

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN**



INFORME DE INVESTIGACIÓN

Dificultades en el aprendizaje del área de matemática en los
estudiantes del primer grado de educación secundaria de la
Institución Educativa “Luis Tarazona Negreiros” de
Parobamba, 2014

Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación, con mención en
Docencia e Investigación

AUTORA: Br. Esther Liliam Caldas Ponte

ASESOR: Dr. Elvis Joe Terrones Rodríguez

Pomabamba – Perú
2014



CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS DE MAESTRÍA

Yo, Elvis Joe Terrones Rodríguez, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis de Maestría titulada: **Dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014**, elaborada por la bachiller Esther Liliam Caldas Ponte, para obtener el Grado Académico de Maestro en Educación, con mención en Docencia e Investigación, en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, de de 2017

.....

Dr. Elvis Joe Terrones Rodríguez

ASESOR



HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

Dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Revisado y aprobado por el Jurado Evaluador integrado por:

.....

Mg. Javier Orlando Rodas Huertas

PRESIDENTE

.....

Dra. Maribel Enaida Alegre Jara

SECRETARIA

.....

Dr. Hermes Arnaldo Lozano Luján

VOCAL

DEDICATORIA

A mi esposo Gabriel,

A mis hijas Lilibeth y Gabriela

A mi padre Fidel Caldas, por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Al soberano Dios, por su infinita gracia.

A mi esposo, por su dedicada labor en mi hogar

A mis profesores de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, por contribuir en mi formación profesional.

ÍNDICE

Constancia de asesoramiento de tesis de maestría	ii
Hoja de conformidad del jurado evaluador	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice	Vi
Lista de cuadros	viii
Lista de gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	ix
Introducción	12
Capítulo I: Problema de investigación	
1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación	14
1.2. Antecedentes de la investigación	17
1.3. Formulación de problema de investigación	21
1.4. Delimitación del estudio	21
1.5. Justificación e importancia de la investigación	21
1.6. Objetivos de la investigación	23
1.6.1. Objetivo general	23
1.6.2. Objetivos específicos	23
Capítulo II: Marco teórico	
2.1. Fundamentos teóricos de la investigación	24
2.1.1. Teorías explicativas del aprendizaje	24
2.1.1.1. Teoría cognitiva	24
2.1.1.2. Teoría constructivista	28
2.1.1.3. El área de matemática	33
2.1.1.4. Metodologías de la educación básica regular	37

2.1.1.5. Dificultades relacionadas con la propia naturaleza de las matemáticas	39
2.1.1.6. Dificultades del aprendizaje de la matemática relacionadas con la organización y enseñanza	43
2.1.1.7. Dificultades procedentes del propio alumno	45
2.1.1.8. Dificultades en la adquisición de las nociones básicas y de los principios numéricos	48
2.1.1.9. Causas internas de las dificultades en el aprendizaje de la matemática	49
2.1.1.10. Caracterización del púber y adolescente del nivel de educación secundaria	51
2.2. Marco conceptual	55
Capítulo III: Marco metodológico	
3.1. Variable e indicadores de la investigación	57
3.2. Método de la investigación	58
3.3. Diseño o esquema de la investigación	59
3.4. Población y muestra	59
3.5. Actividades del proceso de investigación	60
3.6. Técnicas e instrumentos de la investigación	61
3.7. Procedimiento para la recolección de datos	62
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos	65
Capítulo IV: Resultados y discusión	
4.1. Resultados	67
4.2. Discusión	77
Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones	
5.1. Conclusiones	82
5.2. Recomendaciones	83
Referencias bibliográficas	84
Anexos	88

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°01: Estadísticos descriptivos de las dimensiones de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.	67
Cuadro N°02: Estadísticos descriptivos de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.	68
Cuadro N°03: Nivel dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión manejo de conceptos.	69
Cuadro N°04: Nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión lenguaje matemático.	71
Cuadro N°05: Nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión resolución de problemas.	73
Cuadro N°06: Nivel de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.	75

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico N°01:** Frecuencia porcentual del nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión manejo de conceptos. 70
- Gráfico N°02:** Frecuencia porcentual del nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión lenguaje matemático. 72
- Gráfico N°03:** Frecuencia porcentual del nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión resolución de problemas. 74
- Gráfico N°04:** Frecuencia porcentual del nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de la institución educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014. 76

RESUMEN

El trabajo de investigación busca describir las principales dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa (IE) “Luis Tarazona Negreiros de Parobamba”, 2014.

Para lograr el objetivo planteado se trabajó con 80 estudiantes del primer grado de educación secundaria, a los cuales se les aplicó un cuestionario compuesto por 14 ítems, que miden el nivel de aprendizaje en el área de matemática, en cada una de sus dimensiones, para lo cual se contó con la escala de valoración que propone el Ministerio de Educación (MINEDU), dicho instrumento se validó y confiabilizó antes de su aplicación a la muestra de estudio.

Luego de la recolección de datos se procedió a su análisis, el cual arrojó resultados que permitieron concluir finalmente que el 64% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014 obtuvieron calificaciones propias del nivel “en proceso” en el aprendizaje de las matemáticas, situación que significa que se evidencian serias dificultades en esta variable, el 19% de estudiantes tiene calificaciones en el nivel “logro previsto” y ningún estudiante evidenció poseer un “logro destacado” en el aprendizaje del área de matemática.

Palabras clave: aprendizaje de la matemática, manejo de conceptos, lenguaje matemático, resolución de problemas, estudiantes.

ABSTRACT

This research pretended to describe the main difficulties in learning mathematics area students in the first grade of secondary school of School of Parobamba Negreiros Luis Tarazona, 2014.

To achieve the stated objective worked with 80 students in the first grade of secondary school, to which he answered a questionnaire consisting of 14 items, which measure the level of learning in the area of mathematics, in each of its dimensions, for which featured the rating scale proposed by the Ministry of Education, the instrument was validated and confiabilizó before application to the study sample.

After data collection, we proceeded to the analysis, which yielded results that allowed us to conclude finally that: 64% of students in the first grade of secondary school of School Luis Tarazona Negreiros of Parobamba enrolled in 2014, earned scores own level "in progress" in learning mathematics, which means that serious difficulties are evident in this variable, 19% of students are scoring at the "expected accomplishment" and no student showed possess a "Achievement desataco" learning in the area of mathematics.

Keywords: learning mathematics, management concepts, mathematical language, problem solving, students.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son, ante todo, una actividad mental que exige la utilización de competencias cognitivas complejas que necesitan ser desarrolladas en forma eficiente y eficaz por parte de los docentes de dicha disciplina. El aprendizaje de las matemáticas genera muchas dificultades a los alumnos y estas son de naturaleza distinta. Algunas tienen su origen en el macrosistema educativo, pero, en general, su procedencia se concreta en el microsistema educativo: alumno, materia, profesor e institución escolar.

Las dificultades, por tanto, pueden abordarse desde varias perspectivas según pongamos énfasis en uno u otro elemento: desarrollo cognitivo de los alumnos, currículo de matemáticas y métodos de enseñanza. Estas dificultades se conectan y refuerzan en redes complejas que se concretan en la práctica en forma de obstáculos y se manifiestan en los alumnos en forma de errores.

Las dificultades y los errores en el aprendizaje de las matemáticas no se reducen a los menos capaces para trabajar con las matemáticas. En general, algunos alumnos, casi siempre y, algunas veces, casi todos, tienen dificultades y cometen errores en el aprendizaje de las matemáticas. Estas dificultades que se dan en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas son de naturaleza diferente y se pueden abordar, obviamente, desde perspectivas distintas.

La abundancia de fracasos en el aprendizaje de las matemáticas, en diversas edades y niveles educativos, puede ser explicada por la aparición de actitudes negativas causada por diversos factores personales y ambientales, cuya detección sería el primer paso para contrarrestar su influencia con efectividad (Gómez, Chacón, 1997, citado por Díaz, 2004).

Este trabajo dentro de su estructura describe, en el primer capítulo, el planteamiento del problema, formulación del problema, justificación del problema y objetivos de la investigación.

En su segundo capítulo, marco teórico, describe conceptos referidos a la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática.

En el capítulo III se da a conocer el marco metodológico para proceder a la conceptualización de la variable, así como las dimensiones estudiadas, la muestra con la que se desarrolla este informe de investigación, el tipo y diseño de investigación, así como las técnicas e instrumentos utilizados para recolectar la información que sustenten los resultados.

En el capítulo IV, resultados y discusión, detalla de manera ordenada los cuadros y gráficos de los datos obtenidos para luego realizar la discusión entre los resultados y la teoría que se tomó en cuenta en el marco teórico.

En el capítulo V se presentan las conclusiones, luego de procesada la información y contrastada con la teoría, y las sugerencias que pretenden ser recomendaciones para aquellos interesados en el tema educativo.

Se finaliza con referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación

Las matemáticas constituyen una actividad de resolución de situaciones problemáticas, son un lenguaje simbólico en el que se expresan las situaciones-problemas, las soluciones encontradas y constituyen un sistema conceptual, lógicamente organizado y socialmente compartido. En nuestro medio existe una crisis en el aprendizaje-enseñanza de las matemáticas: alto porcentaje de reprobados, alumnos que acreditan los cursos sin haber comprendido las nociones y procedimientos, y una actitud negativa hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Las dificultades de aprendizaje del área de matemática que exige la necesidad de la enseñanza de la matemática para superar el lenguaje matemático en el ámbito escolar responde, en primer lugar, al papel que la matemática desempeña en la vida cotidiana. Un conocimiento matemático básico es indispensable para desenvolverse en la vida cotidiana, para orientarse reflexivamente en el espacio, para hacer estimaciones sobre formas y distancias, para hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio. La matemática está presente en múltiples ámbitos del sistema productivo de nuestras actuales sociedades (producción industrial, diseño, arquitectura, topografía, etc.).

El documento Informe de Seguimiento de la Educación para Todos en el Mundo 2008 “Educación para Todos en 2015 ¿Alcanzaremos la meta?”, encargada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), señala que a nivel de América Latina (Burnett, 2007) se verifica que, a pesar de las importantes diferencias encontradas entre países, los resultados de aprendizaje de los estudiantes de educación primaria y educación secundaria de América Latina son globalmente poco satisfactorios.

Diferentes evaluaciones nacionales han mostrado que una gran parte de los estudiantes de América Latina no alcanza el nivel de desempeño mínimo determinado para su grado. El desempeño educativo de la región está estancado, con mínimas variaciones en el tiempo que no parecen seguir una clara tendencia. Se puede afirmar que el nivel económico y de desarrollo de la región está directamente ligado con los resultados académicos de los alumnos de la misma, de tal forma que las zonas con un mayor índice de desarrollo son aquellas cuyos alumnos obtienen mejores resultados, y viceversa.

El Perú ocupa el último lugar de Latinoamérica en rendimiento escolar en matemáticas. Las evaluaciones nacionales realizadas en el Perú (Medición de la Calidad de los Aprendizajes –UMC- y Metodología Para la Realización de Recomendaciones Para la Parte Clínica -Grade- 2001a y 2001b), las evaluaciones internacionales realizadas por la Unesco (UMC- y Grade, 2001c) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE- (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes –PISA-, 2003) han mostrado que, por lo general, el rendimiento de los estudiantes en matemática y comunicación es pobre en comparación con lo que debería ser, dado el currículo vigente o el rendimiento estudiantil en otros países. Por tanto, se constituye en una necesidad el ir ampliando y profundizando el conocimiento de las matemáticas en la educación básica peruana que contribuya a sustentar las intervenciones psicoeducativa, pedagógica y psicológica para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje de la mencionada área curricular.

La mayoría de escolares egresa del colegio sin haber adquirido habilidades básicas de cálculo mental, técnica operativa, razonamiento matemático ni geometría (Arias, 2005). Sin embargo, como observan Guevara *et al.*, (2008), la evaluación del aprendizaje requiere dar cuenta de los niveles de eficiencia académica de los alumnos para analizar qué tanto se asemejan a los que logran normalmente los niños.

El problema de las dificultades del aprendizaje del área de matemática se evidencia en los estudiantes como un caso de cuándo superar, el hecho

radica en que el binomio docente-alumno como sujetos curriculares son los directos protagonistas donde tiene que primar la empatía del docente hacia el estudiante; los estudiantes entienden que todos los conceptos que se aprende en matemática son complejas de por sí, como tal se forman la idea de miedo a las matemáticas, les cuesta más trabajo aprender respecto a otras áreas, a esto se suma la carente metodología del docente del área adoptando el argumento de autoridad “haz lo que te digo” sin la explicación del uso de las reglas y procesos implicados, mandando a los estudiantes a que practiquen los ejercicios para que aprendan, en vez de dar y facilitar explicaciones y aclaraciones que ayuden a su comprensión, por tal hecho pierden interés.

Los estudiantes se forman actitudes de que la matemática es abstracta, un conocimiento cuyo contenido de comprensión está reservado a muy pocos especialmente dotados, lo que genera actitudes negativas y desfavorables a esta materia; también es necesario resaltar las dificultades que se evidencia en aprendizajes anteriores mal asimilados como consecuencia en cadena de otro nivel educativo del que proceden, a la vez los estudiantes muestran dificultades frente a nuevas exigencias que van surgiendo de los nuevos aprendizajes.

Las matemáticas escolares debieran servir para comprender, interpretar la realidad y, consecuentemente, tomar decisiones (Blanco & Blanco, 2009). La educación matemática procura estimular la capacidad de abstracción, la precisión, el razonamiento lógico, el espíritu de análisis y de investigación y el espíritu crítico y científico de quien la estudia. De igual forma, la educación matemática permite el enriquecimiento cultural, pues ayuda en la comprensión de otras disciplinas para las cuales la matemática constituye un instrumento indispensable, dado que el desarrollo tecnológico, industrial y social actual exige la aplicación cotidiana de habilidades matemáticas.

Para el alumno o la alumna, la matemática constituye una herramienta a fin de resolver problemas escolares y de la vida cotidiana, sin olvidar que esta sirve: (a) como herramienta de cálculo; (b) para lograr el desarrollo del pensamiento lógico, algorítmico y heurístico; y (c) como lenguaje universal capaz de contribuir al conocimiento y desarrollo de otras asignaturas propias de su nivel donde estudia. Así, la matemática es una herramienta de trabajo y, además, es una disciplina fundamental en la formación de un estudiante exitoso. Por ello, se debe lograr que su enseñanza sea eficiente, para que el alumno y la alumna adquieran los aprendizajes que los conduzcan a un mejor desenvolvimiento académico y profesional, hoy en la escuela y mañana en el trabajo.

La mayoría de los estudiantes de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba carece de nociones básicas y principios numéricos, reflejan dificultades en cuanto a resolución de problemas, por ejemplo como comprensión global y representación del problema, análisis del problema, razonamiento matemático; otros reflejan qué tipo de operación debe realizar para obtener el resultado; en ocasiones, los estudiantes hacen cualquier cosa, no importa qué, inventan una respuesta, seleccionan una operación inadecuada, también se ve que la relación emocional del profesor del área y los estudiantes en mucho de los casos no es positiva; así, estas y otras dificultades se abordan a la luz de la verdad y como resultado del proceso de investigación.

Ante esta problemática planteada, se ha decidido realizar una investigación sobre las dificultades en el aprendizaje de la matemática.

1.2. Antecedentes de la investigación

Portillo (2010), en su estudio de tesis titulado “Dificultades para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria”, concluye: se observa que los alumnos y los maestros -ambos- coinciden en que la actividad normal

de una clase se inicia con la resolución de un problema, sin el preámbulo o la explicación del profesor como antes se estilaba, con ello los alumnos trabajando en equipo trataran de dar solución al problema propuesto en un lapso indicado por el profesor, quien en ese momento pasa a un segundo plano convirtiéndose en facilitador del aprendizaje, dejando a un lado la postura tradicionalista. En lo que se refiere a las dificultades que identifica el profesorado en la enseñanza de las matemáticas, por consenso manifestaron que los estudiantes de secundaria trabajan muy poco en las actividades que se indican en la clase, no cumplen con las tareas, los padres de familia no los apoyan en sus labores académicas, pocos son los alumnos que tienen un interés real en las actividades escolares. Respecto a qué dificultades observa el alumnado en el aprendizaje de las matemáticas, estos mencionan que no entienden al maestro, que hay temas muy difíciles, que algunos temas son aburridos. Un bajo porcentaje externó que no le gustan, y los estudian porque no tienen otra opción, una cantidad mayor dijo que sí le gustan.

Carrillo (2009), en su artículo “Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas”, concluye que las matemáticas son una asignatura de las que más trabajo cuesta al alumnado, especialmente en la etapa secundaria, pero estas dificultades están derivadas en la mayor parte de los casos en algunas surgidas en los inicios de su formación. Como docentes hay que tratar de prevenirlas, adaptándolas a la diversidad del alumnado y a sus circunstancias, y lo más importante, plantearle la asignatura como algo necesario para la vida, que le ayude a salir de determinadas circunstancias y a desarrollar su intelecto.

En su investigación titulada “Factores que podrían afectar el aprendizaje matemático”, Díaz (2008) concluye que la participación de la familia a favor del desempeño escolar representa un factor importante para los alumnos, y repercute positivamente en su desenvolvimiento escolar. El *status* económico de las familias produce variaciones respecto de la importancia que dan los padres al éxito escolar, aspecto que influye sobre los

resultados del alumno. Sin embargo, se observa que la escuela con diferencias significativas en relación al contexto donde se ubica (estatal # 15), cuyo *status* económico es más alto en comparación con las tres escuelas mencionadas, los alumnos presentan problemas de indisciplina fuerte, su infraestructura escolar se encuentra más dañada. Hablando del desempeño escolar del alumno, se debe tomar en cuenta que siempre habrá alumnos que se conformen con solo acreditar, sin tomar en cuenta si en verdad se está aprendiendo, este será un motivo importante que los docentes deben tomar en cuenta para revertir esas actitudes y visiones. Al mencionar la actitud del maestro, este deberá poner en una balanza su actuar y decidir sobre el cumplimiento estipulado por el sistema educativo, o impartir su clase y dedicar el tiempo considerable a su práctica docente con el propósito de lograr que sus alumnos aprendan eficazmente.

