

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES



**Análisis y categorización de errores en la resolución de
problemas de razonamiento lógico matemático. Instituto
de Educación Superior Pedagógico Público “José
Eulogio Garrido Espinoza”- Huancabamba**

Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Docencia
Universitaria e Investigación Pedagógica

Autor: Guzmán Vásquez, Enrique

Asesor: Mg. Vargas Lynch, Conrado

Piura – Perú

2018

ÍNDICE

	Pág.
Palabras clave - línea de investigación	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
1. Introducción	1
2. Metodología de Trabajo	36
3. Resultados	40
4. Análisis y Discusión	52
5. Conclusiones y Recomendaciones	61
6. Agradecimientos	63
7. Referencias bibliográficas	64
8. Apéndices y Anexos	67

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

CUADRO N° 01: Datos generales sobre el proceso de resolución de problemas	40
CUADRO N° 02 : Resultados de la pregunta N° 01	42
CUADRO N° 03 : Resultados de la pregunta N° 02	43
CUADRO N° 04 : Resultados de la pregunta N° 03	44
CUADRO N° 05 : Resultados de la pregunta N° 04	46
CUADRO N° 06 : Resultados de la pregunta N° 05	47
CUADRO N° 07 :.Resultados de la pregunta N° 06	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

GRÁFICO N° 01 : Datos generales sobre el proceso de resolución de problemas	41
GRÁFICO N° 02 : Resultados de la pregunta N° 01	42
GRÁFICO N° 03 : Resultados de la pregunta N° 02	43
GRÁFICO N° 04 : Resultados de la pregunta N° 03	45
GRÁFICO N° 05 : Resultados de la pregunta N° 04	46
GRÁFICO N° 06 : Resultados de la pregunta N° 05	48
GRÁFICO N° 07 : Resultados de la pregunta N° 06	49

PALABRAS CLAVE:

Errores, razonamiento lógico, estudiantes

KEYWORDS

Keyword. Errors, logical reasoning, students

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Área:

Ciencias Sociales

Sub área:

Ciencias de la Educación

Disciplina:

Educación General

Línea de Investigación:

Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje

Título:

“Análisis y Categorización de errores en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático. Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “José Eulogio Garrido Espinoza”- Huancabamba”

Resumen

El presente estudio denominado: Análisis y Categorización de errores en la resolución de problemas de razonamiento Lógico Matemático, en las estudiantes del primer año de educación, del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “José Eulogio Garrido Espinoza” de Huancabamba”, se desarrolló, a partir de la aplicación de instrumentos de evaluación a las estudiantes, para analizar y categorizar los errores cometidos, en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático. El tipo de esta investigación es básica, denominada también pura o fundamental, que busca acrecentar los conocimientos de una realidad existente, sin aplicar o poner en práctica los hallazgos resultantes del proceso. La población está conformada por 22 estudiantes del nivel inicial y un docente, la que será estudiada de manera intacta, así mismo no se determinara muestra por ser una población manejable en cuanto a su tamaño. Utilizaremos como técnicas la encuesta y la entrevista a través de la prueba de conocimientos y la guía de entrevista.

La información obtenida, se contrasto con el marco teórico existente, para llegar a identificar los tipos de errores más frecuentes, que cometen al resolver estos problemas, estos se complementaron con la información proveniente de entrevistas realizadas, los resultados obtenidos fueron, más del 50% de las estudiantes desconocen los procedimientos utilizados para resolver problemas de razonamiento matemático, el 68,2% manifiestan que no se dan cuenta de los errores que cometen cuando resuelven un problema, el 54.5% carecen de conocimientos previos en la resolución de problemas, lo cual dificulta la enseñanza del nivel superior, el 50% tienen dificultades de tipo espacial, hechos, destrezas, y conceptos previos, debido a que no han logrado adquirir las competencias necesarias para poder adecuarse al nivel de educación superior, propiciando que se cometan los errores en la solución de los problemas de razonamiento matemático.

Palabra clave. Errores, razonamiento lógico, estudiantes

Abstract

The present study called: Analysis and Categorization of errors in the solution of Mathematical Logical reasoning problems, in the students of the first year of education, of the Institute of Public Pedagogical Higher Education "José Eulogio Garrido Espinoza" of Huancabamba ", was developed, starting from the application of evaluation instruments to the students, to analyze and categorize the errors committed, in the solution of mathematical logical reasoning problems. The type of this research is basic, also called pure or fundamental, that seeks to increase the knowledge of an existing reality, without applying or putting into practice the findings resulting from the process. The population is made up of 22 students of the initial level and a teacher, which will be studied intact, likewise no sample will be determined as it is a manageable population in terms of its size. We will use the survey and the interview as techniques through the knowledge test and the interview guide.

