y regular la información que beneficia a su aprendizaje.	4	17%	6	26%	13	57%
9	Los estudiantes se han comunicado utilizando el lenguaje matemático como: representaciones y símbolos propios de la matemática.	5	22%	8	35%	10	43%
	Los estudiantes tienen la	6	26%	8	35%	9	39%

**10** facultad de alcanzar a procesar información que implica un conocimiento adquirido.

---

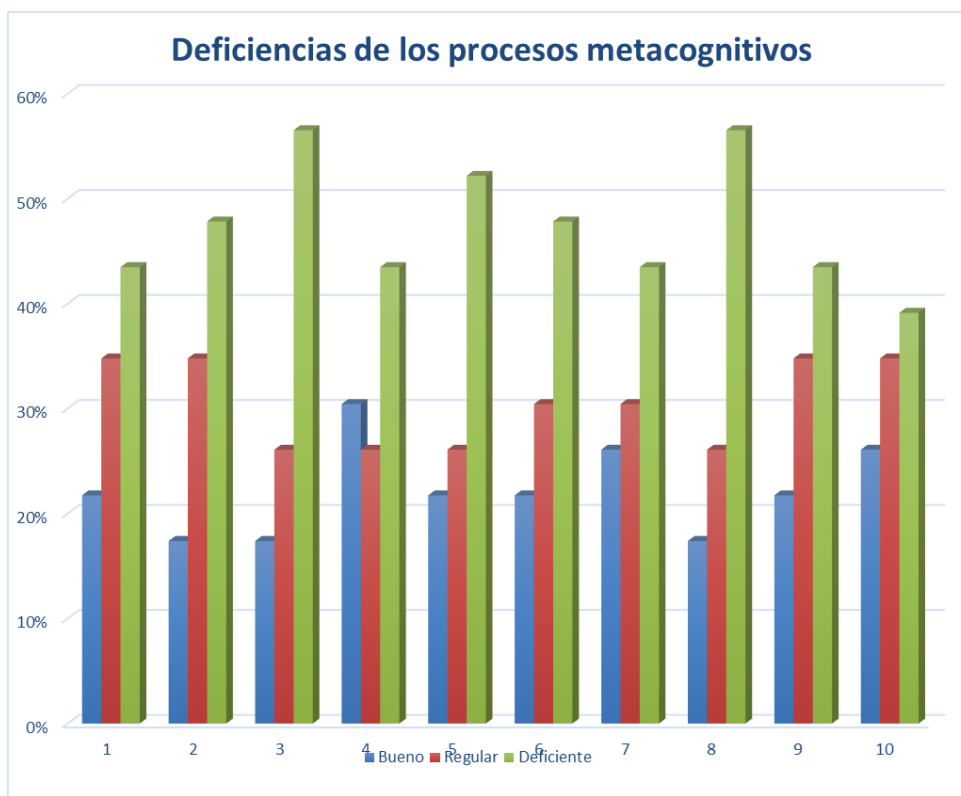
**TOTAL ESTUDIANTES**

**23**

---

FUENTE: Ficha de observación a 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca

Se muestra la representación gráfica de las respuestas obtenidas de los 23 estudiantes con respecto a los procesos metacognitivos:



## DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Consideramos los siguientes resultados que se adquirieron de la ficha de observación que se realizó a la muestra de 23 estudiantes sobre el siguiente indicador **“deficiencias de los procesos metacognitivos”**, por ello se puede dar la siguiente interpretación del gráfico:

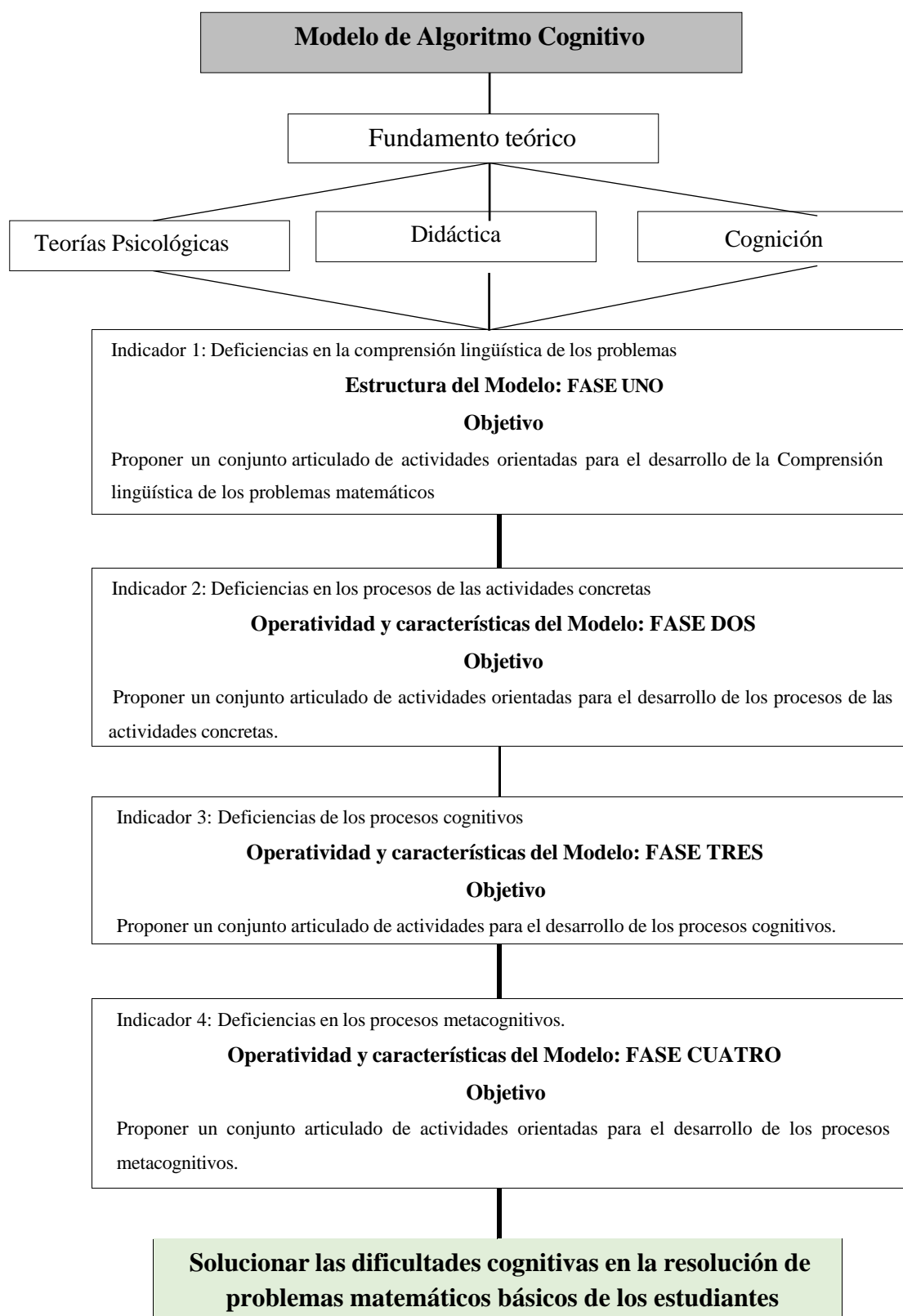
- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente con respecto a la fluidez de comprensión de problemas matemáticos, además el 35% de los estudiantes mantienen un nivel Regular de conciencia al momento de comprender problemas matemáticos con facilidad y el 22% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno de conciencia al comprender. Por lo tanto, se determina que los estudiantes tienen dificultad al momento de comprender problemas matemáticos y mantener conciencia sobre estos ya que es un factor del proceso metacognitivo.
- Se pudo observar que el 48% de los estudiantes tienen un nivel Deficiente ya que no han desarrollado la capacidad de autorregulación, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular de acuerdo a la capacidad de autorregularse y el 17% de los