Aranda *et al.* (2008), en su trabajo titulado “Dificultades en el aprendizaje matemático”, concluyeron: hoy es más importante que nunca ayudar a los niños en su esfuerzo por aprender, por apreciar y dominar las matemáticas. Nuestro mundo cada vez más afianzado en la tecnología requiere de habilidades matemáticas sólidas, no solo en el mundo del trabajo, sino, también, en la vida cotidiana; estas exigencias únicamente aumentarán durante el transcurso de las vidas de los estudiantes. Desde la escuela primaria, los niños deben comenzar a aprender conceptos básicos de álgebra, geometría, cómo tomar medidas, estadística y lógica. Además, aprender cómo resolver problemas aplicando su conocimiento de matemáticas a nuevas situaciones. Deben aprender a verse a sí mismos como matemáticos, capaces de razonar matemáticamente y comunicar ideas matemáticas al hablar y escribir sobre las matemáticas. Por eso, se debe aprender a trabajar con profesionalidad cuando se tenga a un alumno con estas características.

Romero y Lavigne (2004), en su trabajo “Dificultades en el Aprendizaje: unificación de criterios diagnósticos”, indican que las dificultades en el aprendizaje provocadas por problemas escolares son debido a la

combinación de factores externos al alumno, de índole familiar y/o social y, en ocasiones, también escolar, como resultado de prácticas de enseñanza inadecuadas. En la explicación de la aparición de los problemas escolares rara vez es factible determinar una causa concreta, de ahí la mención a su especificidad, ya que suelen ser el resultado de diferentes motivos, todos ellos de una importancia muy relativa, que se dan conjuntamente y que recíprocamente se alimentan. Son factores que afectan de modo coyuntural y que remiten con facilidad, sin que en la mayoría de los casos sea precisa una intervención psicoeducativa específica, salvo, si acaso, la mediación y el seguimiento tutorial.

Gil y Rico (2003), en su investigación titulada “Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”, concluyeron que: la concepción general viene matizada por distintas creencias que muestran diferentes criterios a la hora de establecer el contenido y las finalidades de la enseñanza-aprendizaje. Se detectan diversos sistemas de creencias coherentes, sostenidos por grupos reducidos de profesores. No se puede hablar de un conocimiento homogéneo y organizado de los profesores de matemáticas sobre enseñanza-aprendizaje. Aunque se sostiene y puede justificarse sobre un marco conceptual elaborado, los distintos sujetos no lo suelen presentar estructurado formalmente, ni basarlo en conceptos ni definiciones bien establecidas. En sus manifestaciones singulares, se trata de un conocimiento parcial, influenciado por opiniones y experiencias personales; es decir, también se ha logrado poner de manifiesto algunas creencias como que las matemáticas se aprenden mediante el esfuerzo y el trabajo personal. Esta creencia prioriza el trabajo del alumno frente a otros factores que también intervienen en el proceso de aprendizaje, como son la acción del profesor, que queda relegada a un segundo término. La alta puntuación obtenida es coherente con la valoración dada a que un buen alumno de matemáticas es el que se esfuerza y trabaja.

1.3. Formulación de problema de investigación

¿Cuáles son las principales dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Luis Tarazona Negreiros de Parobamba, 2014?

1.4. Delimitación del estudio

Área: Educación Básica Regular (EBR)

Aspecto: aprendizaje de la matemática.

Ámbito: educativo.

Delimitación espacial: IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba.

Delimitación temporal: este problema fue investigado en el período comprendido entre octubre de 2013 y diciembre de 2014.

Delimitación poblacional: para esta investigación se contó con los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

El principal objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es solo que los estudiantes aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana. Esto es importante en el caso de los niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Cabe destacar que gran parte del quehacer cotidiano se aprende directamente a partir de nuestro entorno. Uno de los problemas de los conceptos matemáticos consiste en su gran capacidad de abstracción, por lo que las matemáticas no pueden aprenderse directamente del entorno cotidiano, sino que se necesita un buen profesor de matemáticas que establezca una base adecuada, controlando lo que el alumno sabe y a qué objetivo lo quiere llevar.

El problema es que los alumnos perciben mal la realidad matemática, ya que lo que se les enseña está alejado del mundo real. Aplican “recetas” y fórmulas, pero sin entenderlas bien. Lo que conduce a un fracaso muy superior a lo esperable, y a una pérdida de autoestima en muchos alumnos que se consideran, desde entonces, “negados para las matemáticas”, seguramente sin serlo en absoluto.

Algunos autores no se centran tanto en problemas neurológicos, sino que ponen principal atención a las dificultades del aprendizaje de las matemáticas como derivado de problemas con la adquisición del lenguaje o problema con la lectoescritura (por ejemplo, problemas a la hora de leer los enunciados de los problemas).

Considerar que la principal causa de las dificultades de aprendizaje en matemáticas sean problemas neurológicos es para algunos autores una cuestión polémica. Cole (1986) propone una teoría interactiva en la que defiende que las dificultades de aprendizaje tienen una base experiencial. Su teoría subraya la importancia de las actitudes y la motivación, destacando que en ocasiones una ligera dificultad de aprendizaje acaba afectando al autoconcepto, la autoestima, el interés por la tarea, situación que repercutirá en una disminución de la competencia del sujeto y en un aumento significativo de su dificultad en esa materia.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje van apareciendo dificultades que unas veces son consecuencias de aprendizajes anteriores que han sido mal asimilados por el alumno y otras se deben a las exigencias que van surgiendo de los nuevos aprendizajes.

El tema a tratar en este estudio lleva por nombre “dificultades en el aprendizaje matemático”, a partir del cual se estudian las distintas realidades que afectan el aprendizaje de esta temida y complicada área, intentando abordar cuestiones de interés.

1.6. Objetivos de la investigación

1.6.1. Objetivo general

- Describir las principales dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.

1.6.2. Objetivo específicos

- Describir las principales dificultades en el aprendizaje del área de matemática, desde su dimensión manejo de conceptos, de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.
- Describir las principales dificultades en el aprendizaje del área de matemática, desde su dimensión lenguaje matemático, de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.
- Describir las principales dificultades en el aprendizaje del área de matemática, desde su dimensión resolución de problemas, de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentos teóricos de la investigación

2.1.1. Teorías explicativas de aprendizaje

2.1.1.1. Teoría cognitiva

En este apartado se siguen las ideas y el planteamiento de Mayer (1981). Por psicología cognitiva se entiende el análisis científico de los procesos mentales y estructuras de memoria humanas con el fin de comprender la conducta humana. “Análisis científico” alude al cómo. No se pueden observar los sucesos mentales privados, solo pueden inferirse a partir de la conducta de alguien. Los psicólogos cognitivos tienen que diseñar métodos científicos para observar la vida mental indirectamente. Los principales instrumentos de la psicología cognitiva son técnicas de análisis que permiten dividir las actividades globales de la mente en componentes que se puedan medir.

“Procesos y estructuras mentales”. La psicología cognitiva estudia lo que ocurre dentro de la cabeza de una persona cuando realiza una tarea determinada -es decir, procesos mentales y el modo en que la persona almacena y utiliza su conocimiento para realizar la tarea – vale decir, las estructuras mentales.

“Comprender la conducta humana”. El objetivo de la psicología cognitiva es describir los sucesos cognitivos con claridad y precisión, para predecir y comprender mejor la conducta humana.

La psicología cognitiva se caracteriza porque su objeto de conocimiento es la actividad racional o mental humana, su método es el análisis científico de las estructuras y procesos mentales y su objetivo es comprender la conducta humana.

La actividad matemática es un caso de actividad racional humana, con características bien definidas, que resulta especialmente adecuada para el análisis científico y que forma parte del campo de interés de la psicología cognitiva.

Entre los precedentes de la psicología cognitiva se tiene al conductismo, con el que conviene señalar y establecer diferencias claras. El conductismo tiene como objetivo comprender la conducta humana, pero a diferencia de la psicología cognitiva, nunca intenta comprender ni estudiar los procesos internos que subyacen a la conducta. Sin embargo, se atiene a los métodos rigurosos de la ciencia, aun cuando las técnicas específicas son distintas. Finalmente, reduce su objeto al estudio de las leyes de la conducta, y no estudia los sucesos que no son observables directamente. El conductismo ha tenido una influencia considerable en los primeros estudios e investigaciones en educación matemática, así como en la fundamentación psicológica de los procesos de instrucción, influencia que aún hoy día es fácil detectar.

Instrumentos de la psicología cognitiva: cuatro de los instrumentos más importantes en psicología cognitiva para el estudio de la conducta humana son los siguientes:

- a) Análisis del sistema de procesamiento de información. Se basa en la idea de que las personas son procesadores de información: recibimos información, modificamos la información mediante una operación mental, aplicamos la información mediante una operación mental, aplicamos otra operación que la vuelve a modificar, y así sucesivamente hasta que se llega a un resultado disponible para almacenar en la memoria o para generar una conducta específica. El modelo de procesamiento de la información hace referencia a

las diferentes organizaciones a que se somete la información a medida que pasa a través del sistema.

- b) Análisis de procesos cognitivos. Esta técnica de análisis consiste en elegir una tarea intelectual, observar a una persona cómo resuelve el problema y preguntarle sobre lo que hace, analizar el proceso en pequeñas partes consistentes en procesos (manipulación de cosas) y decisiones (comprobaciones de algo); después hay que confrontar el modelo de proceso que se ha construido con la conducta humana real. El modelo procesal de la tarea estudiada debe poder escribirse en forma de un programa de ordenador, de un diagrama de flujo, o de algún otro modo.

- c) Análisis de estructuras cognitivas. Existen técnicas para representar el conocimiento de una persona que conoce una historia u otro tipo de información verbal. La información se analiza en función de grandes apartados y de las relaciones entre ellos; seguidamente se compara el modelo estructural con las actuaciones reales de los sujetos.

- d) Análisis de estrategias. El cuarto de los principales instrumentos de la psicología cognitiva está relacionado con la investigación de las técnicas que utilizan las personas para controlar los diferentes fragmentos de información que poseen. Estas técnicas se conocen con el nombre de estrategias cognitivas.

Entre las aplicaciones de interés para las matemáticas se encuentran los estudios relativos a tareas de inducción, que se pasan a describir brevemente, siguiendo a Pellegrino (1986): se entiende por inducción el desarrollo de reglas, ideas o conceptos

generales a partir de grupos específicos de ejemplos. Al analizar semejanzas y diferencias entre experiencias específicas se extraen las características generales de las clases de objetos, sucesos y situaciones. Se aplican estas generalizaciones a nuevas experiencias, se refinan y modifican y así pasan a formar parte de nuestra base de conocimientos permanentes.

Tareas de inducción: todas las tareas de razonamiento inductivo tienen la misma propiedad básica. Se presenta un grupo de estímulos a un sujeto y su tarea consiste en inferir el modelo o regla estructural, de forma que se pueda generar o seleccionar una continuación apropiada del modelo.

Se dan una variedad de tareas diferentes: clasificaciones, series incompletas, analogías y matrices. En las tareas de inducción se trabaja también sobre una variedad de contenidos: letras, números, palabras, figuras.

El procesamiento de la información aborda el estudio de las tareas de razonamiento inductivo planteando tres cuestiones generales:

1º. ¿Cuáles son los procesos psicológicos básicos implicados en la resolución de problemas de razonamiento inductivo? La respuesta consiste en proponer una hipótesis sobre cuáles son los procesos mentales necesarios para enfrentarse al contenido y a la estructura de un problema. Parte de la hipótesis debe incluir suposiciones sobre la secuencia en que se presentan o ejecutan los procesos y proponer un esquema interpretativo teórico.

2º. ¿Cuáles son las predicciones de las hipótesis y el esquema teórico asociado y cómo se puede probar su validez? Normalmente, la hipótesis debe basarse en una teoría que proporcione predicciones explicativas sobre las diferencias entre tareas de inducción. Se pueden hacer experimentos para falsar

esa teoría. Se debe conseguir una teoría que explique y prediga el rendimiento.

3º. ¿Cómo se diferencian las personas? La teoría debe proporcionar una base para analizar detalladamente las diferencias individuales en velocidad y seguridad de ejecución.

2.1.1.2. Teoría constructivista

Son varios los motivos que han llevado a incluir una reflexión sobre el constructivismo y sus relaciones con la educación matemática; dentro de este apartado se dedican las aportaciones procedentes de la psicología.

En primer lugar, en los documentos recientes elaborados por el MINEDU, relativos al Diseño Curricular (DC) para el Área de matemáticas, se encuentran las siguientes consideraciones: “desde la perspectiva de su elaboración y adquisición, las matemáticas son pues más constructivas que deductivas”. Desligado de la actividad constructiva que está en su origen, el conocimiento matemático corre el peligro de caer en puro formalismo y de perder toda su potencialidad como instrumento de representación, explicación y predicción.

La naturaleza del conocimiento matemático, su carácter constructivo y su vinculación con la capacidad de abstraer relaciones a partir de la propia actividad y reflexionar sobre ellas obliga a tener especialmente en cuenta, en la planificación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, el nivel de competencia cognitiva de los alumnos. Existe un estrecho vínculo entre las relaciones que los niños pueden establecer en un momento determinado y su nivel de desarrollo intelectual.

La relación que se establece entre constructivismo y aprendizaje de las matemáticas es una de las características innovadoras del DC.

En esta misma línea, Novak (1988), hablando del constructivismo humano, dice: “La creación de nuevo conocimiento es, por lo que respecta al creador, una forma de aprendizaje significativo. Implica, al mismo tiempo, el reconocimiento de nuevas regularidades en los hechos u objetos, invención de nuevos o extensión de antiguos conceptos, reconocimiento de nuevas relaciones entre conceptos y, en los saltos más creativos, una gran reestructuración de las tramas conceptuales para que incluyan relaciones de orden superior. Estos procesos pueden ser vistos como parte del proceso del aprendizaje asimilador, que implica la adición de nuevos conceptos, la diferenciación progresiva de los conceptos existentes, el aprendizaje de orden superior (en ocasiones) y una nueva reconciliación integradora significativa entre las tramas conceptuales”.

También Fischbein (1990), al presentar las líneas y nuevas tendencias de interés en educación matemática, procedentes del campo de la Psicología, señala el constructivismo como una línea de reflexión prioritaria, y hace las siguientes consideraciones: “aprender matemáticas significa construir matemáticas. La actividad matemática es esencialmente un proceso constructivo. El estudiante no aprende matemáticas absorbiendo conceptos, definiciones, teoremas y demostraciones, sino construyéndolos mediante sus propios esfuerzos intelectuales. Pero, los individuos no hacen todo esto respondiendo a sus propios problemas y movilizandolos sus propios significados intelectuales naturales. Nuestro comportamiento natural se adapta a la realidad concreta en la que vivimos y no a constructos formales gobernados por reglas y definiciones formales”.

Los trabajos elaborados recientemente relativos al interés que presenta el constructivismo para la educación matemática y, en particular, al aprendizaje escolar de las matemáticas; las

contribuciones realizadas y los debates que han tenido lugar corroboran el interés que tiene el constructivismo en este campo.

El constructivismo puede caracterizarse simultáneamente como una posición cognitiva y como una perspectiva metodológica. Como perspectiva metodológica en las ciencias sociales, el constructivismo asume que los seres humanos son sujetos que conocen, que el comportamiento humano responde principalmente a propósitos y que los organismos humanos, en el momento actual, tienen una capacidad altamente desarrollada para organizar conocimiento.

Como posición cognitiva, el constructivismo asume que todo el conocimiento es construido y que los instrumentos de construcción incluyen las estructuras cognitivas que son, a su vez, innatas (Chomsky) o bien resultado de una construcción evolutiva (Piaget).

La segunda interpretación es más característica del constructivismo como posición cognitiva y es la que sostienen la mayoría de los constructivistas en educación matemática.

Esta idea es la que sostiene Fischbein (1990) cuando afirma: "el constructivismo es una teoría del conocimiento. Nuestras cogniciones no son duplicados de un mundo externo dado, sino, más bien, construcciones cuyo propósito es el de garantizar los éxitos prácticos de nuestro comportamiento."

Los orígenes del constructivismo actual se atribuyen, principalmente, al trabajo de Piaget. Noddings (1990) explica la aparición y desarrollo de las ideas constructivas a partir de Piaget, que se pasan a resumir.

Al aceptar la distinción kantiana entre conocimiento empírico y lógico-matemático, Piaget aceptó la difícil tarea de explicar el desarrollo de las estructuras matemáticas cognitivas. En este

caso, Piaget confió en el concepto de abstracción reflexiva. La abstracción reflexiva se diferencia de la abstracción clásica en que no procede de una serie de observaciones de acontecimientos u objetos contingentes. Antes bien, es un proceso de interiorización de nuestras operaciones físicas sobre los objetos. Piaget se separó de Kant al describir las estructuras cognitivas como resultado del desarrollo, en vez de como estructuras innatas.

No se puede forzar determinados resultados en los objetos sobre los que se operan. Las operaciones están constreñidas de algún modo. Hay algo inevitable en los resultados y características de las operaciones. Esto sucede debido a que las estructuras resultantes son lógico-matemáticas y sus actuaciones están marcadas por la necesidad. Esta conclusión plantea un reto a aquellos constructivistas que enfatizan la singularidad de las construcciones individuales. Las teorías de Piaget son, en el importante sentido que se acaban de describir, completamente constructivistas. No son únicamente procesos intelectuales constructivos, sino que las propias estructuras cognitivas son, ellas mismas, productos de una construcción continua.

Esta construcción activa implica a la vez una estructura básica desde la que comenzar la construcción (una estructura de asimilación) y un proceso de transformación o creación que es la construcción. Finalmente, el constructivismo cognitivo de Piaget conduce, lógicamente, al constructivismo metodológico.