The information obtained was contrasted with the existing theoretical framework, to get to identify the most frequent types of errors, which they commit when solving these problems, these were complemented with the information coming from interviews, the results obtained were more than 50% of the students do not know the procedures used to solve mathematical reasoning problems, 68.2% state that they do not realize the mistakes they make when they solve a problem, 54.5% lack prior knowledge in solving problems, which it makes difficult the teaching of the superior level, 50% have spatial difficulties, facts, skills, and previous concepts, because they have not managed to acquire the necessary competences to be able to adapt to the level of higher education, propitiating that mistakes are made in the solution of mathematical reasoning problems.

Keyword. Errors, logical reasoning, students

1. Introducción.

Cuando iniciamos nuestra labor pedagógica con nuestras estudiantes que ingresan a nuestro Instituto, en el área de matemática, encontramos dificultades y errores que se evidencian durante el desarrollo del proceso de aprendizaje, a través del tiempo transcurrido estos errores pasan desapercibidos y no siempre se averigua por las causas que los originaron. Por ende es necesario conocer los factores y naturaleza de los errores que cometen nuestras estudiantes, para desarrollar e implementar estrategias adecuadas que enfoquen al estudiante, en el camino correcto para desarrollar competencias, especialmente en la resolución de problemas matemáticos del contexto en que se desenvuelven, y acceder así al nuevo conocimiento matemático.

La presente investigación trata sobre el análisis y categorización de errores en la resolución de problemas lógico matemático, en las estudiantes del primer año de educación del IESPP “José Eulogio Garrido Espinoza” de Huancabamba. Es decir, el estudio analiza los aspectos más relevantes sobre las dificultades y errores que presentan las estudiantes, utilizando la metodología adecuada para analizar e interpretar los resultados.

En el apartado 1, se presentan los antecedentes y fundamentación científica de esta investigación, se detalla también la justificación de la investigación, el problema y el marco referencial, en el apartado 2, se detalla la metodología de trabajo utilizada, que comprende el tipo y diseño de la investigación, la población, técnicas e instrumentos de la investigación, así como su procesamiento, en el apartado 3, los resultados obtenidos, en el apartado 4, trataremos sobre el análisis y discusión de los resultados, en el apartado 5, las conclusiones y recomendaciones sugeridas, culminando con el apartado 6 y 7, referidas al agradecimiento y las referencias bibliográficas que sustentan esta investigación.

1.1. Antecedentes y fundamentación científica.

1.1.1. Antecedentes

- Nacionales

Azanero Távara Luz Milagros (2013) en su tesis “Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales” de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, cuyo objetivo consiste en identificar los errores que cometen los estudiantes de primer grado de secundaria al resolver problemas con ecuaciones lineales, y la metodología utilizada fue: trabajar con una muestra ocasional de 29 estudiantes de primer año de secundaria del Colegio Parroquial Reina de la Paz de San Isidro. Una primera actividad fue revisar algunos libros en los que se trata el tema de ecuaciones lineales, con énfasis en la presentación matemática; luego, se hizo una revisión crítica sobre la forma de presentar este tema en el texto que usan los estudiantes de la muestra. Se elaboró una prueba de diagnóstico. Con base en los resultados obtenidos, se elaboró una lista de problemas con dificultades graduadas, que se consideró deberían resolver los estudiantes.

Los resultados obtenidos fueron: se observa que las estudiantes al resolver las ecuaciones lineales tienen dificultades al trasponer términos en la adición, sustracción, multiplicación y división y al sumar expresiones algebraicas racionales, lo que evidencia dificultades al realizar tratamientos dentro del registro algebraico. Los errores que con más frecuencia cometen los estudiantes al resolver problemas con ecuaciones lineales: Se hace uso inadecuado de la variable. No se logra usar el concepto de perímetro

en términos de la variable “x”. No se pasa del cálculo aritmético al uso de una ecuación. La representación verbal no corresponde a la representación algebraica. La representación algebraica no corresponde a la representación verbal. La ecuación no se resuelve correctamente. Se observa que las estudiantes al resolver las ecuaciones lineales tienen dificultades al trasponer términos en la adición, sustracción, multiplicación y división y al sumar expresiones algebraicas racionales, lo que evidencia dificultades al realizar tratamientos dentro del registro algebraico.