estudiantes se encuentra en un nivel Bueno porque han desarrollado la autorregulación. Por ellos se puede decir que los estudiantes en su mayoría no han podido desarrollar la capacidad de autorregulación siendo factor primordial para el proceso metacognitivo.

- Se pudo observar que el 57% de los estudiantes se encuentran en un nivel Deficiente al no desarrollar la auto-observación en si mismos, además el 26% de los estudiantes tienen un nivel Regular de acuerdo al auto-observación de sus orígenes de dificultad para comprender y el 17% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno por ende pueden auto-observar las dificultades de su comprensión. Por ellos se puede decir que los estudiantes no han podido desarrollar la auto-observación y así poder identificar los orígenes de las dificultades que existen para comprender problemas matemáticos.
- Se pudo se pudo observar que el 43% de los estudiantes se encuentran en un nivel Deficiente ya que no planifican actividades para dar solución a un problema, además el 26% de los estudiantes tienen un nivel Regular al planificar acciones que se tomaran para enfrentar un problema y el 30% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno por ello planifican actividades. Por lo tanto, se determina que los estudiantes no planifican actividades o soluciones que ayuden a enfrentarse a un problema matemático.
- Se pudo observar que el 52% de los estudiantes se encuentran en un nivel Deficiente al evaluar la eficacia de solución de un problema, además el 26% de los estudiantes tienen un nivel Regular al evaluar su propuesta de actividad para solucionar un problema y el 22% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno por ello evalúan la eficiencia de la actividad. Por lo tanto, se determina que los estudiantes en su mayoría no evalúan la eficacia de la actividad que se propuso inicialmente para dar solución a un problema.
- Se pudo observar que el 48% de los estudiantes se encuentran en un nivel Deficiente al comprobar los resultados que se obtienen, además el 30% de los estudiantes tienen un nivel Regular por usualmente comprueban los resultados y el 22% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno por ello comprueban resultados obtenidos. Por ello se puede decir que los estudiantes no son capaces de comprobar los resultados que se obtienen después de accionar con la actividad inicial.

- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes se mantienen en un nivel Deficiente ya que no son capaces de reflexionar sobre actividades de aprendizaje, además el 30% de los estudiantes tienen un nivel Regular al no reflexionar de ciertas actividades y el 26% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno porque reflexionan. Por lo tanto, se determina que los estudiantes en su mayoría no han podido desarrollar la capacidad de reflexionar sobre actividades que aportan a su aprendizaje y además pensamientos propios.
- Se pudo observar que el 57% de los estudiantes se mantienen en un nivel Deficiente ya que no son capaces de controlar y regular la información, además el 26% de los estudiantes tienen un nivel Regular para poder mantener el control de la información que beneficia su aprendizaje en matemática y el 17% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno ya que son capaces de regular y controlar la información. Por lo tanto, se determina que los estudiantes en su mayoría no han desarrollado la capacidad de controlar y regular la información que se les brinda para su aprendizaje siendo un factor que ayuda el proceso metacognitivo.
- Se pudo observar que el 43% de los estudiantes se mantienen en un nivel Deficiente ya que no han hecho uso del lenguaje matemático, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular al no usar lenguaje matemático y el 22% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno porque hacen uso correcto del lenguaje matemático. Por lo tanto, se determina que los estudiantes tienen dificultad para hacer uso del lenguaje matemático como símbolos y representaciones.
- Se pudo observar que el 39% de los estudiantes se mantienen en un nivel Deficiente ya que no tienen la facultad de procesar información, además el 35% de los estudiantes tienen un nivel Regular al procesar información que implica un nuevo conocimiento y el 26% de los estudiantes se encuentra en un nivel Bueno por alcanzar a procesar eficazmente la información. Por lo tanto, se determina que los estudiantes tienen déficit en procesar información que implica un nuevo conocimiento que se brinda durante clase para mejora del proceso metacognitivo.

### 3.2 Modelo teórico



### 3.3. Propuesta del Modelo de Algoritmo Cognitivo

Modelo de Algoritmo Cognitivo para la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria – Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde” de Jaén – Cajamarca.

Indicador 1: Deficiencias en la comprensión lingüística de los problemas

Indicador 2: Deficiencias en los procesos de las actividades concretas

Indicador 3: Deficiencias de los procesos cognitivos

Indicador 4: Deficiencias en los procesos metacognitivos

<b>Estructura del Modelo: FASE UNO</b>				
<b>Proponer un conjunto articulado de actividades orientadas para el desarrollo de la Comprensión lingüística de los problemas matemáticos</b>				
<b>Denominación</b>	<b>Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Competencias Básicas del estudiante</b>	<b>Evaluación formativa</b>
<b>MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO</b> Duración: 2 meses	<b>Didáctica de la matemática</b>	<b>Comprensión lingüística de los problemas matemáticos</b>	Habilidad de identificar y reconocer los problemas matemáticos.  Construir el significado extraído del texto, para comprenderlo en su totalidad.  Extraen datos esquemáticos acerca del texto leído.  Capacidad de decodificar los textos de problemas matemáticos.  Interacción entre estudiantes y texto, puesto que mediante ella el lector relaciona la información con conocimientos previos.  Planifican soluciones después de haber comprendido el problema matemático.  Forman sus propios juicios y expresan opiniones personales acerca de lo leído.  Obtienen grado de afectación con respecto al contenido.  Comprueban las teorías o formulas presentadas en clase resolviendo problemas.	Ficha de observación.