El constructivismo en educación matemática sostiene que el constructivismo cognitivo implica el constructivismo pedagógico; es decir, la aceptación de premisas constructivas acerca del conocimiento y los sujetos que conocen implica un modo de enseñar que reconoce a los sujetos del aprendizaje como conocedores activos. Sin embargo, es cierto que se pueden aceptar los métodos pedagógicos sugeridos por el constructivismo

sin aceptar las premisas constructivistas. También puede ocurrir que un constructivista filosóficamente convencido no necesite, lógicamente, emplear los llamados métodos constructivos.

Los constructivistas están, por lo general, de acuerdo en lo siguiente:

1. Todo conocimiento es construido. El conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva.

2. Existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción. Estas estructuras importan para construcción; es decir, explican el resultado de la actividad cognitiva en el sentido genérico en el que un programa de ordenador cuenta para los resultados.

3. Las estructuras cognitivas están en desarrollo continuo. La actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes. El entorno presiona al organismo para que se adapte.

4. El reconocimiento del constructivismo como una posición cognitiva conduce a la adopción del constructivismo metodológico.

Para los profesores, el constructivismo metodológico se convierte en constructivismo pedagógico. Para enseñar bien, se necesita conocer lo que nuestros estudiantes piensan, cómo producen la cadena de marcas que vemos en sus hojas de trabajo, y qué es lo quieren hacer (o pueden hacer) con el material que se les presenta. Pero las premisas cognitivas del constructivismo pueden dictar solamente guías para una buena enseñanza. No se puede obtener de ellas, como tampoco se puede conseguir de ninguna otra posición cognitiva, métodos específicos de enseñanza.

El constructivismo pedagógico sugiere instrumentos de diagnóstico más sofisticados, herramientas que pondrán al descubierto patrones de pensamiento, errores sistemáticos y concepciones erróneas persistentes. El método de hacer explícito el pensamiento es, o puede ser, un método potente de enseñanza tanto como una herramienta de diagnóstico, pero los profesores no deben limitarse solo a ella debido a su carácter constructivo. Las premisas constructivas implican que puede haber muchas vías para llegar a muchas soluciones o terminales de instrucción.

Muchos educadores matemáticos reconocen el poder de los métodos constructivos en situaciones individualizadas, pero también aprecian que los escolares no pueden trabajar continuamente en tales situaciones. Las condiciones del aula fuerzan a pensar acerca de cierta economía en la instrucción. Los profesores constructivistas necesitan tener sus premisas básicas en la mente, pero debieran tener libertad para adaptar una amplia variedad de métodos a sus propios propósitos. Por ejemplo, se puede considerar la recomendación constructiva general de que los profesores deben procurar un empleo aceptable de material manipulativo. Esta recomendación fue un primer y plausible intento para aplicar la teoría de Piaget directamente a la enseñanza. Si la abstracción reflexiva proviene de las operaciones que se realiza sobre los objetos, entonces tiene sentido poner a los estudiantes a trabajar con objetos. La dificultad, por supuesto, está en que los estudiantes deben tener un propósito para implicarse en la manipulación de objetos.

2.1.1.3. El área de matemática

Según el MINEDU (2008), se afronta una transformación global de los sistemas de producción y comunicación donde la ciencia, la tecnología, el desarrollo socio-económico y la educación están íntimamente relacionados. En este contexto, el mejoramiento de las condiciones de vida de las sociedades depende de las

competencias de sus ciudadanos. Frente a ello, uno de los principales propósitos de la educación básica es “el desarrollo del pensamiento matemático y de la cultura científica para comprender y actuar en el mundo”. Consecuentemente, el área curricular de matemática se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, desde los primeros grados, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad.

Los conocimientos matemáticos se van construyendo en cada nivel educativo y son necesarios para continuar desarrollando ideas matemáticas, que permitan conectarlas y articularlas con otras áreas curriculares. En ello radica el valor formativo y social del área. En este sentido, adquieren relevancia las nociones de función, equivalencia, proporcionalidad, variación, estimación, representación, ecuaciones e inecuaciones, argumentación, comunicación, búsqueda de patrones y conexiones.

Ser competente matemáticamente supone tener habilidad para usar los conocimientos con flexibilidad y aplicar con propiedad lo aprendido en diferentes contextos. Es necesario que los estudiantes desarrollen capacidades, conocimientos y actitudes matemáticas, pues cada vez más se hace necesario el uso del pensamiento matemático y del razonamiento lógico en el transcurso de sus vidas: matemática como ciencia, como parte de la herencia cultural y uno de los mayores logros culturales e intelectuales de la humanidad; matemática para el trabajo, porque es fundamental para enfrentar gran parte de la problemática vinculada a cualquier trabajo; matemática para la ciencia y la tecnología, porque la evolución científica y tecnológica requiere de mayores conocimientos matemáticos y en mayor profundidad.

Para desarrollar el pensamiento matemático resulta relevante el análisis de procesos de casos particulares, búsqueda de diversos

métodos de solución, formulación de conjeturas, presentación de argumentos para sustentar las relaciones, extensión y generalización de resultados, y la comunicación con lenguaje matemático.

En el caso del área de matemática, las capacidades explicitadas para cada grado involucran los procesos transversales de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias del área en los tres niveles.

- Razonamiento y demostración para formular e investigar conjeturas matemáticas, desarrollar y evaluar argumentos y comprobar demostraciones matemáticas, elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de demostración para que el estudiante pueda reconocer estos procesos como aspectos fundamentales de las matemáticas.
- Comunicación matemática para organizar y comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad; para expresar ideas matemáticas con precisión; para reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y la realidad, y aplicarlos a situaciones problemáticas reales.
- Resolución de problemas para construir nuevos conocimientos resolviendo problemas de contextos reales o matemáticos; para que tenga la oportunidad de aplicar y adaptar diversas estrategias en diferentes contextos, y para que al controlar el proceso de resolución reflexione sobre este y sus resultados. La capacidad para plantear y resolver problemas, dado el carácter integrador de este proceso, posibilita la interacción con las demás áreas curriculares coadyuvando al desarrollo de otras capacidades; asimismo, posibilita la conexión de las ideas matemáticas con intereses y experiencias del estudiante.

Desarrollar estos procesos implica que los docentes propongan situaciones que permitan a cada estudiante valorar tanto los procesos matemáticos como los resultados obtenidos, poniendo en juego sus capacidades para observar, organizar datos, analizar, formular hipótesis, reflexionar, experimentar empleando diversos procedimientos, verificar y explicar las estrategias utilizadas al resolver un problema.

En el nivel de educación secundaria se busca que cada estudiante desarrolle su pensamiento matemático con el dominio progresivo de los procesos de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas, conjuntamente con el dominio creciente de los conocimientos relativos a número, relaciones y funciones, geometría y medición, y estadística y probabilidad.

Asimismo, se promueve el desarrollo de actitudes que contribuyen al fortalecimiento de valores vinculados al área, entre ellos: la seguridad al resolver problemas; honestidad y transparencia al comunicar procesos de solución y resultados; perseverancia para lograr los resultados; rigurosidad para representar relaciones y plantear argumentos; autodisciplina para cumplir con las exigencias del trabajo; respeto y delicadeza al criticar argumentos, y tolerancia a la crítica de los demás.

Para fines curriculares, el área de matemática en este nivel se organiza en función de:

- Números, relaciones y funciones
- Geometría y medición
- Estadística y probabilidad

Número, relaciones y funciones: se refiere al conocimiento de los números, relaciones y funciones y a las propiedades de las operaciones y conjuntos. Es necesario que los estudiantes internalicen, comprendan y utilicen varias formas de representar

patrones, relaciones y funciones, de manera real. Asimismo, deben desarrollar habilidades para usar modelos matemáticos para comprender y representar relaciones cuantitativas.

Geometría y medición: se relaciona con el análisis de las propiedades, los atributos y las relaciones entre objetos de dos y tres dimensiones. Se trata de establecer la validez de conjeturas geométricas por medio de la deducción y la demostración de teoremas y criticar los argumentos de los otros; comprender y representar traslaciones, reflexiones, rotaciones y dilataciones con objetos en el plano de coordenadas cartesianas; visualizar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas y analizar sus secciones transversales. La medida le permite comprender los atributos o cualidades mensurables de los objetos, así como las unidades, sistemas y procesos de medida mediante la aplicación de técnicas, instrumentos y fórmulas apropiados para obtener medidas.

Estadística y probabilidad: se orienta a desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos, seleccionar y utilizar métodos estadísticos para el análisis de dichos datos, y formular y responder preguntas a partir de la organización y representación de los mismos. El manejo de nociones de estadística y probabilidad les permite comprender y aplicar conceptos de espacio muestral y distribuciones en casos sencillos.

2.1.1.4. Metodologías de la EBR

Según el MINEDU (2008), la práctica pedagógica debe propiciar el desarrollo de procesos cognitivos, socio-afectivos y motores en relación con el entorno en el que se desenvuelven los estudiantes. En este sentido, el docente asume, el rol de mediador entre el objeto de aprendizaje, los recursos educativos y los estudiantes; lo cual favorece el desarrollo de capacidades, conocimientos y

actitudes. Una buena práctica pedagógica deberá tener en cuenta:

- Las características de los púberes y adolescentes.
- Las características y patrones culturales del contexto.
- La motivación, el diálogo y la participación activa en el aula, de manera que cada estudiante exprese su opinión, respetando la de los otros y valorando el apoyo mutuo.
- La necesidad de realizar un trabajo metodológico inter y transdisciplinario entre las áreas curriculares, para ofrecer una visión total y no parcializada de la realidad.
- La generación de un clima socio afectivo, que permita construir un ambiente de aprendizaje individual y cooperativo en el cual prime el respeto y las relaciones positivas, empáticas y democráticas.
- Las experiencias y conocimientos previos para relacionarlos con el desarrollo de los nuevos conocimientos, de tal manera que el aprendizaje sea significativo y funcional.
- El planteamiento de situaciones o problemas que se vinculen con la vida cotidiana del estudiante.
- El fortalecimiento de la calidad del aprendizaje mediante el uso de recursos educativos y tecnológicos emergentes.
- El diseño de estrategias para la aplicación y transferencia de los aprendizajes a nuevas situaciones.
- La reflexión permanente sobre los propios aprendizajes (metacognición), de modo que los estudiantes autorregulen y desarrollen la autonomía para aprender durante toda la vida.
- El uso de estrategias, según los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes.
- El uso de estrategias que promuevan el desarrollo de los procesos cognitivos, afectivos y motores, así como las actitudes que favorezcan una sana convivencia, para que el estudiante

asuma juicios de valor y acepte la importancia del cumplimiento de las normas y de la diversidad del aula.

2.1.1.5. Dificultades relacionadas con la propia naturaleza de las matemáticas

Las dificultades de aprendizaje son un término genérico que se refiere a un grupo heterogéneo de trastornos, manifestados por dificultades significativas en la adquisición y uso de la capacidad para entender, hablar, leer, escribir, razonar o para las matemáticas. Estos trastornos son intrínsecos al individuo, y presumiblemente debido a una disfunción del sistema nervioso, pudiendo continuar a lo largo del proceso vital. Pueden manifestarse problemas en conductas de autorregulación e interacción social, pero estos hechos no constituyen por sí mismos una dificultad de aprendizaje. Aunque las dificultades de aprendizaje se pueden presentar concomitantemente con otras condiciones discapacitantes (por ejemplo, déficit sensorial, retraso mental, trastornos emocionales severos) o con influencias extrínsecas (como diferencias culturales, instrucción insuficiente o inapropiada), no son el resultado de dichas condiciones o influencias” (Comité Conjunto Nacional de Discapacidades de Aprendizaje –NJCLD-,1988).

Según Jiménez (1999), un aspecto de las matemáticas que puede llegar a causar ansiedad es la naturaleza precisa, exacta, sin ambigüedades, de “blanco o negro” que diferencia claramente los aciertos de los errores. A ello se añade su alto nivel de abstracción y generalización, su carácter impersonal, la independencia de las emociones y la ausencia aparente de creatividad o iniciativa personal. La construcción de las matemáticas ha implicado el desarrollo de conceptos cada vez más abstractos y desligados de representaciones

perceptivamente más ricas y cotidianas, además de la búsqueda de conceptos, leyes o teoremas lo más generales posible.

a) Complejidad de los conceptos: Un dato que está presente siempre en la enseñanza de las matemáticas es que todos los conceptos en ella son complejos. Por eso, el profesor que no lo tenga en cuenta puede crear muchas dificultades. Este debe analizar por sí mismo aquellas características de cada idea o concepto que el alumno debe comprender antes de aprenderla. A la hora de intentar superar estas dificultades algunas de las estrategias que utilizan los profesores son:

- Uso de analogías. La idea de la analogía en el aprendizaje es dar con conceptos que tengan las mismas relaciones formales que los conceptos que se van a enseñar, pero que sean más familiares, más concretos o más fáciles de aprender.

- La abstracción como vía alternativa. Dado que una misma idea puede presentar aspectos diferentes al que aprende en dos o más contextos distintos, lo mejor es presentar las definiciones, teoremas y técnicas de una forma lo más abstracto posible, evitando que tomen aspectos distintos según el contexto en que son presentados.

- La autoridad como argumento. Algunos profesores utilizan el argumento de autoridad "haz como te digo" sin explicaciones del porqué del uso de las reglas o procesos implicados, convencidos de que lo más eficaz para los alumnos es que las practiquen y que las explicaciones más que aclarar y ayudar a su comprensión, confunden y estorban. Pero hay que tener en cuenta que los usos de las reglas sin justificación no solo no conducen a que sean olvidadas con facilidad o mal utilizadas, sino que el efecto de esta

práctica sobre la actitud global del alumno hacia las matemáticas puede resultar desastrosa.

b) Estructura jerárquica de los conocimientos matemáticos: los aprendizajes matemáticos, de modo muy especial, constituyen una cadena en la que cada conocimiento va enlazado con los anteriores de acuerdo con un proceder lógico. El nivel de dificultad de los contenidos no solo viene marcado por las características del propio contenido matemático, sino, también, por las características psicológicas y cognitivas de los alumnos. Esto ha de quedar reflejado en la selección y organización de los contenidos y puesto de manifiesto a la hora de la presentación de los mismos, ya que, en caso contrario, el alumno recibirá unos contenidos inconexos, fraccionados y poco estructurados, con las consiguientes dificultades y lagunas de aprendizaje.

Otra variable que afecta a los contenidos es su funcionalidad. Un contenido muy bien estructurado, pero que no se vivencia como útil y provechoso, pierde interés y no se asimila con facilidad. Pero dicha funcionalidad no estriba solo en la aplicación directa del concepto o técnica a un problema determinado, sino, además, en la función que tal contenido desempeña como eslabón de la cadena del conocimiento matemático.

c) Carácter lógico: una de las características de los conceptos matemáticos es que no se definen de forma inductiva, sino deductiva. Este aspecto lógico (deductivo formal) se ha considerado como una de las principales dificultades. Pero la realidad constata que existe a falta de atención sobre el pensamiento lógico, a pesar de que resulta necesaria en todos los niveles de competencia matemática, es en general insatisfactoria y, de hecho, el seguir un razonamiento lógico se convierte en una

de las causas frecuentes de las dificultades de aprendizaje matemático.

d) El lenguaje matemático: otra de las características básicas de las matemáticas consiste en utilizar un lenguaje formal muy distinto al lenguaje natural que se usa habitualmente. Por eso, el uso del lenguaje natural u ordinario en contextos matemáticos, a veces produce conflictos de interpretación. Existe un contraste entre la flexibilidad semántica del lenguaje ordinario y la precisión del simbolismo matemático. En el uso del lenguaje ordinario y en el matemático, se ponen de manifiesto esas diferencias que pueden dar lugar a conflictos de interpretación y uso correcto.

Lenguaje natural	Lenguaje matemático
Es redundante y sus significados tienen un margen inevitable de ambigüedad.	Es preciso, riguroso, sigue unas reglas exactas.
Puede comunicar su significado a pesar de los abusos o deficiencias sintácticas.	No tiene un significado salvo para la exacta interpretación de sus símbolos.
El significado puede ser expresado por alusión, por asociación y ayudado por manifestaciones gestuales.	Suprime intenciones, emociones, valores y afectos.
Puede expresar emociones, dar opiniones, se emplea para discutir, discrepar o valorar.	Su finalidad no es facilitar la comunicación, sino la inferencia.

Las dificultades más frecuentes relacionadas con el lenguaje y la lectura en matemáticas se pueden concretar en las siguientes:

- Dificultades debidas a la complejidad sintáctica del lenguaje utilizado.
- Dificultades debidas a la utilización de vocabulario técnico.
- Dificultades causadas por la utilización de notación matemática.
- Dificultades debidas a la incapacidad de relacionar las matemáticas con el contexto.

2.1.1.6. Dificultades del aprendizaje de la matemática relacionadas con la organización y enseñanza

Uno de los problemas que se presentan está relacionado con la posibilidad de organizar grupos de habilidad variada en matemáticas. Según Jiménez (1999), a medida que aumenta la complejidad de los conceptos matemáticos que han de ser adquiridos, a los profesores les resulta más fácil explicarlos si los alumnos están distribuidos en grupos con una capacidad aproximadamente similar. Sin embargo, el adoptar una forma de organización específicamente diseñada para facilitar el aprendizaje, no garantiza por sí sola el éxito o rendimiento.

Otra opción consiste en que a cada grupo/clase se le imparte anualmente el mismo contenido, con un ritmo similar, usando los mismos recursos y se les presentan las mismas pruebas de evaluación.

En este caso, los resultados tampoco son tan positivos como sería esperar:

- Los alumnos más capacitados no obtienen altos rendimientos.
- Los menos capacitados o con habilidad más baja lo harán mal, esperarán hacerlo mal y continuarán haciéndolo mal, ya que, para ellos, tanto el ritmo como el programa les pide demasiado.
- Los alumnos con una capacidad media pueden presentar un menor rendimiento al no existir alumnos capacitados que les sirvan de referencia.