Concluye que al resolver problemas con ecuaciones lineales, los estudiantes muestran dificultades, de menos a más, en las siguientes transformaciones: tratamientos en el registro algebraico, pues en general resuelven satisfactoriamente ecuaciones lineales; conversiones del registro verbal al algebraico, pues llegan a plantear ecuaciones correspondientes a problemas sencillos enunciados verbalmente; conversiones del registro algebraico al verbal, pues fue una minoría la que logró construir un enunciado verbal correspondiente a una información cuantitativa y con una incógnita, dada en un diagrama de Venn.

Delgado Bolívar, Ana Karina (2011). En su tesis para obtener el Grado de Magister denominada “Un estudio, desde el enfoque lógico semiótico, de las dificultades de alumnos de tercer año de secundaria en relación a los polinomios” de la Pontificia Universidad Católica del Perú, tiene como objetivos: Clasificar los errores, según la clasificación propuesta por Socas (1997), cometidos por los alumnos del tercer año de educación secundaria en el tratamiento de polinomios identificando las posibles causas que originan estos errores. y Analizar los errores que cometen con frecuencia los alumnos del tercer año de educación secundaria en el

tratamiento de polinomios, a partir de los resultados obtenidos después de la aplicación del cuestionario y de la entrevista, para la investigación en curso se priorizó la triangulación teórica, que consiste en analizar la información desde dos o más posiciones teóricas (teoría del ELOS y la clasificación de los errores de Socas). Sin embargo, también se considera la triangulación metodológica, que se plasmó con el uso de varios recursos como la entrevista, la observación y la revisión de la planificación curricular docente (Diseño Curricular Nacional del 2005).

Por otro lado, se puede mencionar que las dificultades observadas en los alumnos corresponden a errores en suma, resta y multiplicación de monomios, que obstaculizan el aprendizaje de las operaciones con polinomios en el tercer año de educación secundaria. De allí la importancia por conocer las causas de los errores para plantear soluciones a los procesos de aprendizaje en las sesiones de clase.

En conclusión, en esta investigación se presentará un estudio sobre la clasificación de los errores cometidos por los alumnos del tercer año de secundaria en el tratamiento de polinomios, para analizar y establecer sus posibles causas. Estas simplificaciones involucrarán operaciones de adición, sustracción y multiplicación de polinomios. Para concluir los resultados obtenidos son: los errores del álgebra que tienen su origen en la aritmética, relacionados a la supresión de paréntesis cuando le antecede un signo negativo, tiene como origen el uso inadecuado de la ley de signos de la multiplicación y que los errores del álgebra que tienen origen en la aritmética, relacionados a operaciones de polinomios con coeficientes fraccionarios tiene su origen a las dificultades de las operaciones con fracciones.

- Internacionales

García Suarez, José (2010) en su tesis “Análisis de errores y dificultades en la resolución de tareas algebraicas por alumnos de primer ingreso en nivel licenciatura” en la Universidad de Granada – España, tiene como objetivo general la evaluación del rendimiento, errores y dificultades en la resolución de tareas algebraicas por alumnos de primer curso de diferentes carreras del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara México; y cuyos objetivos específicos son: Analizar el rendimiento de los alumnos de manera global, analizar el cuestionario o examen que realizan los alumnos en su fiabilidad, dificultad y asociación de los ítems, analizar el rendimiento de los alumnos desde el punto de vista de las diferentes carreras a las que pertenecen y describir los errores que cometen los alumnos en la ejecución de estas tareas.

Aquí se evalúan a los alumnos de primer ingreso de las carreras antes detalladas que tienen la asignatura común de Matemáticas I por medio de exámenes departamentales que tienen el objetivo de evaluar su rendimiento académico. Dichos estudiantes ingresan a la Universidad con la formación del nivel secundaria y bachillerato por lo que se espera cuenten con los conocimientos básicos del álgebra que se requieren en este nivel de estudios.

La metodología está orientada al análisis de la problemática que se presenta en el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, y los resultados son los siguientes: el aprendizaje de las matemáticas genera muchos errores y dificultades a los alumnos y éstas son de naturaleza distintas. Algunas tienen su origen en el macro sistema educativo, pero en general, su procedencia se concreta en el microsistema educativo, es decir, alumno, materia,

profesor e institución escolar. Las dificultades, por tanto, pueden abordarse desde varias perspectivas según se ponga énfasis en uno y otro elemento como el desarrollo cognitivo de los alumnos, currículo de matemáticas y métodos de enseñanza.