Elaborado por el investigador

<b>Estructura del Modelo: FASE DOS</b>				
<b>Proponer un conjunto articulado de actividades orientadas para el desarrollo de los procesos de las actividades concretas.</b>				
<b>Denominación</b>	<b>Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Competencias Básicas del estudiante</b>	<b>Evaluación formativa</b>
<b>MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO</b> Duración: 2 meses	<b>Didáctica de la matemática</b>	<b>Procesos de las actividades concretas</b>	Organizan los procesos de las actividades.  Tienen acceso a la información requerida para optimizar los procesos matemáticos.  Procesan la información y la relacionan para obtener una solución en problemas matemáticos.  Motivación para la realización de los procesos de las actividades.  Realizan sus trabajos previamente, son presentados antes de la fecha acordada.  Desarrollan estrategias que beneficien en el proceso de resolución de problemas matemáticos.  Habilidad de emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos.  Hacen uso del material didáctico brindado para facilitar el proceso de enseñanza de las matemáticas.	Ficha de observación.

Elaborado por el investigador

<b>Estructura del Modelo: FASE TRES</b>				
<b>Proponer un conjunto articulado de actividades para el desarrollo de los procesos cognitivos.</b>				
<b>Denominación</b>	<b>Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Competencias Básicas del estudiante</b>	<b>Evaluación formativa</b>
<b>MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO</b> Duración: 2 meses	<b>Didáctica de la matemática</b>	<b>Deficiencias de los procesos cognitivos</b>	Captan y observan la información que se les brinda en el aula.  Habilidad de codificar operaciones y problemas matemáticos.  Capacidad de almacenar óptimamente la información que van obteniendo día a día.  Trabajan con información obtenida para resolver los problemas matemáticos.  Capacidad de concentración y prestan atención a las clases de matemática.  Orientación en el espacio.  Capacidad de memoria, especialmente en números y fórmulas para resolver los problemas matemáticos.  Habilidad de comprender los problemas matemáticos.  Capacidad de defender su propio criterio o razonamiento de acuerdo al problema que se le presente.  Se logran comunicar eficazmente con las personas.	Ficha de observación.

Elaborado por el investigador

<b>Estructura del Modelo: FASE CUATRO</b>				
<b>Proponer un conjunto articulado de actividades orientadas para el desarrollo de los procesos metacognitivos.</b>				
<b>Denominación</b>	<b>Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Competencias Básicas del estudiante</b>	<b>Evaluación formativa</b>
<b>MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO</b> Duración: 2 meses	<b>Didáctica de la matemática</b>	<b>Procesos metacognitivos</b>	Mantienen la conciencia permanente con respecto a la fluidez de su comprensión de problemas matemáticos.  Capacidad de autorregulación en su aprendizaje.  Capacidad de autoobservación identificando los orígenes de su dificultad para comprender.  Planifican la actividad antes de enfrentarse con un problema.  Evalúan la eficacia de la actividad iniciada que ha sido planificada para la solución de un problema.  Capacidad de comprobar resultados obtenidos.  Capacidad de reflexionar sobre las actividades de aprendizaje y pensamientos propios.  Capacidad de controlar y regular la información que beneficia a su aprendizaje.  Se comunica utilizando el lenguaje matemático como: representaciones y símbolos propios de la matemática.  Procesa información que implica un conocimiento adquirido.	Ficha de observación.

Elaborado por el investigador

# **MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS BÁSICOS DE LOS ESTUDIANTES DE 4TO. GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA –APLICACIÓN-, DEL ISP “VÍCTOR ANDRÉS BELAÚNDE” DE JAÉN – CAJAMARCA.**

## **PROYECTO DE APRENDIZAJE**

### **I. DATOS INFORMATIVOS**

**IE:** ISP “VÍCTOR ANDRÉS BELAÚNDE” DE JAÉN – CAJAMARCA.

**DOCENTE:** Avellaneda Mego, Antonio

**DURACION APROXIMADA:** 2 meses

### **II. FUNDAMENTACIÓN:**

Una gran dificultad en el área de matemática, es la resolución de problemas matemáticos básicos, debido a la gran importancia que ésta tiene para el desarrollo de los estudiantes, siendo un área de vital importancia para las personas, debido a que se encuentra inmersa en cada una de las actividades que realizamos cotidianamente, desarrollando el análisis y formulación de conjeturas, justificando resultados, desarrollando la capacidad de razonamiento además de las competencias de comprensión y resolución.

Por lo tanto, el presente modelo de algoritmo cognitivo, como propuesta, está diseñado valorando dicha importancia, apoyándose en un conjunto articulado de actividades orientadas para el desarrollo de la comprensión lingüística de los problemas matemáticos, procesos de las actividades concretas, de los procesos cognitivos y procesos metacognitivos, entendiendo que, contribuirá a mejorar el desempeño de la resolución de problemas básicos en el área de matemática.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Mejorar el desempeño en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de cuarto grado de educación primaria del ISP “Víctor Andrés Belaúnde” De Jaén – Cajamarca.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Determinar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de cuarto grado de educación primaria del ISP “Víctor Andrés Belaúnde” de Jaén – Cajamarca.

Mejorar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de cuarto grado de educación primaria del ISP “Víctor Andrés Belaúnde” De Jaén – Cajamarca.

Proporcionar al docente un conjunto articulado de actividades orientadas para el desarrollo de la comprensión lingüística de los problemas matemáticos, procesos de las actividades concretas, de los procesos cognitivos y procesos metacognitivos

#### **IV. METODOLOGÍA**

Al momento de desarrollar el Modelo de algoritmo cognitivo se emplearán estrategias basadas en las teorías Psicológicas, didácticas y de la cognición, las cuales proporcionarán al docente un conjunto articulado de actividades orientadas para el desarrollo de la comprensión lingüística de los problemas matemáticos, procesos de las actividades concretas, de los procesos cognitivos y procesos metacognitivos.

El proceso a emplearse será: Inicio, desarrollo y Cierre, considerándose las competencias y capacidades de CNEB, en el nivel primario, correspondiente al ciclo y grado respectivo.

#### **V. MEDIOS Y MATERIALES**

➤ **Humanos**

Estudiantes de cuarto grado de educación primaria del ISP “Víctor Andrés Belaúnde” De Jaén – Cajamarca.

Docente de aula

Investigador

➤ **Materiales**

Hojas impresas

Lápiz

Colores

Borrador

Tajador

Fichas

Material lúdico

## **VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

El desarrollo del Modelo de algoritmo cognitivo contará con 5 sesiones, por Fase, que se ejecutarán en un mes, Cada una de las actividades tendrá una duración de 90 min aprox., dos veces por semana.

Antes del inicio de las actividades se aplicará una prueba diagnóstica para determinar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de cuarto grado de educación primaria del ISP “Víctor Andrés Belaúnde” De Jaén – Cajamarca.

Las competencias y capacidades a trabajar corresponden al CNEB.

## **VII. EVALUACIÓN**

Se aplicará una evaluación diagnóstica, una evaluación de proceso y una evaluación final.

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA**

Currículo Nacional de la educación básica CNEB.