Cada tipo de organización escolar tiene sus ventajas e inconvenientes en orden a reducir las dificultades de aprendizaje. Ello dependerá de si la metodología, el estilo de enseñanza y el tipo de recursos empleados, son o no apropiados para la organización global.

a) La enseñanza inadecuada: en cuanto al currículum de las matemáticas, los contenidos y aprendizajes tienen que estar vinculados al entorno y a la experiencia, deben tener sentido para el alumno ya que, de lo contrario, los vivencia como elementos ajenos y extraños. Dentro de este planteamiento general se pueden identificar tres tipos de dificultad:

- Ausencia de conocimientos previos y dominio de contenidos anteriores. Cuando los conocimientos, sobre todo los básicos, no están bien comprendidos, seguir con nuevos conocimientos supone un esfuerzo ineficaz que provocará una sensación de fracaso y tensión emocional.
- Nivel de abstracción. El alumno puede no estar listo para el grado de abstracción que se le exige en los diferentes niveles.
- Ausencia de competencia o habilidad. Se refiere al nivel de competencia cognitiva exigida para hacer frente a determinados contenidos matemáticos.

b) Metodología: el profesor es quien debe adecuar y dinamizar los objetivos, programas y métodos a cada uno de los alumnos que acude con sus circunstancias personales. La metodología puede resultar ineficaz por varias causas.

- Exposición inadecuada del contenido, la exposición del profesor puede carecer de estructura y claridad o basarse en supuestos injustificados respecto a la capacidad, conocimientos y progresos reales de los alumnos. El profesor no explica con suficiente claridad y énfasis los conceptos principales e ideas clave. No proporciona actividades apropiadas ni ofrece ejemplos sencillos y comprensibles con los que ilustrar las explicaciones. Los ejercicios de los alumnos pueden estar mal graduados y ser confusos, o pueden ser rutinarios y mecánicos. Ausencia de una supervisión continua y progresiva, así como una evaluación apropiada.

c) Ritmo de trabajo: por el ritmo con que se diseña un curso entero y por el ritmo con que el profesor desarrolla un tema. Del profesor depende la adaptación de los procesos matemáticos a la psicología de los alumnos y de ello dependerá la eficacia de su labor.

d) Inadecuación o ausencia de los recursos de aprendizaje: un dato incuestionable es que la presentación visual es importante para todos los grupos de edad y niveles de capacidad cognitiva. Una distribución equilibrada entre el texto y las ilustraciones es importante. Puede resultar confuso que la información necesaria para un determinado cálculo se presente dos o tres páginas más adelante. No menos importante es la graduación de los ejercicios propuesta a lo largo del texto. También sucede que aparecen destrezas que bien no se han enseñado o bien no se han revisado hace tiempo, originando dificultades que no estaban previstas.

2.1.1.7. Dificultades procedentes del propio alumno

Según Dickson y Gibson (1991), las dificultades propias del estudiante en su aprendizaje de matemática son debido a:

a) Creencias y aptitudes sobre la matemática: los procesos cognitivos implicados en la resolución de problemas son particularmente susceptibles al influjo de los factores afectivos. Uno de los obstáculos que encuentran los profesores a la hora de enseñar matemáticas son las actitudes y las creencias que muchos estudiantes desarrollan ante las mismas.

Las percepciones y actitudes que con mayor frecuencia se observa en los alumnos sobre la naturaleza de las matemáticas, las describen como fijas, inmutables, externas, abstractas y que no están relacionadas con la realidad; un conocimiento cuya

comprensión está reservada a muy pocos, especialmente dotados.

Las matemáticas que se enseñan en la escuela poco o nada tienen que ver con las matemáticas del mundo real. En muchas ocasiones, se trata de una enseñanza formalista, desvinculada de un significado real, lo que favorece en los alumnos actitudes negativas hacia esta materia. De este modo, muchas actitudes dependen de la concepción que los profesores tienen de esta disciplina.

La enseñanza tradicional ha estado dominada, en general, por las tendencias formalistas que se han basado más en la manipulación sintáctica de los símbolos y reglas que en el significado de los mismos.

Basada en este tipo de enseñanza formalista surge la creencia frecuente de considerar las matemáticas como un conocimiento dominado por reglas que deben usarse de un modo fundamentalmente mecánico, o que solo hay un modo correcto de resolver un problema matemático. Aprender matemáticas significa angustia.

En cambio, un uso eficiente y exacto de las reglas puede ayudar a desarrollar un sentido de logro y proporcionar confianza. Sin embargo, al encontrar problemas en los que la regla no sea inmediatamente aplicable, la confianza puede desaparecer. En la enseñanza de las matemáticas es más difícil conseguir una relación emocional positiva entre el profesor y los alumnos.

b) Dificultades relacionadas con la resolución de problemas: en la resolución de problemas se van a poner de manifiesto diversos aspectos relacionados con la simbolización, representación, aplicación de reglas generales, traducción de unos lenguajes a otros, etc. El aprendizaje de las matemáticas exige, en primer lugar, el dominio de códigos lingüísticos especializados y, en

segundo lugar, la capacidad de traducción desde otros códigos a los códigos matemáticos y viceversa.

Uno de los problemas fundamentales consiste en que el alumno debe aprender a sustituir los procedimientos intuitivos y los códigos propios del lenguaje natural u ordinario por los procedimientos formales y códigos propios del lenguaje matemático. Ello constituye un proceso complicado de enseñanza que en muchos casos la escuela no promueve. Pero las dificultades de traducción no se producen solo entre la acción y la simbolización, sino, también, entre esta y el lenguaje verbal. La traducción entre el lenguaje natural y el matemático no es directa. Es preciso analizar el texto, estableciendo la relación entre los datos con los que se cuenta, el orden en que aparecen y cómo se pueden utilizar para llegar a la solución, lo cual sobrepasa los límites de la simple comprensión del lenguaje utilizado. Finalmente, se pasa al proceso que se debe seguir para obtener la solución a través de las operaciones adecuadas. Estos pasos, y las posibles dificultades que se den en cada uno, son los siguientes:

1) Comprensión global del problema y su representación: el primer obstáculo puede ser el vocabulario y la terminología utilizada. El texto exige comprensión lectora. Así, cuando el enunciado del problema se puede presentar de forma concreta, de forma intermedia o de forma abstracta. Es de la primera forma como se facilita notablemente la comprensión.

2) Análisis del problema: en otros casos, los alumnos, aunque no presenten dificultades en cuanto al significado de cada frase, sin embargo, no comprenden el sentido global del problema. Consecuentemente, son incapaces de realizar una ordenación lógica de las partes del problema. Hay que identificar cuáles son

los datos con los que se cuenta y para qué sirven. Esto conlleva numerosas dificultades para algunos alumnos que se enfrentan a los datos sin identificar su significado. Definir correctamente lo que hay que hallar, cuál es la pregunta que hay que contestar, es un paso clave para resolver el problema. A los alumnos les cuesta organizar los datos de manera que formen una secuencia que les lleve hacia la incógnita como último dato que hay que conseguir.

3) Razonamiento matemático: el último paso es decidir qué operación u operaciones hay que hacer para resolverlo. Lo esencial es el razonamiento, el proceso lógico que sigue. A algunos alumnos les resulta muy difícil tomar en consideración todos los aspectos y datos del problema. Otros no saben qué tipo de operación deben realizar para obtener el resultado. Otras veces el alumno hace cualquier cosa, no importa qué (inventa la respuesta, selecciona una operación inadecuada, etc.). Es lo que se denomina “teoría de la reparación”, hay que aplicar ciertas operaciones, reparaciones o remiendos. Un caso bastante frecuente es el de aquellos alumnos que tratan de encontrar una regla general para que les sirva para resolver problemas semejantes. Su objetivo no es tanto el por qué, sino simplemente el cómo.

2.1.1.8. Dificultades en la adquisición de las nociones básicas y de los principios numéricos

Son muchas las investigaciones que indican que las primeras dificultades surgen durante la adquisición de las nociones básicas y principios numéricos que son imprescindibles para la comprensión del número y constituyen la base de toda la actividad matemática, como son la conservación, orden estable, clasificación, seriación, reversibilidad, etc. El niño adquiere estas

nociones jugando y manipulando los objetos de su entorno a una edad que oscila entre los 5 y los 7 años. Pero no todos los niños adquieren estas nociones en este periodo. Cuando la mayoría de los niños ya han alcanzado el período de las operaciones concretas, los que presentan un nivel mental bajo están más tiempo ligados a sus percepciones con un pensamiento intuitivo propio del período preoperatorio.

Con estos niños se hace imprescindible alargar el período de la práctica manipulativa acorde con el ritmo característico de cada uno.

Una consecuencia de estas dificultades es que si estas nociones no se adquieren y dominan eficazmente conlleva repercusiones negativas a lo largo de la escolaridad.

2.1.1.9. Causas internas de las dificultades en el aprendizaje de la matemática

Existe gran variedad de propuestas que ponen de manifiesto la complejidad de los factores que entran en juego en estas dificultades. Entre estas propuestas están las posibles alteraciones neurológicas. Entre los niños que presentan dificultades en el aprendizaje de la matemática existe un número mayor con alteraciones neurológicas que entre el resto de la población escolar.

Henschen acuñó en 1920 el término de “acalculia” para referirse a sujetos que presentaban dificultades para el cálculo con determinadas lesiones cerebrales.

Cohen (1996) sostiene que formarían parte de una disfunción lingüística más general, producida por una falta de coordinación de diversos sistemas neurológicos complejos.

Luria (1980) ha comprobado que pueden producirse alteraciones y pérdidas de capacidades de representación numérica y cálculo,

asociadas a lesiones claras localizadas en zonas determinadas del cerebro.

Desde una perspectiva neuropsicológica, estudios recientes sostienen que en las dificultades en el aprendizaje de la matemática de tipo aritmético puro estaría inmerso el hemisferio izquierdo. Al mismo tiempo, existe la relación entre las habilidades viso-perceptivas y espaciales y el funcionamiento del hemisferio derecho.

Este planteamiento neurológico ha recibido fuertes críticas. El punto central de estas es que los trastornos neurológicos sean explicativos de las dificultades en el aprendizaje de la matemática y puedan aplicarse al alto porcentaje de niños que a pesar de sus funciones intelectuales, emocionales y perceptivas normales, adquieren lentamente los conceptos, representaciones y operaciones matemáticas. Se ha podido comprobar que la mayoría de los niños con dificultades en el aprendizaje de la matemática no presenta alteraciones neurológicas.

Dentro de un planteamiento cognitivo, una serie de estudios han constatado la existencia de tipos de perfiles diferentes en las dificultades en el aprendizaje de la matemática con patrones académicos diferentes, así como patrones cognitivos y de procesamiento de las informaciones variables. Se han diferenciado dos grupos:

- 1) Un grupo que presenta dificultades en el aprendizaje de la matemática con habilidades de lectura normales, pero con una serie de problemas que afectan a varios aspectos de la conducta: dificultades psicomotoras, problemas de memoria a corto plazo, dificultades en la conceptualización no verbal, etc.
- 2) Grupo con dificultades en el aprendizaje de la matemática asociadas a problemas de lenguaje. Se trata de alumnos con dificultades en el área de las matemáticas y del lenguaje. Entre

las características más frecuentes están la escritura de números en espejo, la confusión de unos números por otros o de la derecha con la izquierda.

3) Otros autores diferencian un tercer grupo cuya característica general es la falta de atención y concentración.

La memoria desempeña también una función muy importante: la de fijar aquellos aspectos del aprendizaje que es necesario retener con precisión como tablas, automatismos, reglas, etc. Los psicólogos cognitivos al describir los componentes del sistema cognitivo diferencian un procesador central y dos memorias: una más permanente y otra de corta duración, que sirve de memoria de trabajo.

2.1.1.10. Caracterización del púber y adolescente del nivel de educación secundaria

Según el MINEDU (2008), en el nivel de educación secundaria se atiende a los púberes y adolescentes, cuyas edades oscilan entre 11 y 17 años aproximadamente.

En esta etapa, los estudiantes experimentan una serie de cambios corporales, afectivos y en su forma de aprender y entender el mundo. Estos cambios son importantes porque influyen en el comportamiento individual y social de los estudiantes.

Las características más importantes de estos cambios son las siguientes:

- El estudiante toma conciencia de la riqueza expresiva del lenguaje, por lo que hay que tomar en cuenta esta oportunidad para los procesos de enseñanza aprendizaje. El dominio del lenguaje también permite al adolescente desarrollar su capacidad argumentativa; en este sentido, el estudiante de secundaria se ubica en la etapa denominada crítica porque aquí el dominio de su lenguaje le permite asumir posiciones personales.

- El estudiante se refiere a los objetos o fenómenos sin necesidad de observarlos directamente o estar cerca de ellos, pues su nivel de pensamiento le permite darse cuenta que puede representar el mundo mediante las palabras o la escritura, apoyado en su imaginación y su capacidad para deducir y hacer hipótesis. En esta etapa es sumamente importante el uso de estrategias para estimular permanentemente sus potencialidades cognitivas para que aprenda a pensar y así identificar su propio estilo de aprendizaje. Estas características del desarrollo son comunes a todos los púberes y adolescentes, pero, a su vez, están marcadas por las particularidades propias de los entornos (urbanos o rurales) y las culturas (costeñas, andinas y amazónicas). Aspectos como la vinculación permanente al entorno familiar, el trabajo compartido con los padres y los hermanos, la relación permanente con la naturaleza, la convivencia con los abuelos en el mismo entorno familiar y la forma de concebir el tiempo y el espacio, son particularidades que difieren en cada contexto y que el docente debe tener en cuenta.

- En esta etapa, el adolescente experimenta numerosos cambios en su cuerpo, el crecimiento del vello púbico, el crecimiento de los senos o el ensanchamiento de la caja torácica. Estos cambios físicos hacen que se reconfigure la imagen corporal, factor importante para la autovaloración, la consolidación de la identidad y la autoestima. Se debe considerar, además, que el desarrollo corporal y la imagen corporal, están íntimamente asociados al desarrollo de la afectividad de los adolescentes. Por ello, la práctica de actividades físicas, orientadas pedagógicamente, adquieren gran importancia en la medida que ayudan a configurar las características corporales propias de cada persona. De la misma manera, el docente debe ser consciente que estas experiencias están a su vez enriquecidas por las vivencias propias

generadas por los diversos entornos culturales y sociales de nuestro país.

Experiencias como la construcción de la identidad y de la autoestima se realizan en el marco de los saberes, concepciones del tiempo y del espacio y de la forma particular de relación entre pares y entre púberes, adolescentes y adultos existentes en estas diversas culturas. De igual forma, el desarrollo corporal, la imagen corporal y el inicio de la sexualidad se realizan en tiempos, ritmos y bajo códigos sociales propios de cada cultura.

- En el campo afectivo, el adolescente da un paso trascendental al desarrollar su autonomía, lo cual le permite hacer cosas que antes no podía hacer solo: aparecen los ideales colectivos, los proyectos personales y la necesidad de autorrealización en función de la imagen de futuro que va construyendo. En esta etapa, las relaciones con el adulto del periodo anterior han sido sustituidas por las relaciones de cooperación con los pares basadas en la igualdad, el respeto mutuo y la cooperación o solidaridad. Es característica de esta etapa también una actitud aparentemente conflictiva y contestataria derivada de los conflictos propios del paso de una etapa a otra en la que se reconfigura el “yo” y consolida la personalidad. Estos aspectos son experiencias comunes a los púberes y adolescentes, es de suma importancia que los docentes tomen en cuenta que las relaciones entre pares, sean del mismo sexo o el opuesto, tienen sus particularidades según el entorno cultural y lo mismo sucede con la noción de autoridad. De igual forma, el respeto mutuo, la cooperación y la solidaridad cobran especificidades en las que la dinámica social se fundamenta en la necesidad de permanencia a un grupo.

- A partir de estos cambios también varía el comportamiento de los adolescentes. Si antes se actuaba en función de lo que esperaban los integrantes de la familia, en esta etapa el

adolescente actúa en función de lo que puede ser socialmente aceptable o no.

- El estudiante de secundaria, además, se está ubicando en la etapa de la imitación diferida, que se da cuando el joven ya no toma como modelo directo a los adultos significativos, padres o profesores, sino que la imitación se hace a partir de un modelo distante. Aquí, por ejemplo, aparecen los ídolos o “estrellas“. En algunos contextos, son modelos el adulto mayor, el anciano, aquellos quienes son considerados poseedores de la sabiduría, algunos profesores, los religiosos, quienes tienen dones especiales, los músicos o cantantes de moda, los artistas, entre otros. Esta imitación determina lo que algunos filósofos han denominado el “espíritu del tiempo”; es decir, que cuando uno se mira como conjunto social en un momento determinado se tienen muchos elementos en común, producto de esta imitación. Por ejemplo, la moda, el tipo de música, los temas que interesan, entre otros, son productos de la imitación.

Esta forma imitativa es dominante en la especie humana no solo durante la escolaridad sino para toda la vida, ya que permite generar patrones de comportamiento genéricos, tanto a nivel social como cultural.

- El juego cumple un papel fundamental en el desarrollo evolutivo de la persona, ya que configura desde un inicio la génesis de los roles sociales, como preparación para la vida ciudadana. El adolescente y joven de secundaria se ubica evolutivamente en el juego constructivo, llamado también reglado. Es aquí donde emerge la práctica de actividades, deportivas y recreativas (dibujar, tocar instrumentos, por ejemplo) que, aunque se hagan en forma de juego o entretenimiento, siempre se siguen y se respetan determinadas reglas. El docente debe tener en cuenta que las actividades lúdicas, deportivas y recreativas cumplen una función según el contexto o cultura. Así, el juego puede estar

asociado a las actividades productivas y a la integración social, más que a la competencia, lo cual se manifiesta en diferentes espacios y periodos: música, danza, comida, medicina ancestral, tecnologías agrarias, rituales, respeto y cariño intergeneracional, lectura de señas, periodos de siembra y cosecha, lunaciones, etc.

- Durante los últimos años, el adolescente o joven de la educación secundaria empieza a preocuparse por su futuro, ¿qué va hacer?, ¿qué puede proyectar construir luego de egresado, sabiendo que al concluir su educación básica debe afrontar una serie de retos relacionados con su inserción en el mundo del trabajo o de los estudios superiores? Por ello, los docentes deben desarrollar estrategias para que los estudiantes construyan su proyecto de vida.

2.2. Marco conceptual

Acalculia: dificultad en el aprendizaje de la matemática ocasionada por una lesión cerebral en una persona adulta.

Acalculia primaria: trastorno puro del cálculo sin afectación alguna del lenguaje o razonamiento.

Acalculia secundaria: otras alteraciones verbales, espacio-temporales o de razonamiento.

Discalculia: dificultad en el aprendizaje de la matemática sin haber lesión cerebral.

Discalculia verbal: dificultades en nombrar las cantidades matemáticas, los números, los términos, los símbolos y las relaciones.

Discalculia practognóstica: dificultades para enumerar, comparar, manipular objetos matemáticamente.

Discalculia léxica: dificultades en la lectura de símbolos matemáticos.

Discalculia ideognóstica: dificultades en hacer operaciones mentales y en la comprensión de conceptos matemáticos.

Discalculia gráfica: dificultades en la escritura de símbolos matemáticos.

Discalculia operacional: dificultades en la ejecución de operaciones y cálculos numéricos.

Dificultades para representar y recuperar los hechos numéricos de la memoria: grandes dificultades en el aprendizaje y en la automatización de los hechos numéricos.

Dificultades con los procedimientos de solución: uso de procedimientos aritméticos evolutivamente inmaduros, retrasos en la adquisición de conceptos básicos de procedimiento y una falta de precisión al ejecutar los procedimientos de cálculo.

Déficit en la representación espacial y en la interpretación de la información numérica: dificultades a la hora de leer los signos aritméticos, en alinear los números en problemas aritméticos multidígito y en comprender el valor posicional de los números.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Variable e indicadores de la investigación

Definición conceptual de dificultades en el aprendizaje de la matemática

Las dificultades de aprendizaje son un término genérico que se refiere a un grupo heterogéneo de trastornos, manifestados por dificultades significativas en la adquisición y uso de la capacidad para entender, hablar, leer, escribir, razonar o para las matemáticas. Estos trastornos son intrínsecos al individuo, y presumiblemente debidos a una disfunción del sistema nervioso, pudiendo continuar a lo largo del proceso vital. Pueden manifestarse problemas en conductas de autorregulación e interacción social, pero estos hechos no constituyen por sí mismos una dificultad de aprendizaje. Aunque las dificultades de aprendizaje se pueden presentar concomitantemente con otras condiciones incapacitantes (por ejemplo, déficit sensorial, retraso mental, trastornos emocionales severos) o con influencias extrínsecas (como diferencias culturales, instrucción insuficiente o inapropiada), no son el resultado de dichas condiciones o influencias” (NJCLD, 1988).

Variable	Dimensiones	Indicadores
Dificultades de aprendizaje en el área de Matemática	Manejo de conceptos	Manejan estrategias de cálculo mental, escrito, y estimaciones y redondeos, para calcular sumas, restas y combinaciones de ambas.
	Lenguaje matemático	Traducen expresiones en lenguaje natural a lenguaje simbólico y viceversa.
	Resolución de problemas	En contextos diversos resuelven situaciones problema que implican un razonamiento proporcional.

3.2. Métodos de la investigación

Investigación descriptiva: para Sabino (2000), la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican con un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Este tipo de investigación a su vez puede clasificarse en estudio de variables independientes: su misión es observar y cuantificar la modificación de una o más características de un grupo, sin establecer relaciones entre esta, en ella no se formulan hipótesis y las variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación.

Investigación no experimental: es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos. Como señala Kerlinger (1979), “la investigación no experimental o *expost-facto* es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones”. De hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad.

En un experimento, el investigador construye deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos. Esta situación consiste en recibir un tratamiento, condición o estímulo bajo determinadas circunstancias para después analizar los efectos de la exposición o aplicación de dicho tratamiento o condición. Por decirlo de alguna manera, en un experimento se ‘construye’ una realidad.

En cambio, en un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador. En la investigación no experimental las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas,

el investigador no tiene control directo sobre dichas variables, no puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

3.3. Diseño o esquema de la investigación

Este trabajo siguió un diseño no experimental, pues se realizó sin manipular deliberadamente variables. Lo que se hizo fue observar la actitud hacia la conservación medio ambiental tal y como se da en su contexto natural para después analizarlos. Es decir, se utilizó un diseño descriptivo pues la investigadora estuvo interesada en recoger información acerca de una variable en una muestra.

Específicamente tiene un diseño de investigación transeccional o transversal, es decir recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede. Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables. El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o —generalmente— más variables y proporcionar su descripción. Son, por lo tanto, estudios puramente descriptivos que cuando establecen hipótesis, estas son también descriptivas.

Este diseño se esquematiza de la siguiente manera:



3.4. Población y muestra

La población estuvo conformada por los 288 estudiantes de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014.

Para la selección de la muestra se utilizó el muestreo por conveniencia que es un muestreo no probabilístico denominado también opinático

consistente en que el investigador selecciona la muestra que supone sea la más representativa, utilizando un criterio subjetivo y en función de la investigación que se vaya a realizar. Con el muestreo opinático la realización del trabajo de campo puede simplificarse enormemente, pues se puede concentrar mucho la muestra. Sin embargo, al querer concentrar la muestra se pueden cometer errores y sesgos debido al investigador y, al tratarse de un muestreo subjetivo (según las preferencias del investigador), los resultados de la encuesta no tienen una fiabilidad estadística exacta.

Es así que la muestra quedó conformada por los 80 estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, matriculados en el 2014.

3.5. Actividades del proceso de investigación

El proceso de este estudio se realizó tomando en cuenta el siguiente flujo de actividades:

1. Planteamiento del problema de investigación: en un primer momento se definió el área temática y se delimitó el tema. Se establecieron los objetivos de la investigación para finalmente fundamentar y justificar la investigación.
2. Formulación del marco teórico: como segundo proceso se tuvo que revisar la literatura referente al problema de investigación y realizar aportes personales y provenientes de consultas bibliográficas.
3. Selección del diseño de investigación: como tercer punto se tuvo que operacionalizar la variable y elegir un diseño apropiado (no experimental).
4. Selección de la población y de la muestra: en esta parte se determinó la población y la muestra.
5. Selección de las técnicas e instrumentos de recolección de datos: se seleccionaron las técnicas e instrumentos de medición adecuados. Se determinaron la confiabilidad y validez.
6. Recolección y procesamiento de los datos: Se aplicaron las técnicas e instrumentos de medición, se archivaron los datos y se organizaron para su presentación.

7. Comunicación de los resultados: se realizaron la síntesis y conclusiones de la investigación. Se elaboró el informe final para finalmente presentar el informe de investigación.

3.6. Técnicas e instrumentos de la investigación

Para obtener los datos de las dificultades de aprendizaje en matemática se elaboró un cuestionario de diagnóstico del área. Tamayo y Tamayo (2008) señala que “el cuestionario contiene los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales; permite, además, aislar ciertos problemas que nos interesan principalmente; reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio”. Este instrumento tuvo como propósito identificar el nivel de desempeño que presentan los alumnos y alumnas del primer grado de educación secundaria en el área de matemática y, por ende, sirvió para reconocer con más precisión sus dificultades en las tres dimensiones establecidas. Para esto se consideraron los aprendizajes esperados de los años anteriores que resultan claves para el buen desarrollo de esta área. La prueba constó de 14 ítems, en su mayoría de desarrollo, lo que promovía la expresión escrita de los distintos caminos de resolución y permitía recoger información de la variedad de procedimientos empleados por los estudiantes para resolver la problemática presentada.

Se estimó un tiempo de 2 horas de clase (90 minutos). Se sugiere que en los casos en que la prueba no se logre responder completamente, se retome la aplicación en la hora siguiente de clase o en otro momento, según se estime conveniente. En estos casos hay que registrar quiénes necesitaron más tiempo y considerar este dato en el posterior análisis de los resultados.

Los 14 ítems estuvieron distribuidos en las tres dimensiones de la siguiente manera:

Manejo de conceptos: ítem 1, 8, 11, 12 y 13

Lenguaje matemático: ítem 2, 3, 4a, 4b y 5

Resolución de problemas: ítem 6, 7, 9 y 10

Para la calificación del instrumento se utilizó la escala de calificación de los aprendizajes en la EBR dada por el MINEDU (2008):

Nivel educativo Tipo de calificación	Escala de calificación	Descripción
Educación secundaria Numérica y descriptiva	20 - 18	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
	17 – 14	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
	13 – 11	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
	10 - 00	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

3.7. Procedimiento para la recolección de datos

La constatación de la validez de un instrumento de medida no ofrece mayores problemas cuando se trata de cuantificar variables objetivas, como el peso, la estatura o el volumen. Pero en el caso de variables psicológicas es necesario probar de forma empírica que el instrumento es válido para aquello que dice evaluar. No obstante, más que el test en sí mismo, lo que se somete a validación son las posibles inferencias que se vayan a realizar a partir de los resultados obtenidos. Tanto la fiabilidad como la validez son dos propiedades psicométricas que deben cumplir las interpretaciones e inferencias que se hagan de los resultados obtenidos por los test psicológicos. La validez, pues, no debe ser una característica

propia del test, sino de las generalizaciones y usos específicos de las medidas que el test proporciona (Prieto y Delgado, 2010).

Es importante señalar que un instrumento de medición no tiene un coeficiente fijo de validez que vaya a servir para cualquier propósito o para cualquier grupo de individuos, sino que siempre dependerá de la correcta elección del criterio a valorar (variable criterio) y la muestra seleccionada (Ruiz, 2011).

Con respecto a la validez del instrumento, Hernández *et al.* (2006), señalan:

Un instrumento (o técnica) es válido si mide lo que en realidad pretende medir. La validez es una condición de los resultados y no del instrumento en sí. El instrumento no es válido de por sí, sino en función del propósito que persigue con un grupo de eventos o personas determinadas.

Existen diversos tipos de validez, pero estas subdivisiones no constituyen conceptos que deban ser asumidos como independientes entre sí. Los tipos de validez mantienen una relación de influencia recíproca y conforman las diversas partes de un todo, que es lo que conocemos de forma genérica como "validez" (Muñiz, 1998).

Validez de contenido, se dice que una prueba o test cumple con las condiciones de validez de contenido si constituye una muestra adecuada y representativa de los contenidos y alcance del constructo o dimensión a evaluar. En los casos en los que la materia objeto de medición se puede precisar con facilidad, la población de contenidos que se pretende evaluar está bien definida, por lo que la selección de los ítems del test no ofrece mayores dificultades, pudiéndose recurrir a métodos estadísticos de muestreo aleatorio para obtener una muestra representativa de ítems. No obstante, en el campo de la psicología no siempre es posible disponer de poblaciones de contenidos bien definidas (por ejemplo, si se pretenden medir variables psicológicas clásicas, como la extraversión, la inteligencia o

el liderazgo). En estos casos suele recurrirse a un análisis racional de ítemes, consistente en la evaluación de los contenidos del test por parte de un grupo de expertos en el área a tratar (Pérez *et al.*, 2000). La validez de contenido es esencial a la hora de realizar inferencias o generalizaciones a partir de los resultados del test.

Además, la validez puede efectuarse a juicio de expertos; es decir, con personas de gran experiencia en investigación o largo tiempo de servicio y conocedores del área inherente al problema estudiado. Por lo tanto, para conseguir la validez del instrumento aplicado en el presente estudio, se consultó la opinión de tres (03) profesionales en el área de matemática, metodología y psicología, con amplia experiencia en la elaboración de cuestionarios.

Otro requisito importante que todo instrumento debe considerar es la confiabilidad. Los autores Hernández, Fernández y Baptista (2006), afirman que “existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad. Estos coeficientes pueden oscilar entre 0 y 1”. Es importante señalar, que el coeficiente de 0 significa nula confiabilidad y 1 representa un máximo de confiabilidad (confiabilidad total).

Para la presente investigación la confiabilidad de los instrumentos de medición se determinó mediante el método estadístico Alpha de Cronbach, aplicado a los resultados obtenidos luego de la aplicación de los mismos, dando como resultado 0.824, lo cual demuestra que es “muy alta”. El alcanzar un resultado confiable y consistente significa que el instrumento de medición puede ser aplicado nuevamente al mismo sujeto y producir iguales resultados.

La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_1^2}{S_T^2} \right]$$

α = Coeficiente de confiabilidad

K = número de ítem

S_1 = Total de la varianza de cada ítem

$$S_1^2 = \frac{(x - \bar{x})^2}{n-1}$$

x = número asignado a cada pregunta

\bar{x} = Media aritmética del ítem correspondiente

n = tamaño de la muestra piloto.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

Al respecto, Sabino (2003) señala que el análisis de los datos no es tarea que se improvisa, como si recién se comenzara a pensar en él luego de procesar todos los datos. Por el contrario, el análisis surge más del marco teórico trazado que de todos los datos concretos obtenidos y todo investigador que domine su tema y trabaje con rigurosidad deberá tener una idea precisa de cuáles serán los lineamientos principales del análisis que habrá de efectuar antes de comenzar a recolectar datos (p. 103).

Por otra parte, Balestrini (2003) señala que la información estadística constituye un medio o herramienta que permite cuantificar (variables) aspectos de la realidad en un momento dado, sobre algún fenómeno o problema determinado, con el fin que se puedan inferir conclusiones y que conlleven a tomar decisiones. Desde este punto de vista, a fin de introducir los procedimientos estadísticos a que diera lugar, pertinentes y apropiados para las variables involucradas en la gran masa de datos, se tomó en cuenta el nivel de medición posible de considerar y permitido atendiendo a las características de cada una de ellas y a las variables de la investigación.

En esta investigación se introdujeron algunos métodos estadísticos, derivados de la estadística descriptiva a objeto de resumir y comparar las observaciones que se han evidenciado con relación a la variable estudiada y, al mismo tiempo, describir la asociación que pueda existir entre alguna de ellas desde las perspectivas de la interrogante planteada en este estudio. Al respecto, Palella y Martins (2004, p.161) señalan que el análisis estadístico “permite hacer suposiciones e interpretaciones sobre la naturaleza y significación de aquellos en atención a los distintos tipos de información que puedan proporcionar”. El análisis estadístico de los datos permitió demostrar el alcance de los objetivos planteados.

Para desarrollar la tarea analítica hay que tomar cada uno de los datos o conjuntos homogéneos de datos obtenidos, e interrogados acerca de su significado, explorándolos y examinándolos mediante todos los métodos conocidos, en un trabajo que para obtener los mejores frutos debe ser minucioso. Por el tipo de datos que fueron analizados, se procedió según las técnicas y procedimientos que a continuación se detallan:

Análisis cuantitativo: “este tipo de operación se efectúa, naturalmente, con toda la información numérica resultante de la investigación” (Sabino, 2003, p. 134). Esta, luego del procesamiento que ya se le había hecho, se presentó como un conjunto de cuadros, al cual se le calcularon sus porcentajes y frecuencias. Se debe señalar que los datos del cuestionario diseñado se representaron en gráficos de barras, con su debida interpretación; el procesamiento de los mismos se elaboró por medio de programas computarizados, con la finalidad de organizar y mostrar los datos de una manera clara y precisa.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Cuadro N°01: Estadísticos descriptivos de las dimensiones de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.

Dimensión	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Manejo de conceptos	2	5	3,71	0,930
Lenguaje matemático	2	5	3,53	0,968
Resolución de problemas	3	7	4,99	1,317

Fuente: Resultados del cuestionario aplicado a 80 estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Luis Tarazona Negreiros de Parobamba matriculados en el 2014.

Interpretación del cuadro N°01:

En el cuadro N°01 se muestran los valores promedios de las dimensiones de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática.

Se puede observar que la dimensión resolución de problemas presenta una media aritmética de 4,79 y una desviación estándar de 1,317 siendo estos resultados los mayores. Asimismo, se observa que dimensión manejo de conceptos ha obtenido resultados no muy alejados de la dimensión lenguaje matemático.

Cuadro N°02: Estadísticos descriptivos de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Coefficiente de variación
Dificultades en el aprendizaje del área de matemática	8	17	12,23	2,158	17%

Fuente: Resultados del cuestionario aplicado a 80 estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Luis Tarazona Negreiros de Parobamba matriculados en el 2014.

Interpretación del cuadro N°02:

En el cuadro N°02 se muestra el promedio de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática. Se puede observar que la media aritmética fue de 12,23 puntos, puntaje propio del nivel “en proceso”, y su desviación fue 2,158, lo que demuestra una dispersión del 17%; es decir, a pesar del promedio bajo que muestran los resultados, las calificaciones se han mostrado poco dispersas.

Cuadro N°03: Nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión manejo de conceptos.

Nivel del manejo de conceptos	fi	%
EN INICIO	35	44
EN PROCESO	26	32
LOGRO PREVISTO	19	24
TOTAL	80	100

Fuente: Resultados del cuestionario aplicado a 80 estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Luis Tarazona Negreiros de Parobamba matriculados en el 2014.