<b>COMPRESIÓN LINGÜÍSTICA DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS</b>
<b>ACTIVIDAD 1: El hospedaje, un juego matemático.</b>
<b>COMPETENCIA:</b> Resuelve problemas de cantidad.
<b>NECESIDADES DE APRENDIZAJE:</b> Razonar, argumentar y comunicar respuestas.
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Este es un juego muy interesante que consta de un hospedaje en cartulina de tamaño A5 dividido en 40 casilleros, fichas de dos colores, tarjetas léxicas y estikers.
<b>ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p> <p>1° Se juega en grupo, pares y en forma individual. Para jugar en grupo se usa un hospedaje grande de cartón que se ubica en la pizarra con siluetas pequeñas, limpia tipo y tarjetas léxicas; para jugar en pares, se entrega un hospedaje de cartulina pequeño, fichas de dos colores, un dado y tarjetas léxicas y para jugar en forma individual se entrega un hospedaje pequeño a cada niño y fichas de dos colores.</p> <p>2° Se resolverán los problemas en forma verbal y escrita a través de interrogantes, ejemplos, ejercicios.</p> <p><b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b> Juego matemático El hospedaje</p> <p><b>RECURSOS APOYO</b> Hospedajes de cartulina, dados, fichas, estikers, tarjetas léxicas</p>
<b>DESARROLLO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE</b>
<p><b><u>Inicio</u></b></p> <p>Antes de iniciar la sesión se recordará los acuerdos de convivencia que están escritos con anterioridad. Dos estudiantes se les invita a participar al frente, a uno se le entrega una caja que es la PRIMERA CAJA SORPRESA y al otro se le entregará LA SEGUNDA CAJA SORPRESA. El primer estudiante abrirá la caja y entregará una bolsita a cada estudiante (cada bolsita contiene botones), el segundo estudiante también entregará una bolsita (cada bolsita contiene botones de otro color), los estudiantes manipularán el material y se hará interrogantes: ¿Cuántos botones les dieron primero?, ¿Cuántos botones les dieron después?, ¿La cantidad de botones ha aumentado o ha disminuido? ¿Qué pasa con la cantidad final? Y después de varias interrogantes se mencionará el propósito de la sesión PROBLEMAS ADITIVOS DE CAMBIO 1</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b></p> <p>Jugando con EL HOSPEDAJE.</p> <p><i>¿Qué necesitamos?</i></p> <p>Se formará grupos de pares, cada grupo dispondrá de materiales concretos (hospedajes de cartulina, botones de dos colores).</p> <p><i>¿Cómo se juega?</i></p> <p>Se forma equipos. Los estudiantes manipularán los materiales. Se realizarán interrogantes como:</p> <p>¿Qué es un hospedaje?, ¿Han visto algún hospedaje?,</p> <p>A continuación, se ubicará en la pizarra un hospedaje representado en una cartulina y con la participación de dos estudiantes voluntarios y los demás se realizará el siguiente ejemplo:</p>

En el hospedaje hay 22 huéspedes (Se colocará 22 stickers de un color) y llegan 14 (Se ubicarán 14 stickers de otro color) ¿Cuántos huéspedes hay ahora? También se realizarán otras preguntas.

¿Cuántas personas primero estaban en el hospedaje?

¿Cuántas personas llegan después?

También se preguntará:

¿Cuántas personas hay en total en el hospedaje?

Seguidamente se forman equipos en tándem y se entregará a cada grupo un hospedaje de cartulina con botones de dos colores diferentes para que jueguen ambos y por turnos. Entonces primeramente uno de ellos formulará un problema a su compañero: Por ejemplo: En el Hospedaje “Luna de Piura” llegó la selección peruana de fútbol. En la mañana llegaron los 15 jugadores, en la tarde llegaron dos entrenadores y el médico con sus dos hijos.

¿Cuántas personas en total están hospedados en el hospedaje? Así ambos niños se formularán diferentes problemas.

Luego se entregará un hospedaje a cada estudiante, frente a la formulación de problemas y su representación creativa se buscará la reflexión y familiarización con el problema a través de interrogantes

Joel y Luana quieren ir al mercado primero caminan 13 cuadras, se quedan a tomar un jugo de naranja, luego caminan 13 cuadras y llegan al mercado.

¿Cuántas cuadras caminaron primero?

¿Cuántas cuadras caminaron después?

¿Cuántas cuadras recorrieron hasta llegar al mercado? Etc.

Se verificará el avance sitio por sitio preguntando: ¿Cuál es la respuesta?

Y se seguirá preguntando: ¿Cómo lo han encontrado? ¿Qué operación han realizado?

### **Aplicación**

A continuación, se entregará hojas de aplicación y se les pedirá que resuelvan 5 problemas teniendo la secuencia y permanentemente se motivará a los niños la resolución de los problemas por medio de preguntas, esto es:

1° Familiarización ¿De qué nos habla el problema?, ¿Qué se te pide?, ¿Cuáles son los datos?

2° Elaboración de un plan ¿Qué haremos? ¿Será una suma o resta? ¿Contarán usando botones?

3° Ejecución del plan: Se empezará a resolver con sumas. ¿Qué números vamos a usar?, ¿Qué número va primero?, ¿Qué número va después o debajo?

4° Comprobación del resultado ¿Cuál es la cantidad final? ¿Están seguros? ¿Cómo podemos saber que hay?.

Se desplazará permanentemente por cada uno de los grupos para apoyarles, darles pistas, encaminarle a la resolución de los problemas. Después que cada grupo concluya verificarán juntos los resultados hallados, felicitaré poniendo sus caritas felices en la frente de cada estudiante y en sus hojas.

**Cierre**

Se motivará a los estudiantes a valorar el trabajo realizado durante la sesión mediante las siguientes preguntas: ¿Qué hicieron?, ¿Les fue difícil?, ¿Qué nueva forma de representar aprendieron?, ¿De cuántas formas diferentes podemos resolver problemas aditivos de cambio 1?

**Actividad de Extensión**

Se entregará una hoja de trabajo para trabajar en casa.

**RECURSOS DE LA ACTIVIDAD**

Papelotes, pizarra, cuaderno, fichas.

Se evaluará la participación de los estudiantes y las prácticas calificadas.

Adaptado de Maricela Huaracha-Ortega

## COMPRESIÓN LINGÜÍSTICA DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS

### ACTIVIDAD 2: Lo mágico de los dados

**COMPETENCIA:** Resuelve problemas de cantidad.

**NECESIDADES DE APRENDIZAJE:** Razonar, argumentar y comunicar respuestas.

### ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

### DESARROLLO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

#### **Inicio**

Se iniciará con la motivación:

Después de las actividades permanentes, se recordará con los estudiantes problemas de cambio 1 (aditivos).

Se les presentará un dado confeccionado por el docente y él lanzará el dado y luego preguntará a los estudiantes sobre: ¿Qué pasa cuando se lanza un dado? Ellos responden diciendo que salen números cualquiera puede ser que salga el uno, el seis, el cuatro etc. ¿Para qué sirve el dado? ¿Qué haremos con el dado

Algunos estudiantes dirán: jugaremos con los dados.