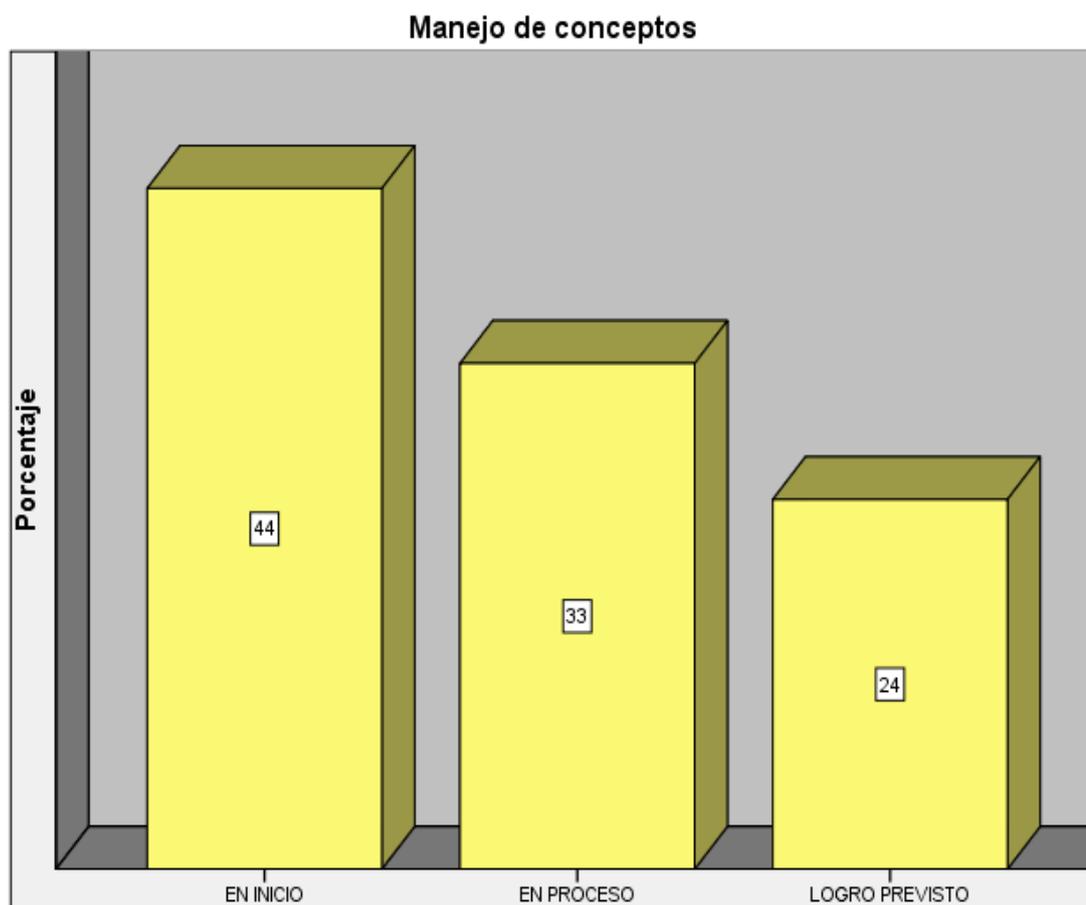
Interpretación del cuadro N°03:

En el cuadro N°03 se muestra que el 44% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, se ubicó en el nivel “en inicio” en la dimensión manejo de conceptos del aprendizaje de la matemática; es decir, respecto de esta dimensión sus dificultades son considerables.

El 32% de los estudiantes obtuvo calificaciones en el nivel “en proceso”.

Ningún estudiante evidenció poseer un nivel de “logro previsto” en la dimensión manejo de conceptos del aprendizaje en el área de matemática.

Gráfico N°01: Frecuencia porcentual del nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión manejo de conceptos.



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N°03.

Cuadro N°04: Nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión lenguaje matemático.

Nivel del lenguaje matemático	fi	%
EN INCIO	30	38
EN PROCESO	37	46
LOGRO PREVISTO	13	16
TOTAL	80	100

Fuente: Resultados del cuestionario aplicado a 80 estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Luis Tarazona Negreiros de Parobamba matriculados en el 2014.

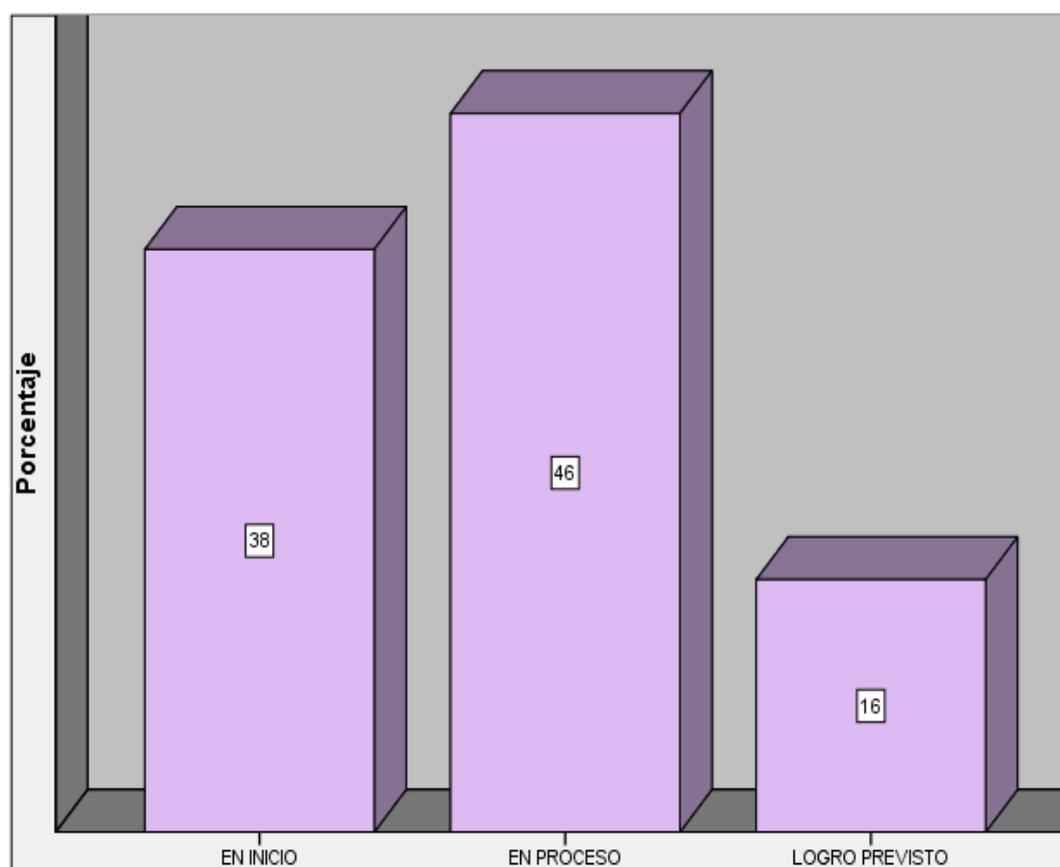
Interpretación del cuadro N°04:

En el cuadro N°04 se muestra que el 46% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, se ubicó en el nivel “en proceso” en la dimensión lenguaje matemático de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática.

El 38% de los estudiantes se ubicó en el nivel “en inicio”.

Ningún estudiante evidenció ubicarse en el nivel “logro destacado”.

Gráfico N°02: Frecuencia porcentual del nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión lenguaje matemático.



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N°04.

Cuadro N°05: Nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión resolución de problemas.

Nivel de resolución de problemas	fi	%
EN INICIO	41	51
EN PROCESO	24	30
LOGRO PREVISTO	15	19
TOTAL	80	100

Fuente: Resultados del cuestionario aplicado a 80 estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Luis Tarazona Negreiros de Parobamba matriculados en el 2014.

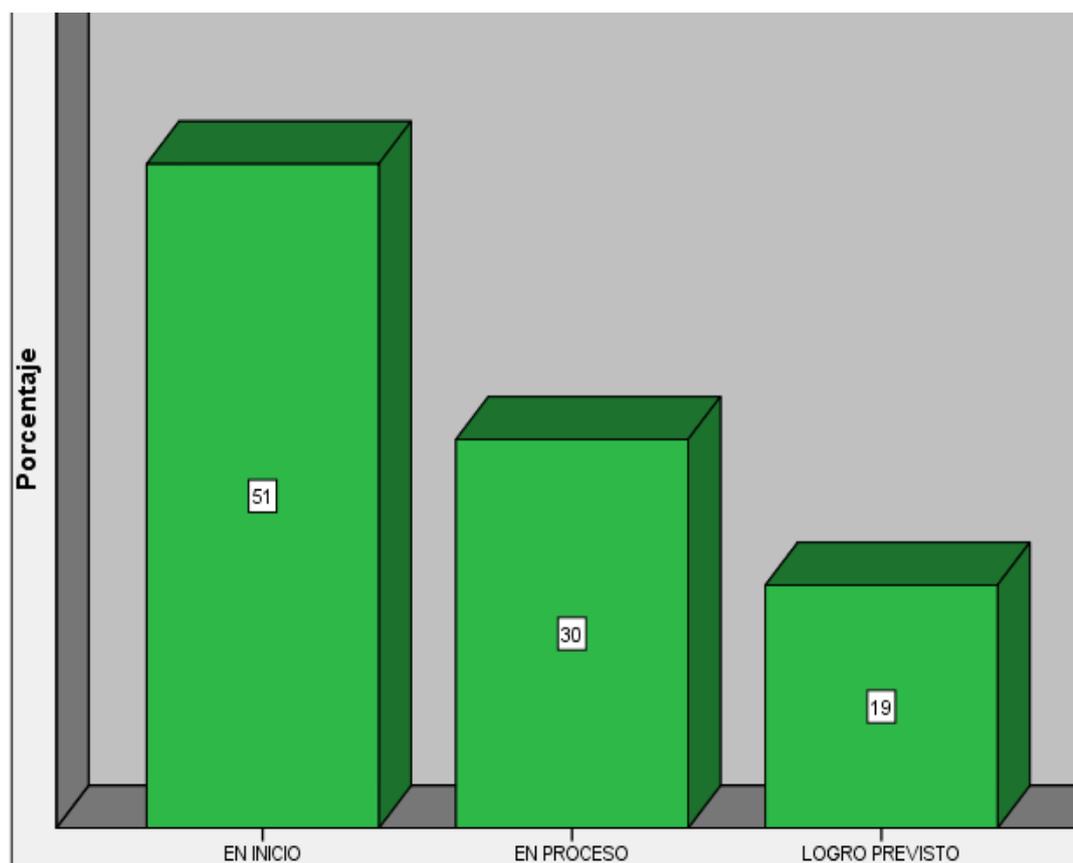
Interpretación del cuadro N°05:

En el cuadro N°05 se muestra que el 51% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, obtuvo calificaciones propias del nivel “en inicio” en la dimensión resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas; es decir, las dificultades, en el aprendizaje de esta área, son muy preocupantes en esta dimensión.

El 30% de estudiantes obtuvo calificaciones en el nivel “en proceso”.

Ningún estudiante evidenció ubicarse en el nivel “logro destacado”.

Gráfico N°03: Frecuencia porcentual del nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014, en su dimensión resolución de problemas.



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N°05.

Cuadro N°06: Nivel de la variable dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.

Nivel de la variable	fi	%
EN INCIO	14	17
EN PROCESO	51	64
LOGRO PREVISTO	15	19
TOTAL	80	100

Fuente: Resultados del cuestionario aplicado a 80 estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Luis Tarazona Negreiros de Parobamba matriculados en el 2014.

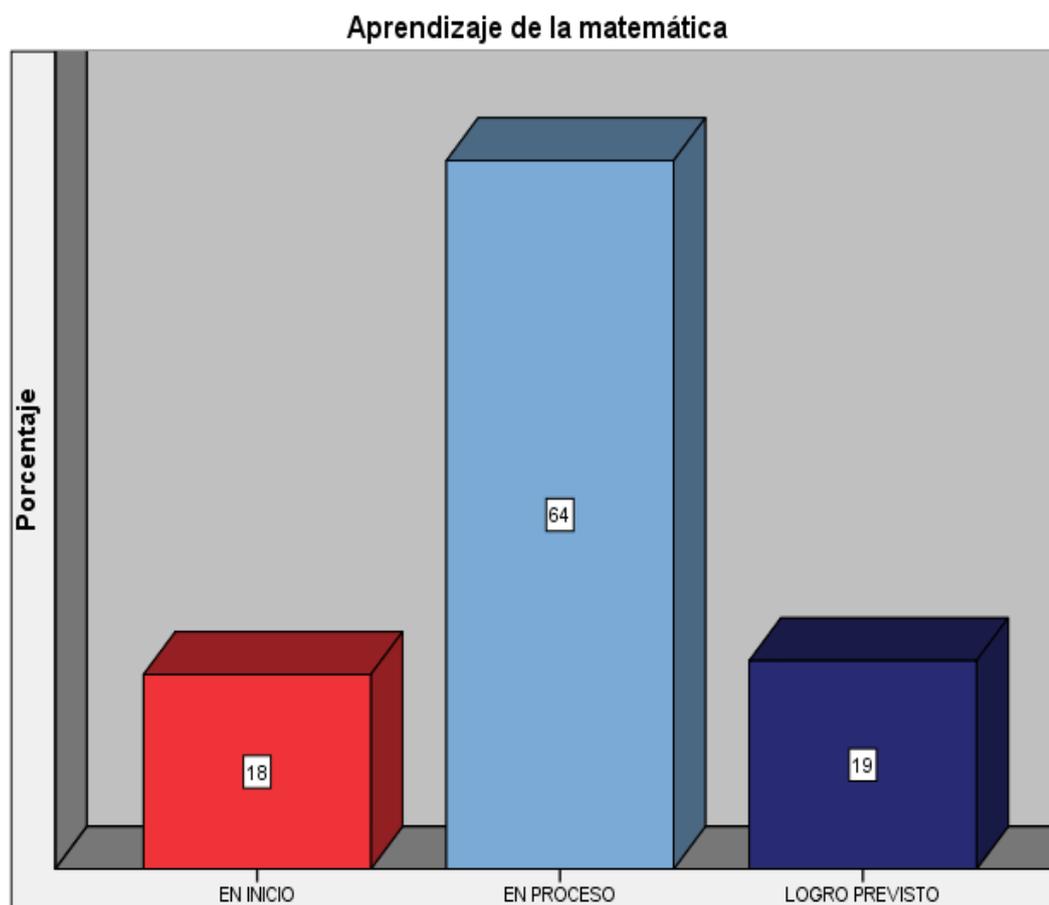
Interpretación del cuadro N°06:

En el cuadro N°06 se muestra que el 64% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, obtuvo calificaciones propias del nivel “en proceso” en el aprendizaje de las matemáticas, lo que significa que se evidencian serias dificultades en esta variable.

El 19% de estudiantes tiene calificaciones en el nivel “logro previsto”.

Ningún estudiante evidenció poseer un “logro destacado” en el aprendizaje del área de matemática.

Gráfico N°04: Frecuencia porcentual del nivel de las dificultades en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014.



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N°06.

4.2. Discusión

Los resultados del trabajo arrojaron que el 64% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014 presenta su aprendizaje del área de matemática en el nivel “en proceso”, solo el 19% obtuvo calificaciones en el nivel “logro previsto”, el 18% se ubicó en el nivel “en inicio” y ningún estudiante obtuvo calificaciones propias del nivel “logro destacado”; esto quiere decir que la mayoría de los estudiantes de la IE mencionada presenta serias dificultades en su aprendizaje del área de matemática. Estos datos se avalan con la investigación de Carrillo (2009), donde propone que las matemáticas son una asignatura de las que más trabajo cuesta al alumnado, especialmente en la etapa secundaria, pero estas dificultades están derivadas en la mayor parte de los casos en algunas surgidas en los inicios de su formación.

Así, entonces, resulta vital la diversidad del alumnado y sus circunstancias, de manera tal vea la asignatura como algo necesario para la vida, que ayuda a salir de determinadas circunstancias y desarrolla el intelecto.

Según el MINEDU (2008), para desarrollar el pensamiento matemático resulta relevante el análisis de procesos de casos particulares, búsqueda de diversos métodos de solución, formulación de conjeturas, presentación de argumentos para sustentar las relaciones, extensión y generalización de resultados, y la comunicación con lenguaje matemático.

Esta investigación se acerca a las dificultades encontradas en el aprendizaje de los estudiantes respecto del área de matemática; por ello, para ser más explícitos se estudia esta variable en cuanto a cada una de sus dimensiones como son: el manejo de conceptos, lenguaje matemático y resolución de problemas.

Respecto de las dificultades halladas en el manejo de conceptos, se tiene que el 44% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, se ubicó en el nivel “en inicio”, el 32% de los estudiantes obtuvo calificaciones en el nivel “en proceso”, además ningún estudiante evidenció

poseer un nivel de “logro destacado”, por lo que se concuerda con Jiménez (1999), quien menciona que una de las características de los conceptos matemáticos es que no se definen de forma inductiva, sino deductiva. Este aspecto lógico (deductivo formal) se ha considerado como una de las principales dificultades. Pero la realidad constata que existe a falta de atención sobre el pensamiento lógico, a pesar de que resulta necesaria en todos los niveles de competencia matemática, es en general insatisfactoria y, de hecho, el seguir un razonamiento lógico se convierte en una de las causas frecuentes de las dificultades de aprendizaje matemático. Así, también, se coincide con Fischbein (1990) cuando precisa que el estudiante no aprende matemáticas absorbiendo conceptos, definiciones, teoremas y demostraciones, sino construyéndolos mediante sus propios esfuerzos intelectuales. Pero los individuos no hacen todo esto respondiendo a sus propios problemas y movilizándolo sus propios significados intelectuales naturales. El comportamiento natural se adapta a la realidad concreta en la que se vive y no a constructos formales gobernados por reglas y definiciones formales; los conceptos en la enseñanza de la matemática son complejos. Por eso, el profesor que no los tenga en cuenta puede crear muchas dificultades. Este debe analizar por sí mismo aquellas características de cada idea o concepto que el alumno debe comprender antes de aprenderla. El nivel de dificultad de los contenidos no solo resulta marcado por las características del propio contenido matemático, sino, también, por las características psicológicas y cognitivas de los alumnos.