#### **Desarrollo**

Luego se planteará una situación de juego “lo mágico de los dados”, para ello, primero saldrán al ambiente natural de la escuela formando dos filas donde se generará una situación problemática con la participación de los dos primeros estudiantes de cada fila para que ellos hagan una ejemplificación con los dados, entonces lanzan los dados y anotarán los números en un cuadro de un papelote y así sucesivamente los demás irán anotando los números que salen. Luego retornarán al salón y se creará problemas con los números que anotaron.

### **Lucho tiene 422 helados luego su amigo Sergio le regala 294 más ¿Cuántos helados en total tendrá Lucho?**

Se iniciará la familiarización del problema haciendo preguntas

¿Niños como resolvemos este problema?

¿Cuántos helados tiene al inicio?

¿Cuántos helados se le aumenta?

¿Qué operación podemos hacer?

Se inducirá a los estudiantes a realizar la operación

Se preguntará ¿Cuál es la respuesta? ¿está correcto? ¿Cuántos helados tiene Lucho?

- El docente entregará una hoja para jugar con dos dados pequeños, después saldrán a la pizarra y resolverán con la orientación respectiva: ¿Qué número se escribe primero?

¿Qué número se escribe debajo? Etc. inmediatamente se entregará una hoja de práctica y teniendo en cuenta que los estudiantes no están acostumbrados se inducirá a que ellos identifiquen los datos traten de formular un plan: -niños: Y finalmente ejecutan la operación y describirán la respuesta.

El docente permanentemente se desplazará de sitio en sitio para guiar a sus estudiantes así también entrega estiquerz de carita feliz a quienes participen activamente en la solución de los problemas

Se problematizará con los estudiantes. Pregunta, ¿De qué otra forma pueden resolver un problema?

A partir de la representación que hicieron los estudiantes se explicará que, para resolver problemas escribirán primero un número, debajo el siguiente y realizarán una suma.

A partir de las respuestas de los estudiantes se explicará los pasos para resolver los problemas aditivos de cambio 1 y se manifestará que hay muchas formas para hallar la respuesta.

Para ayudar a consolidar el aprendizaje de los estudiantes se realizará interrogantes y algunos estudiantes saldrán a la pizarra.

### **Cierre**

A continuación, se motivará a los estudiantes a valorar el trabajo realizado durante la clase mediante las siguientes preguntas: ¿Qué hicieron?, ¿Les fue difícil?; ¿Qué nueva forma de resolver problemas aprendieron?; ¿De cuántas formas diferentes podemos resolver un problema?

### **Actividad de Extensión**

Se invitará a resolver una hoja de trabajo y resolver problemas en sus cuadernos.

### **RECURSOS DE LA ACTIVIDAD**

Papelotes, pizarra, cuaderno, fichas.

Se evaluará la participación de los estudiantes y las prácticas calificadas.

## COMPRESIÓN LINGÜÍSTICA DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS

### ACTIVIDAD 3: La super carrera

**COMPETENCIA:** Resuelve problemas de cantidad.

**NECESIDADES DE APRENDIZAJE:** Razonar, argumentar y comunicar respuestas.

### DESARROLLO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

#### Inicio

Se iniciará con la motivación:

Los estudiantes en forma ordenada se trasladarán al patio y realizarán la carrera de costales para ello formarán columnas, luego se invitará a tres estudiantes para que entreguen sacos de arroz, donde los niños saltarán según indique el número del dado que será lanzado, esto se repetirá durante 3 veces y se relacionará con problemas aditivos, donde ellos identificarán los datos, elaboran un plan y resuelven el problema (Luis primero está en 3 saltos luego el indica que debe aumentar 5 saltos ¿Cuántos saltos tiene total?

A continuación, en el aula se planteará una situación de juego (la super carrera), para ello, se organizan en equipos de dos y se asigna una hoja graficada de un camino con números sucesivos, un dado y dos fichas de diferente color para cada equipo.

#### Desarrollo

Jugando a la super carrera

*¿Qué necesitamos?*

Cada grupo dispondrá de un tablero (gráfico de un camino con números sucesivos), un dado y fichas de colores.

*¿Cómo se juega?*

Primeramente, se dará a conocer las reglas de juego:

- Se organizarán de dos y una vez que cada grupo tenga sus materiales Se iniciará con el juego.
- El juego consiste en que cada miembro del grupo lance el dado y el niño que obtenga la mayor cantidad empezará a jugar realizando sumas donde volverá a lanzar el dado y avanzar con su ficha en el tablero según indique la cantidad del dado.
- Si avanza y llega en los casilleros oscuros volverá al inicio y así jugarán en turnos los dos miembros de cada grupo.
- Seguidamente en la pizarra se ubicará carteles de un problema “El coche de Lucio está en la posición 12, lanza los dados y le salen en total 11 ¿A qué posición debe avanzar el coche de Lucio?
- Después de preguntas y respuestas se explicará el correcto proceso que se debe seguir para resolver los problemas, dando oportunidad a los estudiantes de resolver aplicando diferentes estrategias. Así La profesora inducirá a los alumnos para que se familiaricen con el problema y presunta:

¿Cuál es la posición inicial del coche de lucio? Los niños responderán 12

¿Cuántos cuadritos debe avanzar el coche de Lucio? los alumnos responderán 11

¿Cómo podemos encontrar la solución? Los niños dirán contando, avanzando el carrito,

¿Qué operación podemos hacer?  
¿Cuál es la respuesta? ¿Cuál es la cantidad final?  
¿Están seguros? ¿Es correcto?

### **Aplicación**

A continuación, se entregará hojas de trabajo para que los niños resuelvan diferentes problemas de cambio 1.

La profesora verificará el trabajo de todos los estudiantes motivando hasta los mínimos esfuerzos de los niños y ayudando a los que presentan dificultades movilizándose por los diferentes lugares del salón de clase. Así, por ejemplo. ¿De qué nos habla el problema?, ¿Qué te pide el problema?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Puedes hacer un dibujo?, Puedes hacer una operación? Etc.

1° Familiarización ¿De qué nos habla el problema?, ¿Qué se te pide?, ¿Cuáles son los datos?

2° Elaboración de un plan ¿Qué haremos? ¿Será una suma o resta? ¿Contarán usando botones?

3° Ejecución del plan: Se empezará a resolver con sumas. ¿Qué números vamos a usar?, ¿Qué número va primero?, ¿Qué número va después o debajo?

4° Comprobación del resultado ¿Cuál es la cantidad final? ¿Están seguros? ¿Cómo podemos saber?

### **Cierre**

A continuación, se dialogará con los estudiantes sobre el trabajo realizado durante la clase mediante las siguientes preguntas: ¿Qué hicieron?, ¿Les fue difícil?, ¿Qué nueva forma de resolver problemas aprendieron?, ¿De cuántas formas diferentes podemos resolver un problema?

### **Actividad de Extensión**

Se indicará el trabajo de una hoja para resolver los problemas en sus cuadernos.

### **RECURSOS DE LA ACTIVIDAD**

Papelotes, pizarra, cuaderno, fichas de trabajo.

Se evaluará la participación de los estudiantes y las prácticas calificadas.

## COMPRESIÓN LINGÜÍSTICA DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS

### ACTIVIDAD 4: El encanto de las cajitas

**COMPETENCIA:** Resuelve problemas de cantidad.

**NECESIDADES DE APRENDIZAJE:** Razonar, argumentar y comunicar respuestas.

### DESARROLLO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

#### Inicio

Se iniciará con la motivación:

Con un día de anticipación el docente indicó que para el cumpleaños de Carmen los estudiantes traerían globos inflados para arreglar el aula y es así se motivaría creando problemas, por ejemplo: “Daniel tiene 32 globos y Luchito le aumenta 19 globos ¿Cuántos globos tiene Daniel?

También se recordará que en la sesión anterior se ha realizado un juego muy lindo (la super carrera) y mediante este juego se realizó problemas aditivos de cambio 1 y que en esta oportunidad continuarían jugando.

A continuación, se planteará una situación de juego (El encanto de las cajitas), para ello, se organizarán en forma individual y se asignará una caja a cada estudiante con sus respectivos palitos.

#### Desarrollo

Jugando al Encanto de las Cajitas

*¿Qué necesitamos?*

Cada niño dispondrá de una caja de fósforo forrada y con sus respectivos palitos.

*¿Cómo se juega?*

- El docente dará a conocer las reglas de juego:
- Se organizarán en forma de pares y una vez que cada estudiante tenga su cajita. Se iniciará con el juego.
- El juego consiste en que el docente enunciará problemas y los estudiantes representarán con los palitos de cada caja. Por ejemplo:
- Milagros tiene 15 palitos luego su compañera le aumenta 8 palitos ¿Cuántos palitos tiene Milagros?
- El docente buscará la participación de los estudiantes para resolver este problema para ello preguntará:
- ¿Cuántos palitos tenía al inicio Milagros?
- ¿Cuántos palitos le aumentaron después?
- ¿Cómo resolveremos el problema?
- ¿Cuánto es la cantidad final?,
- Se les dirá: ¿Están seguros? ¿Es correcta la respuesta?
- Así sucesivamente jugarán todos los estudiantes, al mismo tiempo el docente verificará motivando y apoyando a los estudiantes que presenten alguna dificultad.
- En la pizarra se escribirá otro problema de cambio 1
- Javier compra 16 panes para sus hermanos, pero de sorpresa llegaron de visita sus tres primos por lo que decide ir a comprar 8 panes más. ¿Cuántos panes

tiene en total?

- El docente dirá:
- ¿Quién quiere resolver este problema en la pizarra? Y los estudiantes levantarán la mano y se les guiará siguiendo los pasos de manera similar al problema anterior.
- Se explicará el correcto proceso que se debe seguir para resolver los problemas, dando oportunidad a los estudiantes de resolver aplicando diferentes estrategias así también permanentemente animando y estimulando a los niños.

### **Aplicación**

A continuación, se entregará hojas de trabajo para que resuelvan diferentes problemas de cambio 1.

El docente verificará el trabajo de todos los estudiantes motivando hasta los mínimos esfuerzos de los niños y ayudando a los que presentan dificultades.

1° Familiarización ¿De qué nos habla el problema?, ¿Qué se te pide?, ¿Cuáles son los datos?

2° Elaboración de un plan ¿Qué haremos? ¿Será una suma o resta? ¿Contarán usando botones?

3° Ejecución del plan: Se empezará a resolver con sumas. ¿Qué números vamos a usar?, ¿Qué número va primero?, ¿Qué número va después o debajo?

4° Comprobación del resultado ¿Cuál es la cantidad final? ¿están seguros? ¿Cómo podemos saber?

### **Cierre**

A continuación, se dialogará con los estudiantes sobre el trabajo realizado durante la sesión mediante las siguientes preguntas: ¿Qué hicieron?, ¿Les fue difícil?, ¿Qué nueva forma de resolver problemas aprendieron?, ¿De cuántas formas diferentes podemos resolver un problema?

### **Actividad de Extensión**

Se indicará el trabajo de una hoja para resolver los problemas en sus cuadernos.

### **RECURSOS DE LA ACTIVIDAD**

Papelotes, pizarra, cuaderno, fichas de trabajo.

Se evaluará la participación de los estudiantes y las prácticas calificadas.

## COMPRESIÓN LINGÜÍSTICA DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS

### ACTIVIDAD 5: El tumbas latas

**COMPETENCIA:** Resuelve problemas de cantidad.

**NECESIDADES DE APRENDIZAJE:** Razonar, argumentar y comunicar respuestas.

### DESARROLLO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

#### Inicio

Se iniciará con la motivación:

Se entonará la canción: TUMBANDO LATAS donde los estudiantes y el docente cantarán y realizarán movimientos para motivarse más.

Se recordará con los estudiantes que en las clases anteriores se ha estudiado problemas de cambio 2 y que jugarán otro juego más divertido con problemas de cambio 2. El cual será escrito en la pizarra.

#### Desarrollo

Jugando tumbando latas

*¿Qué necesitamos?*

Cada grupo dispondrá de materiales RECICLABLES (Latas y pelotas de trapo)

*¿Cómo se jugará?*

- El docente primeramente dará a conocer las reglas de juego.
- Se formará 10 grupos de 4 o 3 niños cada grupo que se ubicaran en columnas en el patio, a cada estudiante que se encuentre primero en la columna se entregará una pelota de trapo.
- El juego consiste en que los primeros estudiantes de cada columna tendrán que lanzar la pelota de trapo para lograr tumbar las latas que están ubicadas en forma de torres. Realizando interrogantes. Por ejemplo:  
Julito construye una torre de latas con 10 latas de leche y luego Kaori con su pelota de trapo hace caer 3 latas ¿Cuántas latas quedan en la torre de Julito?
- El docente interrogará:  
¿Cuántas latas había al inicio?  
¿Cuántas latas se tumbaron?  
¿Cuántas latas quedan en la torre?  
¿Cómo lo saben? ¿Cómo lo han resuelto? Los estudiantes responderán: fácil, restando  
Se felicitará y motivará con: FELICITACIONES, MUY BIEN, etc.  
El estudiante que tumbó las latas debe volver a armarlas para el siguiente compañero.
- Así sucesivamente jugarán todos los niños. Una vez que se ha terminado el juego pasarán al salón de clases.
- Después de que estén ubicados en el aula se entregará unas tarjetas enumeradas. El estudiante realizará diferentes interrogantes relacionados a problemas aditivos de cambio 2; pero responderá sólo el estudiante que tenga el número que el docente escribe en la pizarra.
- En la pizarra se escribirá un problema de cambio 2. Por ejemplo: Javier compra

69 panes y reparte a sus hermanos 22. ¿Cuántos panes le queda?