Respecto de los resultados de la dimensión dificultades en el aprendizaje del lenguaje matemático, el 46% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, se ubicó en el nivel “en proceso”, el 38% de los estudiantes se ubicó en el nivel “en inicio”, y ningún estudiante evidenció ubicarse en el nivel “logro destacado”. En pocas palabras, la mayoría de los estudiantes no puede traducir expresiones de lenguaje natural a lenguaje simbólico y viceversa. Para Jiménez (1999), las dificultades más

frecuentes relacionadas con el lenguaje y la lectura en matemáticas se pueden concretar en las siguientes: dificultades debido a la complejidad sintáctica del lenguaje utilizado. Dificultades debido a la utilización de vocabulario técnico. Dificultades causadas por la utilización de notación matemática. Dificultades debido a la incapacidad de relacionar las matemáticas con el contexto. Es así que parece muy acertado lo que propone Dickson y Gibson (1991) cuando expresa que el aprendizaje de las matemáticas exige, en primer lugar, el dominio de códigos lingüísticos especializados y, en segundo lugar, la capacidad de traducir otros códigos a los códigos matemáticos y viceversa. Entonces, lo fundamental consiste en que el alumno debe aprender a sustituir los procedimientos intuitivos y los códigos propios del lenguaje natural u ordinario por los procedimientos formales y códigos propios del lenguaje matemático. Según el MINEDU (2008), el estudiante toma conciencia de la riqueza expresiva del lenguaje, por lo que hay que tomar en cuenta esta oportunidad para los procesos de enseñanza aprendizaje.

El aprendizaje de la resolución de problemas pretende que en contextos diversos, los estudiantes resuelvan situaciones problemáticas que implican un razonamiento proporcional. El MINEDU (2008) subraya que el área curricular de matemática se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, desde los primeros grados, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad. Los resultados encontrados evidencian que el 51% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, obtuvo calificaciones propias del nivel “en inicio”, el 30% de estudiantes obtuvo calificaciones en el nivel “en proceso” y ningún estudiante evidenció ubicarse en el nivel “logro destacado”. Luego de aplicado el cuestionario se identificó que las dificultades se dieron en cuanto: a) la comprensión global del problema y su representación, pues todo texto exige comprensión lectora, b) el análisis del problema, demostrando que muchos de ellos

fueron incapaces de realizar una ordenación lógica de las partes del problema, c) el razonamiento matemático, el decidir qué operación u operaciones hay que hacer para resolver el problema. Esta dimensión parece de suma importancia, por lo que preocupa que fue la que obtuvo resultados menos alentadores en cuanto a las dificultades en los estudiantes; pues, como precisa Aranda et al. (2008), nuestro mundo cada vez más afianzado en la tecnología requiere de habilidades matemáticas sólidas, no solo en el mundo del trabajo, sino, también, en la vida cotidiana, estas exigencias solo aumentarán durante el transcurso de la vida de nuestros estudiantes, aprender cómo resolver problemas aplicando su conocimiento de matemáticas a nuevas situaciones. Los estudiantes deben verse a sí mismos como matemáticos, capaces de razonar matemáticamente y comunicar ideas matemáticas al hablar y escribir sobre las matemáticas.

Por consiguiente, las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la matemática son determinados por aquellos factores que ya no son internos e inherentes al propio estudiante, tal como lo afirman Romero y Lavigne (2004), sino provocadas por problemas escolares que responden a la combinación de factores externos al alumno, de índole familiar y/o social y, en ocasiones, también escolar, como resultado de prácticas de enseñanza inadecuadas. Así, también, Noddings (1990) precisa que, para enseñar bien, se necesita conocer lo que nuestros estudiantes piensan, cómo producen la cadena de marcas que vemos en sus hojas de trabajo, y qué es lo quieren hacer (o pueden hacer) con el material que les presentamos. Portillo (2010) también establece que respecto a qué dificultades observa el alumnado en el aprendizaje de las matemáticas, este menciona que no entiende al maestro, que hay temas muy difíciles, que algunos temas son aburridos. Sin embargo, Gil y Rico (2003) priorizan el trabajo del alumno frente a otros factores que también intervienen en el proceso de aprendizaje, como son la acción del profesor, que aparece relegada a un segundo término. La alta puntuación obtenida

es coherente con la valoración dada a que un buen alumno de matemáticas es el que se esfuerza y trabaja.

Díaz (2008) concluye que, hablando del desempeño escolar del alumno, se debe tomar en cuenta que siempre habrá alumnos conformes con solo acreditar, sin tomar en cuenta si en verdad se está aprendiendo, este será un motivo importante que los docentes deben tomar en cuenta para revertir esas actitudes y visiones. Al mencionar la actitud del maestro, este deberá poner en una balanza su actuar y decidir sobre el cumplimiento estipulado por el sistema educativo, o impartir su clase y dedicar el tiempo considerable a su práctica docente con el propósito de lograr que sus alumnos aprendan eficazmente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El 64% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, obtuvo calificaciones propias del nivel “en proceso” en el aprendizaje de las matemáticas, lo que significa que se evidencian serias dificultades en esta variable, el 19% de estudiantes tiene calificaciones en el nivel “logro previsto” y ningún estudiante evidenció poseer un “logro destacado” en el aprendizaje del área de matemática.

El 44% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, se ubicó en el nivel “en inicio” respecto de la dimensión manejo de conceptos, el 32% de los estudiantes obtuvo calificaciones en el nivel “en proceso”, además el 24% de los estudiantes evidenció poseer un nivel de “logro previsto”.

El 46% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, se ubicó en el nivel “en proceso” en la dimensión lenguaje matemático, el 38% de los estudiantes se ubicó en el nivel “en inicio” y el 16% de los estudiantes evidenció poseer un nivel de “logro previsto”.

El 51% de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba matriculados en el 2014, se ubicó en el nivel “en inicio” en la dimensión resolución de problemas, el 30% de estudiantes obtuvo calificaciones en el nivel “en proceso” y solo el 19% de los estudiantes evidenció poseer un nivel de “logro previsto”.

5.2. Recomendaciones

Los docentes de secundaria del área de matemática deben considerar que los contenidos y aprendizajes tienen que estar vinculados al entorno y a la experiencia, deben proyectar sentido hacia el alumno; pues, de lo contrario, se vivenciarán como elementos ajenos y extraños.

El director de la IE “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba debe tomar en cuenta estos resultados y ampliar esta investigación haciendo la respectiva réplica en las demás áreas y grados, de esta manera obtendrá un diagnóstico cabal de la realidad de los aprendizajes en los estudiantes.

Los directores de las diversas IE deben adoptar su rol de monitores con los docentes de los diversos grados, a fin de analizar su enseñanza para los aprendizajes y así fortalecer la práctica pedagógica de sus colegas.

La Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) debe propiciar la capacitación de los docentes de los diversos niveles y grados respecto a estrategias didácticas, que permitan superar las dificultades de los aprendizajes en los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda, M., Pérez, I. & Sánchez, B. (2008). *Dificultades en el aprendizaje matemático*. Extraído el 03 de abril de 2014 desde http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/resteban/Archivo/TrabajosDeClase/DificultadesMatematicasLenguaje1.pdf
- Balestrini, M. (2003). *Cómo se elabora el proyecto de investigación*. Caracas: Consultores Asociados.
- Blanco, B. & Blanco, L. (2009). *Contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria*. *Números*. Revista de didáctica de las matemáticas, 71, 75 – 85.
- Carrillo, B. (2009). *Dificultades en el aprendizaje matemático*. Recogidas Nº 45 - 6ºA, Granada.
- Cohen, L. (1996). *Cerebral networks for number processing: Evidence from a case of posterior callosal lesion*. *Redes cerebrales para el procesamiento numérico: La evidencia de un caso de lesión del cuerpo calloso posterior NeuroCase*, 2, 155-174.
- Cole, M. (1986). *Cognición y pensamiento*. Buenos Aires: Paidós.
- Díaz, E. (2008). *Factores que podrían afectar el aprendizaje matemático*. Trabajo presentado a la Universidad Autónoma de Chihuahua, México.
- Díaz, P. (2004). *El carácter lúdico de las curiosidades Matemáticas en el marco de la enseñanza de la matemática*. *Revista virtual matemática, educación e Internet*. Extraído el 24 de abril de 2014 desde <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/MundoMatematicas/Vol5n1Jun2004/nod3.html>
- Dickson, L. y Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las Matemáticas*. Madrid: Labor-M.E.C.
- Fischbein E. (1990). *Introduction*, en Kilpatrick J. & Neshor P. (Edts.). *Mathematics and Cognition. Matemáticas y aprendizaje*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Gil, F. y Rico, L. (2003). *Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. Enseñanza de las ciencias, 21 (1), 27-47.
- Henschen, S. (1920). *Klinische und Anatomische Beitræge zur Pathologie des Gehirns. Contribuciones de patología clínica y anatómica en el cerebro*. Estocolmo: Nordiska Bokhandeln.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Jiménez, J. (1999). *Psicología de las dificultades de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Kerlinger, F. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Luria, A. (1980). *Lenguaje y pensamiento*. Barcelona: Fontanella.
- Mayer, R. (1981). *El futuro de la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza Universidad.
- Ministerio de Educación. (2008). *Diseño curricular nacional de educación básica regular*. Lima.
- Muñiz, J. (1998). *Validez. Teoría clásica de los test*. Madrid: Pirámide.
- Comité Conjunto Nacional de Discapacidades de Aprendizaje -NJCLD- (1988). *Evaluating the sensory integrative functions of mainstream schoolchildren with specific developmental disorders*. La evaluación de las funciones de integración sensorial de los niños escolares normales con trastornos específicos del desarrollo. *The British Journal of Occupational Therapy*, October 1, 465-474.
- Noddings, N. (1990). *Constructivism in Mathematics Education*, Davis R., Maher C. & Noddings N. (Edts.) Constructivist views on the Teaching and Learning of Mathematics. Visiones constructivistas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *Journal for Research in Mathematics Education*. Monograph nº 4.

- Novak J.D. (1988). *El constructivismo humano*, en Porlán R., García E., Cañal P. (Edts.) *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias*. Sevilla: Diada Editoras.
- Parella, S. y Martins, F. (2004). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Pellegrino J. (1986). *Capacidad de Razonamiento inductivo*, en R. Stenberg: *Las capacidades humanas*. Barcelona: Labor.
- Pérez, J.; Chacón, S. & Moreno, R. (2000). *Validez de constructo: El uso del análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez*. *Psicothema* 12 (Suplem. 2): pp. 442-446.
- PISA. (2003). *Literacy skills for the world of tomorrow. Habilidades de lectura para el mundo del mañana. Further results from PISA 2000*. Programme for International student assessment, OECD – Unesco.
- Portillo, A. (2010). *Dificultades para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria*. Tesis para obtener el grado de Maestría presentada al Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado, México.
- Prieto, G., & Delgado, A. (2010). *Fiabilidad y validez*. *Papeles del psicólogo*. España: Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos, 31 (1): pp. 67-74.
- Romero, J. y Lavigne, R. (2004). *Dificultades en el aprendizaje: unificación de criterios diagnósticos*. España.
- Ruiz, C. (2011). *Validez*. Programa Interinstitucional Doctorado en Educación. pág. 2.
- Sabino, C. (1992). *Metodología de la Investigación*. Caracas: UCV.
- Sabino, C. (2003). *El proceso de Investigación*. Caracas: Panapo.
- Tamayo, M. y Tamayo M. (2008). *Diccionario de la Investigación Científica*. México: Blanco.

UMC y GRADE (2001a). *Análisis de ítems de las pruebas CRECER 1998. Resultados de cuarto grado de primaria. Boletín UMC 10.* Lima: Ministerio de Educación.

UMC y GRADE (2001b). *Análisis de ítems de las pruebas CRECER 1998. Resultados de sexto grado de primaria. Boletín UMC 10.* Lima: Ministerio de Educación.

UMC y GRADE (2001c). *El Perú en el primer estudio internacional comparativo de la Unesco. Boletín UMC 9.* Lima: Ministerio de Educación.

ANEXO A

PRUEBA DE DIAGNÓSTICO DE MATEMÁTICA PRIMER GRADO DE SECUNDARIA

NOMBRE:..... FECHA:.....

INSTRUCCIONES

1. Completa esta página con los datos que se piden.
2. Contesta la prueba con lápiz. Cuida tu letra y ortografía.
3. Si tienes dudas o consultas levanta la mano y espera a que tu profesora se acerque a ti y te las aclare.
4. No borres tus cálculos o procedimientos porque estos también son parte de la respuesta.

Es muy importante para mí conocer qué piensas cuando resuelves los problemas y ejercicios; por lo tanto, te pido que escribas todos los cálculos y procedimientos que utilices para obtener tus respuestas.

- 1) Respuestas de cálculo mental (cada ejercicio se presenta uno a uno dando el tiempo “justo” para responder y repitiéndolos como máximo una vez. Una vez finalizado el ítem, se puede repetir completamente, aunque mucho más rápido.).

a) $45 + -12 =$ _____	e) $1/3 \cdot 3 =$ _____
b) $0,85 + 0,25 =$ _____	f) $17 \div 100 =$ _____
c) $2 - 3/4 =$ _____	g) $1 \div 0,5 =$ _____
d) $14 - 16 =$ _____	h) $13 \cdot 1,5 =$ _____

- 2) En la clase de matemática, el profesor les ha pedido a sus alumnos que se reúnan en parejas y les ha planteado el siguiente desafío:

“Solo un integrante de cada pareja recibirá una información. Su misión es comunicársela a su compañero o compañera usando números y solo una palabra. Por ejemplo, si la información dice tres horas y media una forma de transmitir esa cantidad es diciendo 3,5 horas”.



Los datos que debes transmitir son los que están en la tabla. Indica una forma en que podrías comunicar la información que tienes.

Debes comunicar	Puedes escribir
3 años y medio	
6,2 horas	
$2 \frac{3}{4}$ kilogramos	
0,5 millones de soles	
2,05 metros	
$\frac{1}{2}$ década	

- 3) Lorena estaba repasando algunos conceptos y definiciones de geometría. Dejó sobre la mesa el resumen que hizo y fue a la cocina a buscar un vaso con leche. Ese momento fue el que aprovechó su hermano Julián para hacerle una travesura: borró algunas palabras del trabajo de Lorena. Cuando ella regresó se encontró con la bromita y se enfadó mucho con su hermano. Completa el texto con las palabras que borró Julián. Quizás así Lorena le perdona.

- ♥ Los triángulos son figuras geométricas que tienen 3 _____, tres ángulos y _____ vértices.
- ♥ Según el tamaño de sus _____ pueden clasificarse en obtusángulo, _____ y _____.
- ♥ Si nos fijamos en los _____ podemos clasificar los triángulos en _____, isósceles y _____.
- ♥ Cuando un triángulo tiene todos sus _____ se llama equilátero y cuando tiene todos sus ángulos agudos se llama _____.
- ♥ Un triángulo escaleno es el que tiene _____ y un triángulo _____ tiene sólo 2 lados iguales.
- ♥ Cuando un triángulo tiene _____ se llama "triángulo rectángulo."
- ♥ La suma de los ángulos interiores del triángulo es siempre _____ grados.
- ♥ La suma de dos de los lados del triángulo es siempre _____ que el tercer lado.



4) Julián, el travieso hermano de Lorena, terminó por entusiasmarse con los triángulos y decidió construir algunos usando varillas de madera. Pese a ser travieso es muy ordenado y escribió en una tabla la medida de los palitos que usará.

a) Completa en la tabla los valores que faltan para que se puedan construir los triángulos indicados.

Tipo de triángulo	Varilla a	Varilla b	Varilla c
Equilátero			
Isósceles			
Escaleno			
Equilátero			
Isósceles			
Escaleno			

b) Indica si es posible o no construir un triángulo con las medidas de los ángulos interiores que se indican o completa la medida que falta.

Ángulo a	Ángulo b	Ángulo c	Sí o no
60°	80°	40°	
110°	15°	70°	
63°		41°	Sí
46°	89°	45°	
25°	130°		No

5) Completa las oraciones con las equivalencias correspondientes entre los números romanos y los números arábigos.

Francisca nació el año MMV: Francisca nació el año _____.

Elizabeth tiene XIII años: Elizabeth tiene _____ años.

Francisca mide _____ cm: Francisca mide 132 cm.

Un cuaderno vale _____ pesos: Un cuaderno vale 550 pesos.

Hoy vinieron MCCXXIV alumnos: Hoy vinieron _____ alumnos.

6) Javier prepara una fiesta de cumpleaños para su hijo y ha calculado que si vienen 12 invitados y reparten todos los globos, cada uno recibirá 3. Finalmente a la fiesta vinieron solo 9 invitados ¿Cuántos globos recibió cada uno?

7) En un huerto se han sembrado distintas verduras. El terreno se ha dividido para cada siembra de la siguiente manera:

- El 30% para tomates.

- El 25% para papas.

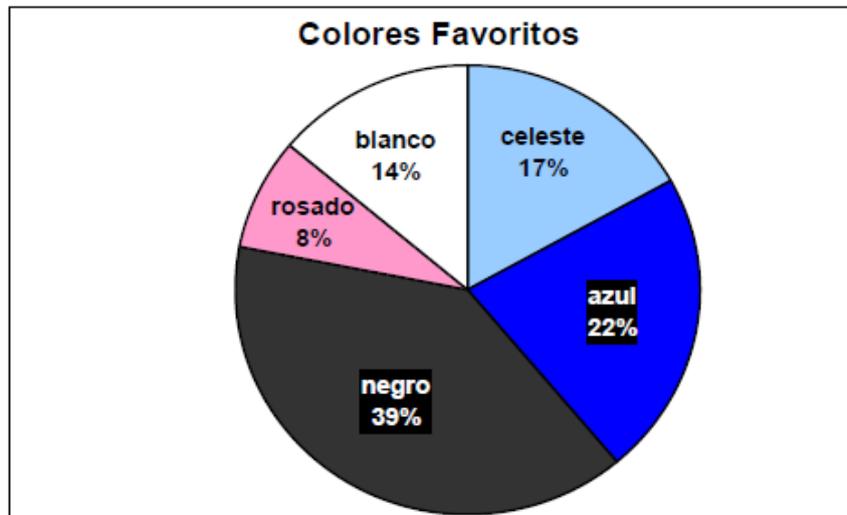
- El 10% para zanahorias.