- El docente explicará el adecuado proceso que se debe seguir para resolver el problema, dando oportunidad a los estudiantes de resolver de diferentes formas.

### **Aplicación**

A continuación, se entregará hojas de trabajo para que resuelvan diferentes problemas de cambio 1.

El docente verificará el trabajo de todos los estudiantes motivando hasta los mínimos esfuerzos de los niños y ayudando a los que presentan dificultades.

1° Familiarización ¿De qué nos habla el problema?, ¿Qué se te pide?, ¿Cuáles son los datos?

2° Elaboración de un plan ¿Qué haremos? ¿Será una suma o resta? ¿Contarán usando botones?

3° Ejecución del plan: Se empezará a resolver con sumas. ¿Qué números vamos a usar?, ¿Qué número va primero?, ¿Qué número va después o debajo?

4° Comprobación del resultado ¿Cuál es la cantidad final? ¿están seguros? ¿Cómo podemos saber?

### **Cierre**

A continuación, se dialogará con los estudiantes sobre el trabajo realizado durante la clase mediante las siguientes preguntas: ¿Qué hicieron?, ¿Les fue difícil?, ¿Qué nueva forma de resolver problemas aprendieron?, ¿De cuántas formas diferentes podemos resolver un problema?

### **Actividad de Extensión**

Se indicará el trabajo de una hoja para resolver los problemas en sus cuadernos.

### **RECURSOS DE LA ACTIVIDAD**

Papelotes, pizarra, cuaderno, fichas de trabajo.

Se evaluará la participación de los estudiantes y las prácticas calificadas.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

1. Se elaboró el diagnóstico de la situación problemática mediante el estudio de las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos que presentan los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria –Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén – Cajamarca, comprobando las debilidades que presentan en la comprensión lingüística de los problemas, en los procesos de las actividades concretas, los procesos cognitivos y en los procesos metacognitivos;
2. Se redactó el Diseño Teórico de la investigación mediante la selección, jerarquización y redacción de las teorías que sustentan los procesos metodológicos investigativos que emanan de las teorías Psicológicas, didácticas y de la cognición. Esta acción y resultado permitirá, específicamente la descripción y explicación del problema, la elaboración e interpretación de los resultados, la discusión y la elaboración del Modelo de Algoritmo Cognitivo; y,
3. Se propone el Modelo de Algoritmo Cognitivo que permita superar las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos que presentan los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria –Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén –

### **OBSERVACIONES**

- Las conclusiones se redactan en función a cada objetivo.

## **CAPÍTULO V**

### **RECOMENDACIONES**

1. Llevar a cabo investigaciones sobre las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos en estudiantes de educación primaria en la región de Cajamarca Zona Rural; dado que es en estos contextos donde existe mayores necesidades de aprendizaje asociadas a la comprensión lingüística de los problemas, a los procesos de las actividades concretas, a los procesos cognitivos y a los procesos metacognitivos.
2. Realizar actividades de aprendizaje en las instituciones educativas que fomenten la resolución de problemas matemáticos básicos en el nivel primario para el desarrollo de la comprensión lingüística de los problemas, de los procesos de las actividades concretas, de los procesos cognitivos y de los procesos metacognitivos.
3. Se recomienda la difusión y aplicación de esta propuesta dada la seriedad de la investigación y la necesidad de investigaciones que aborden temas de la Educación primaria, en nuestra región y en el país.

## REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

La Referencia bibliográfica. utilizada en esta investigación fue:

### Referencias

- Allyon, M (2012). Invención-Resolución de problemas por alumnos de Educación primaria. Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación.
- Amestoy, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades del pensamiento. REDIE. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160740412002000100010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160740412002000100010).
- Blanco, L., Cárdenas, J. y Caballero, A (2019). La Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria. Universidad de Extremadura. Colecciones manuales UEX
- Cabezas, C. (2016). Resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de primaria de la institución educativa N° 1230 Viña Alta, La Molina, 2016. Universidad César Vallejo.
- Enfoque cognitivo y la psicología cognitiva.  
Fuente: <https://es.scribd.com/doc/93050652/El-Enfoque-Cognitivo-y-La-Psicologia-Cognitiva> Recogido: 13/08/19.
- Fajardo, O. (2013) “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria”. Memoria Profesional. Universidad Pedagógica Nacional de Morelia, Michoacán
- Fernández, H. (2011). Lecciones de Psicología Cognitiva. Buenos Aires: Universidad Abierta Interamericana.
- Fierro, M. (2012). El desarrollo conceptual de la ciencia cognitiva. Parte II. Revista Colombiana de Psiquiatría, 41(1): pp. 185 - 196.
- Fierro, M. (2011). El desarrollo conceptual de la ciencia cognitiva. Parte I. Revista Colombiana de Psiquiatría, 40(3): pp. 519 - 533.
- Flores, J y Gaita, R (2018). La educación matemática en el Perú: avances y perspectivas, Perú. Editorial Universidad Católica del Perú.
- Fodor, J. A. (1986). La modularidad de la mente: un ensayo sobre la psicología de las facultades. Madrid: Ediciones Morata.
- Fodor, J. A., García-Albea, J. E., & Zulaica, J. F. (1985). El lenguaje del pensamiento. Madrid: Alianza Editorial.
- González, F. (2014). La psicología cognitiva: objeto, método y problemas.