- El 35% para lechugas.

La superficie total del terreno es de 13 250 m². Calcula la cantidad de m² que corresponde a cada verdura:

Tomates	Papas
Zanahorias	Lechugas

- 8) Un grupo de 100 personas fue encuestado para saber cuál es su color favorito. El resultado de la encuesta arrojó los resultados que están en el siguiente gráfico.

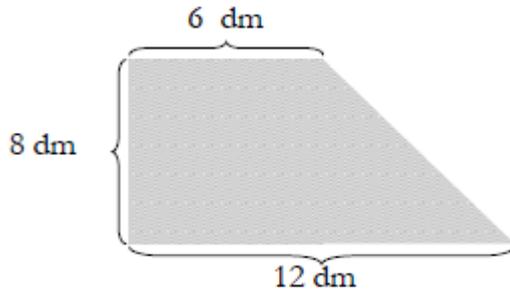


Con los datos del gráfico completa la tabla de frecuencias:

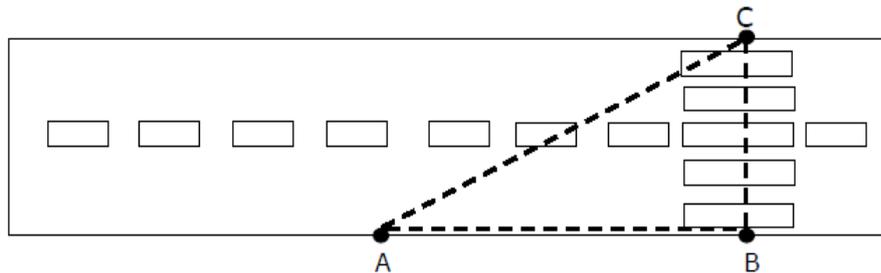
Colores	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Negro		
Azul		
Blanco		
Celeste		
Rosado		

(Anota aquí tus procedimientos)

- 9) Graciela quiere pegar una cinta de color a un banderín que es como el que aparece en la imagen. ¿Cuántos decímetros se necesitan para decorar todo el borde del banderín?



- 10) Blanca, que está en el punto A, quiere cruzar la calle hasta el punto C. Si cruza la calle en diagonal caminaría 5 m y si camina hasta el paso de cebra (punto B), recorrería 4 m ¿Cuánto mide el paso de cebra?



- 11) En el siguiente gráfico podemos ver el pronóstico de las temperaturas para la Base Bernardo O'Higgins, de la Antártica.



De acuerdo con la información, ¿Qué día se registrará la temperatura más alta? Marca la alternativa.

- a) Jueves b) Viernes c) Sábado d) Domingo

12) Si hoy es jueves, ¿cuál es la probabilidad de que mañana sea viernes? (marca la alternativa correcta):

a) 0,5

b) 1

c) 1,5

d) No se puede saber

13) Resuelve los siguientes ejercicios anotando todos los cálculos que realices.

a) $|-12| + 12 =$

d) $0,18 : 0,3 =$

b) $\underline{\hspace{2cm}} : 0,5 = 4$

e) $4,857 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 485,7$

c) $0,625 \cdot 2,4 =$

f) $(14 + -6 + 8) - (-2) =$

ANEXO B

FICHA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO: DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA IE “LUIS TARAZONA NEGREIROS” DE PAROBAMBA, 2014

1.2. NOMBRE DEL EXPERTO: Sindili Margarita Varas Rivera

1.3. GRADO ACADÉMICO DEL EXPERTO: Doctor en Educación

1.4. FECHA DE REVISIÓN: 12 de junio de 2014

1.5. EXPERIENCIA LABORAL:

- Acompañante Pedagógico Especializado en el Programa de Nacional de Formación y Capacitación Pedagógica.
- Docente de la Universidad César Vallejo de Chimbote, dicta los cursos de Lógico-Matemática, Matemática Superior y Tutoría.
- Asesora de trabajos de investigación a nivel de pregrado y posgrado.
- Docente de instituciones educativas de EBR.

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	REDACCIÓN CLARA Y PRECISA		TIENE COHERENCIA CON LOS INDICADORES		TIENE COHERENCIA CON LAS DIMENSIONES		TIENE COHERENCIA CON LA VARIABLE		V. Aiken			
				SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	A	D		
DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA	Manejo de conceptos	Manejan estrategias de cálculo mental, escrito, y estimaciones y redondeos, para calcular sumas, restas y combinaciones de ambas.	1) Respuestas de cálculo mental.	X		X		X		X		X			
			8) Un grupo de 100 personas fue encuestado para saber cuál es su color favorito. El resultado de la encuesta arrojó los resultados que están en el siguiente gráfico.	X		X		X		X		X		X	
			11) En el siguiente gráfico podemos ver el pronóstico de las temperaturas para la Base Bernardo O'Higgins, de la Antártica.	X		X		X		X		X		X	
			12) Si hoy es jueves, ¿cuál es la probabilidad de que mañana sea viernes? (Marca la alternativa correcta):	X		X		X		X		X		X	
			13) Resuelve los siguientes ejercicios anotando todos los cálculos que realices.												
	Lenguaje matemático	Traducen expresiones en lenguaje natural a lenguaje simbólico y viceversa.	2) Los datos que debes transmitir son los que están en la tabla. Indica una forma en que podrías comunicar la información que tienes.	X		X		X		X		X		X	
			3) Completa el texto con las palabras que borró Julián.	X		X		X		X		X		X	
			4.a) Completa en la tabla los valores que faltan para que se puedan construir los triángulos indicados.	X		X		X		X		X		X	
			4.b) Indica si es posible o no construir un triángulo con las medidas de los ángulos interiores que se indican o completa la	X		X		X		X		X		X	

			medida que falta.											
			5) Completa las oraciones con las equivalencias correspondientes entre los números romanos y arábigos.											
Resolución de problemas	En contextos diversos resuelven situaciones problema que implican un razonamiento proporcional.	6) Javier prepara una fiesta de cumpleaños para su hijo y ha calculado que si vienen 12 invitados y reparten todos los globos, cada uno recibirá 3. Finalmente a la fiesta vinieron sólo 9 invitados ¿Cuántos globos recibió cada uno?	X		X		X		X		X			
		7) En un huerto se han sembrado distintas verduras. El terreno se ha dividido para cada siembra de la siguiente manera:	X		X		X		X		X			
		9) Graciela quiere pegar una cinta de color a un banderín que es como el que aparece en la imagen. ¿Cuántos decímetros se necesitan para decorar todo el borde del banderín?	X		X		X		X		X		X	
		10) Blanca, que está en el punto A, quiere cruzar la calle hasta el punto C. Si cruza la calle en diagonal caminaría 5 m y si camina hasta el paso de cebra (punto B), recorrería 4 m ¿Cuánto mide el paso de cebra?	X		X		X		X		X		X	

OBSERVACIONES:

Algunos ítems de la dimensión “resolución de problemas” requieren del conocimiento de diversos prerrequisitos, se recomienda revisar con las respuestas dadas por el grupo piloto.


 Dra. Sindili Varas Rivera
CIPR: 00003481
 Dra. SINDILI MARGARITA VARAS RIVERA
 DNI: 40333481

FICHA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO: DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA IE “LUIS TARAZONA NEGREIROS” DE PAROBAMBA, 2014

1.2. NOMBRE DEL EXPERTO: Milagros Antonieta Olivos Jiménez

1.3. GRADO ACADÉMICO DEL EXPERTO: Magíster en Docencia e Investigación

1.4. FECHA DE REVISIÓN: 12 de junio de 2014

1.5. EXPERIENCIA LABORAL:

- Docente de las diversas facultades de la Universidad César Vallejo de Chimbote, dicta el curso de Lógico-Matemática.
- Coordinadora de la asignatura de Matemática de la Universidad César Vallejo de Chimbote.
- Docente de instituciones educativas de EBR en el área de Matemática.

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	REDACCIÓN CLARA Y PRECISA		TIENE COHERENCIA CON LOS INDICADORES		TIENE COHERENCIA CON LAS DIMENSIONES		TIENE COHERENCIA CON LA VARIABLE		V. Aiken		
				SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	A	D	
DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA	Manejo de conceptos.	Manejan estrategias de cálculo mental, escrito, y estimaciones y redondeos, para calcular sumas, restas y combinaciones de ambas.	1) Respuestas de cálculo mental.	X		X		X		X		X		
			8) Un grupo de 100 personas fue encuestado para saber cuál es su color favorito. El resultado de la encuesta arrojó los resultados que están en el siguiente gráfico.	X		X		X		X		X		
			11) En el siguiente gráfico podemos ver el pronóstico de las temperaturas para la Base Bernardo O'Higgins, de la Antártica.	X		X		X		X		X		
			12) Si hoy es jueves, ¿cuál es la probabilidad de que mañana sea viernes? (Marca la alternativa correcta):	X		X		X		X		X		
			13) Resuelve los siguientes ejercicios anotando todos los cálculos que realices.											
	Lenguaje matemático	Traducen expresiones en lenguaje natural a lenguaje simbólico y viceversa.	2) Los datos que debes transmitir son los que están en la tabla. Indica una forma en que podrías comunicar la información que tienes.	X		X		X		X		X		
			3) Completa el texto con las palabras que borró Julián.	X		X		X		X		X		
			4.a) Completa en la tabla los valores que faltan para que se puedan construir los triángulos indicados.	X		X		X		X		X		
			4.b) Indica si es posible o no construir un triángulo con las medidas de los ángulos interiores que se indican o completa la	X		X		X		X		X		

			medida que falta.											
			5) Completa las oraciones con las equivalencias correspondientes entre los números romanos y arábigos.											
Resolución de problemas	En contextos diversos resuelven situaciones problema que implican un razonamiento proporcional.	6) Javier prepara una fiesta de cumpleaños para su hijo y ha calculado que si vienen 12 invitados y reparten todos los globos, cada uno recibirá 3. Finalmente a la fiesta vinieron sólo 9 invitados ¿Cuántos globos recibió cada uno?	X		X		X		X		X			
		7) En un huerto se han sembrado distintas verduras. El terreno se ha dividido para cada siembra de la siguiente manera:	X		X		X		X		X			
		9) Graciela quiere pegar una cinta de color a un banderín que es como el que aparece en la imagen. ¿Cuántos decímetros se necesitan para decorar todo el borde del banderín?	X		X		X		X		X		X	
		10) Blanca, que está en el punto A, quiere cruzar la calle hasta el punto C. Si cruza la calle en diagonal caminaría 5 m y si camina hasta el paso de cebra (punto B), recorrería 4 m ¿Cuánto mide el paso de cebra?	X		X		X		X		X		X	

Observaciones:

Es preciso que calibre la dificultad de las respuestas en un piloto en los ítemes de la dimensión “resolución de problemas”.



Mg. MILAGROS ANTONIETA OLIVOS JIMÉNEZ
40920535

FICHA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO: DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA IE “LUIS TARAZONA NEGREIROS” DE PAROBAMBA, 2014

1.2. NOMBRE DEL EXPERTO: Érica Millones Alba

1.3. GRADO ACADÉMICO DEL EXPERTO: Magíster en Psicología Educativa

1.4. FECHA DE REVISIÓN: 12 de junio de 2014

1.5. EXPERIENCIA LABORAL:

- Docente de la Universidad San Pedro.
- Docente de la ULADECH.
- Responsable del Departamento de Psicología de diversas instituciones educativas de EBR.

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	REDACCIÓN CLARA Y PRECISA		TIENE COHERENCIA CON LOS INDICADORES		TIENE COHERENCIA CON LAS DIMENSIONES		TIENE COHERENCIA CON LA VARIABLE		V. Aiken			
				SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	A	D		
DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA	Manejo de conceptos.	Manejan estrategias de cálculo mental, escrito, y estimaciones y redondeos, para calcular sumas, restas y combinaciones de ambas.	1) Respuestas de cálculo mental.	X		X		X		X		X			
			8) Un grupo de 100 personas fue encuestado para saber cuál es su color favorito. El resultado de la encuesta arrojó los resultados que están en el siguiente gráfico.	X		X		X		X		X			
			11) En el siguiente gráfico podemos ver el pronóstico de las temperaturas para la Base Bernardo O'Higgins, de la Antártica.	X		X		X		X		X		X	
			12) Si hoy es jueves, ¿cuál es la probabilidad de que mañana sea viernes? (Marca la alternativa correcta):	X		X		X		X		X		X	
			13) Resuelve los siguientes ejercicios anotando todos los cálculos que realices.												
	Lenguaje matemático	Traducen expresiones en lenguaje natural a lenguaje simbólico y viceversa.	2) Los datos que debes transmitir son los que están en la tabla. Indica una forma en que podrías comunicar la información que tienes.	X		X		X		X		X		X	
			3) Completa el texto con las palabras que borró Julián.	X		X		X		X		X		X	
			4.a) Completa en la tabla los valores que faltan para que se puedan construir los triángulos indicados.	X		X		X		X		X		X	
			4.b) Indica si es posible o no construir un triángulo con las medidas de los ángulos interiores que se indican o completa la	X		X		X		X		X		X	

			medida que falta.											
			5) Completa las oraciones con las equivalencias correspondientes entre los números romanos y arábigos.											
Resolución de problemas	En contextos diversos resuelven situaciones problema que implican un razonamiento proporcional.	6) Javier prepara una fiesta de cumpleaños para su hijo y ha calculado que si vienen 12 invitados y reparten todos los globos, cada uno recibirá 3. Finalmente a la fiesta vinieron sólo 9 invitados ¿Cuántos globos recibió cada uno?	X		X		X		X		X			
		7) En un huerto se han sembrado distintas verduras. El terreno se ha dividido para cada siembra de la siguiente manera:	X		X		X		X		X			
		9) Graciela quiere pegar una cinta de color a un banderín que es como el que aparece en la imagen. ¿Cuántos decímetros se necesitan para decorar todo el borde del banderín?	X		X		X		X		X		X	
		10) Blanca, que está en el punto A, quiere cruzar la calle hasta el punto C. Si cruza la calle en diagonal caminaría 5 m y si camina hasta el paso de cebra (punto B), recorrería 4 m ¿Cuánto mide el paso de cebra?	X		X		X		X		X		X	

OBSERVACIONES:

Respecto de la baremación del instrumento debe garantizar la correcta calificación de las tres dimensiones.


 Mg. ERICA LUCY MILLONES ALBA
 DNI. 32933005

Chimbote, junio de 2014

Señora:
Caldas Ponte, Esther Liliam

Asunto: Informe de validación de instrumento

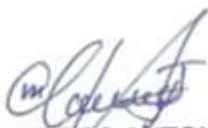
De mi especial consideración.

A través del presente doy a conocer las observaciones referidas a la validación de contenido por criterio de jueces expertos del instrumento adjunto "Prueba de diagnóstico de matemática primer grado de secundaria" el mismo que será utilizado en la investigación titulada: **DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "LUIS TARAZONA NEGREIROS" DE PAROBAMBA, 2014**; cuyo autor es Br. Caldas Ponte, Esther Liliam.

Así como se ha realizado el coeficiente de validez según la V. de Aiken, del cual: todos los ítemes arrojaron un puntaje de 1.

Es todo cuanto puedo informar para los fines pertinentes.

Atentamente.


Mg. MILAGROS ANTONIETA OLIVOS JIMENES
DNI. 40920535


Mg. ERICA LUCY MILLONES ALBA
DNI. 32933005


Dra. SINDILI MARGARITA VARAS RIVERA
DNI. 40333481

ANEXO C

CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO DE MATEMÁTICA PRIMER GRADO DE SECUNDARIA

Resumen del procesamiento de los casos			
N			%
Casos	Válidos	10	100,0
	Excluidos	0	,0
	Total	10	100,0

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de elementos
.824	14

Estadísticos total-elemento

ÍTEM	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1.	19,80	10,695	,282	,825
2.	19,95	10,471	,288	,826
3.	19,75	9,671	,797	,793
4.	19,95	10,050	,429	,815
5.	20,15	10,134	,377	,820
6.	19,85	9,503	,701	,795
7.	19,90	10,305	,363	,820
8.	19,80	10,695	,282	,825
9.	20,10	9,989	,422	,816
10.	20,15	9,818	,482	,811
11.	20,15	10,029	,412	,817
12.	19,80	9,958	,577	,805
13.	19,85	9,292	,787	,788
14.	19,80	10,695	,282	,825

ANEXO D

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO POR DIMENSIONES

Estadísticos de fiabilidad de la dimensión MANEJO DE CONCEPTOS

Alfa de Cronbach	N° de elementos
.703	5

Estadísticos total-elemento

ÍTEM	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1.	6,80	1,511	,772	,529
8.	6,80	1,511	,772	,529
11.	7,00	1,778	,323	,717
12.	6,90	1,878	,285	,726
13.	6,90	1,878	,285	,726

Estadísticos de fiabilidad de la dimensión LENGUAJE MATEMÁTICO

Alfa de Cronbach	N° de elementos
.711	5

Estadísticos total-elemento

ÍTEM	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
2.	6,90	1,656	,792	,587
3.	6,90	1,656	,792	,587
4.a	7,00	1,556	,634	,607
4.b	6,90	2,544	-,242	,819
5.	7,20	1,511	,490	,662

Estadísticos de fiabilidad de la dimensión RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Alfa de Cronbach	N° de elementos
.742	4

Estadísticos total-elemento

ÍTEM	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
6.	4.40	1.726	.255	.828
7.	4.55	1.313	.634	.625
9.	4.45	1.313	.634	.625
10.	4.60	1.305	.660	.611