- Gardner, H. (1988). *La nueva ciencia de la mente: Historia de la revolución cognitiva*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- González, G. (1987). *Temas de Psicología Cognitiva: III Pensamiento*. Buenos Aires.
- Hernández, I. R. (2010). El lenguaje: herramienta de reconstrucción del pensamiento. *Razón y palabra*, 15(72). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199514906041.pdf>
- Jara-Ettinger, J. (2018) *Ciencias Cognitivas*. {phocadownload view=file|id=37|target=s }
- Johnson-Laird, P. N. (1984). El pensamiento como habilidad. En: M. Carretero y J. A. García Madruga (Eds.), *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid. Alianza.
- Lindsay, P. H., Norman, D. A., & tr
- Mimenza, O. (s.f.). *Cognición e inteligencia*. Obtenido de *Psicología y Mente*: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/tipos-de-razonamiento>.
- Mota de Cabrera, C., & Villalobos, J. (2007). El aspecto socio-cultura del pensamiento y del lenguaje: visión Vygotskyana. *educere*, 11(38), 411-418. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2972/297225531009.pdf>.
- Montoya, J. (2007). Primer avance de investigación. Acercamiento al desarrollo del pensamiento crítico, un reto para la educación actual. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*.
- Neisser, U. (1979). *Psicología cognoscitiva*. México: Trillas.
- Núñez, M. (1996). *La mirada mental: desarrollo de las capacidades cognitivas interpersonales*. Buenos Aires: Aique.
- Polya, G. (1953). *Matemáticas y razonamiento plausible*. Madrid: Tecnos. Obtenido de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno1/Cuadernos%201%20c%203.pdf>
- Pribram, K. H., & Galanter, E. (1983). *Planes y estructura de la conducta*. Editorial Debate.
- Rivieri, A. (1978). *El sujeto de la Psicología cognitiva*. Ed. Alianza. Encontrado en <https://books.google.com.pe/books?isbn=8477744254>
- Rodríguez, E. M. (2 de enero de 2018). *Razonamiento emocional: qué es y cuáles son sus consecuencias*.
- Romero, A., Pedraja, M., & Marín, J. (1998). Primeros desarrollos y consolidación de la psicología cognitiva. *Una historia de la psicología moderna*, 505-528.
- Searle, J. R. (1996). *El redescubrimiento de la mente*. Barcelona: Crítica. Searle, J. R. (2001). *Mentes, cerebros y ciencia*. Cátedra: Madrid.
- Seoane, J. (1986). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Tecnos. Miller, G. A.

Vigotsky, L. S., Carrasco Iriarte, H., & Ausín, T. (2008). Pensamiento y lenguaje: teoría del desarrollo cultural de las funciones. Obtenido de

:[http://www.bibliotecas.eum.net.edu/portico/doc/boletines/españa/SA/SA\\_Ago\\_2008.pdf](http://www.bibliotecas.eum.net.edu/portico/doc/boletines/españa/SA/SA_Ago_2008.pdf)

**ANEXOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**LAMBAYEQUE**  
**INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

**Título de la tesis**

MODELO DE ALGORITMO COGNITIVO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS BÁSICOS DE LOS ESTUDIANTES DE 4TO. GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA –APLICACIÓN-, DEL ISP “VÍCTOR ANDRÉS BELAÚNDE – JAÉN - CAJAMARCA.

**Objetivo**

Elaborar y proponer un Modelo de Algoritmo Cognitivo, sustentado en las Teorías Psicológicas, didácticas y de la cognición con la finalidad de abordar las dificultades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos básicos de los estudiantes de 4to. Grado de Educación Primaria –Aplicación-, del ISP “Víctor Andrés Belaúnde de Jaén – Cajamarca.

**Técnica:** Observación

**Instrumento:** Ficha de Observación

**Tabla 01**

**Indicador: Deficiencias en la comprensión lingüística de los problemas**

N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS		
		1	2	3
01	Los estudiantes tienen la habilidad de identificar y reconocer los problemas matemáticos.			
02	Los estudiantes se dedican a construir el significado extraído del texto, para comprenderlo en su totalidad.			
03	Los estudiantes extraen datos esquemáticos acerca del texto leído.			
04	Los estudiantes tienen la capacidad de decodificar los textos de problemas matemáticos.			
05	Existe interacción entre estudiantes y texto, puesto que mediante ella el lector relaciona la información con conocimientos previos.			
06	Los estudiantes planifican soluciones después de haber comprendido el problema matemático.			
07	Los estudiantes forman sus propios juicios y expresan opiniones personales acerca de lo leído.			
08	Los estudiantes obtienen grado de afectación con respecto al contenido.			
09	Los estudiantes comprueban las teorías o formulas presentadas en clase resolviendo problemas.			

FUENTE: Ficha de observación a 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP “Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca

**Tabla 02**

**Indicador: Deficiencias en los procesos de las actividades concretas**

N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS		
		1	2	3
01	Los estudiantes tienen organizados los procesos de las actividades.			
02	Para optimizar los procesos matemáticos los estudiantes tienen acceso a la información requerida.			
03	Los estudiantes procesan la información y la relacionan para obtener una solución en problemas matemáticos.			
04	La motivación al alumnado es eficaz en la realización de los procesos de las actividades.			
05	Los estudiantes realizan sus trabajos previamente y sean presentadas la fecha acordada.			
06	Los estudiantes han desarrollado estrategias que beneficien en el proceso de resolución de problemas matemáticos.			
07	Los estudiantes tienen la habilidad de emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos.			
08	Los estudiantes hacen uso del material didáctico brindado para facilitar el proceso de enseñanza de las matemáticas.			

FUENTE: Ficha de observación a 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP "Victor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca

**Tabla 03**

**Indicador: Deficiencias de los procesos cognitivos**

N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS		
		1	2	3
01	Los estudiantes captan y observan la información que se les brinda en el aula.			
02	Los estudiantes tienen la habilidad de codificar operaciones y problemas matemáticos.			
03	Los estudiantes son capaces de almacenar óptimamente la información que van obteniendo día a día.			
04	Los estudiantes trabajan con información que obtuvieron para poder resolver los problemas matemáticos.			
05	Los estudiantes se concentran y prestan atención a las clases de matemática.			
06	Los estudiantes fácilmente pueden orientarse en el espacio.			
07	Los estudiantes tienen buena memoria, especialmente en números y fórmulas para resolver los problemas matemáticos.			
08	Los estudiantes tienen desarrollada la habilidad de comprender los problemas matemáticos.			
09	Los estudiantes mantienen y defienden su propio criterio o razonamiento de acuerdo al problema que se le presente.			
10	Los estudiantes tienen una buena conducta y se han logrado comunicar eficazmente con las personas.			

FUENTE: Ficha de observación a 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP "Victor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajamarca

**Tabla 04**

**Indicador: Deficiencias en los procesos metacognitivos.**

N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS		
		1	2	3
01	Los estudiantes mantienen la conciencia permanente con respecto a la fluidez de su comprensión de problemas matemáticos.			
02	Los estudiantes han desarrollado la capacidad de autorregulación en su aprendizaje.			
03	Los estudiantes se auto-observan identificando los orígenes de su dificultad para comprender.			
04	Los estudiantes planifican la actividad antes de enfrentarse con un problema.			
05	Los estudiantes evalúan la eficacia de la actividad iniciada que ha sido planificada para la solución de un problema.			
06	Los estudiantes son capaces de comprobar resultados obtenidos.			
07	Los estudiantes son capaces de reflexionar sobre las actividades de aprendizaje y pensamientos propios.			
08	Los estudiantes son capaces de controlar y regular la información que beneficia a su aprendizaje.			
09	Los estudiantes se han comunicado utilizando el lenguaje matemático como: representaciones y símbolos propios de la matemática.			
10	Los estudiantes tienen la facultad de alcanzar a procesar información que implica un conocimiento adquirido.			

FUENTE: Ficha de observación a 23 estudiantes de Cuarto Grado de Educación Primaria de la Unidad de Aplicación del ISP "Víctor Andrés Belaúnde – Jaén – Cajama