Los errores son un tema de constante malestar en los docentes de todos los niveles educativos. En el desarrollo de la construcción de conocimientos matemáticos se presentan de manera sistemática los errores y es por eso que dicho proceso debe considerar criterios de diagnóstico, corrección y superación de los mismos. Evidentemente estos errores influyen en el aprendizaje de los diferentes contenidos y es imprescindible que los estudiantes los reconozcan y admitan la necesidad de superarlos a fin de obtener logros de aprendizaje. Su análisis sirve para ayudar al docente a organizar estrategias para un mejor aprendizaje insistiendo en aquellos aspectos que generan más dificultades, y contribuyen a una mejor preparación de instancias de corrección.

Pérez Yenny, Ramírez, Raquel. (2011) en su tesis “Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos” de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela. En este estudio se circunscribe en una investigación documental, apoyada en la revisión de fuentes bibliográficas y hemerográficas (desde la década de los ochenta) relacionadas con el tema en referencia, a partir de las cuales se realizó un análisis cualitativo de la información con la finalidad de identificar los aportes que diferentes autores han realizado como producto de sus investigaciones en el área. El mismo se centró, en identificar las estrategias de enseñanza propuestas por diversos autores. En sus resultados, manifiestan que, la resolución de problemas constituye el

centro de la Matemática, el docente puede valerse de ella para enseñar esta disciplina, sin embargo, es bien sabido que con frecuencia los docentes trabajan con sus estudiantes ejercicios rutinarios, mecánicos que distan mucho de estimular los procesos cognoscitivo necesarios entre los estudiantes.

Para ello, es importante que los docentes conozcan lo que representa realmente un problema, las taxonomías que existen al respecto, sus características, etapas de resolución, así como también sobre las estrategias para su enseñanza, de manera que puedan crear enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos, en este sentido, se espera que el presente marco conceptual contribuya con la formación y actualización del docente en el área y que le permita introducir mejoras de las estrategias de enseñanza que utiliza para la resolución de problemas matemáticos.

Morales Díaz, Raúl Octavio (2014), en su tesis de maestría en enseñanza de las ciencias “Dificultades y errores en la solución de problemas con números racionales” de la Universidad Autónoma de Manizales. Colombia, **Afirma** que, teniendo en cuenta los objetivos del estudio, en donde se pretendía reconocer los errores y las dificultades que presentan los estudiantes al enfrentarse a resolver problemas con los números racionales, Derivado de la naturaleza del objeto de estudio de la presente investigación, se asume un paradigma cualitativo, dada la complejidad del aula y los diversos factores que allí convergen.

En tal sentido, en primera instancia se buscó identificar los errores que se evidencian en los estudiantes durante la resolución de problemas con números racionales, empleando como contexto el

ambiente natural del aula, en donde los estudiantes a partir de la comprensión de las temáticas abordadas en clase, proceden a resolver situaciones en donde se puedan recoger datos para el presente estudio, basados en los constructos de Kieren (1983). El trabajo de campo se realizó en varios momentos de tal manera que se pudiera evidenciar la frecuencia en la aparición de los errores, ya que la recurrencia determinaría la existencia de un error y no un hecho ocurrido al azar. Posterior a la identificación y clasificación de los errores, se procedió a identificar las posibles dificultades asociadas a ellos. En este momento del análisis se hace la triangulación entre los datos que emergieron del análisis, los autores y las posturas como investigadores.

Para la presente investigación, cuando los estudiantes se enfrentan a la resolución de problemas matemáticos, se ponen en juego la comprensión del enunciado del problema, su traducción o conversión en un lenguaje aritmético o algebraico y además el reconocimiento del concepto matemático en el que el problema propuesto se encuentra inmerso.

Es allí donde la didáctica de las matemáticas debe asumir el papel importante de reorganizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan al interior del aula, que puedan modificar las prácticas al presentar los problemas matemáticos en palabras de Obando (2003) como la base de la conceptualización matemática, de tal manera que permita el desarrollo del razonamiento y el pensamiento matemático y a su vez, el aprendizaje de conceptos matemáticos, en este caso del número racional.

En el aprendizaje de las matemáticas se manifiestan dificultades en los estudiantes, derivadas de distintos aspectos, tal como ya se ha

dicho puede ser debido a la organización curricular de las matemáticas, conceptualización de los estudiantes, problemas al enseñar, entre muchos aspectos. Concluye que: algunos errores de los estudiantes pueden deberse a dificultades en el manejo del lenguaje matemático, esto se demuestra en las dificultades de comprensión de los problemas, la falta de comprensión semántica de las situaciones lleva generalmente a errores, debido a las diferencias entre el lenguaje natural y el lenguaje formal.

- Para el caso de las situaciones presentadas en donde había un manejo espacial, relacionado con formas geométricas o particiones dentro de una forma circular, el análisis y síntesis perceptivos implican una demanda considerable para algunos estudiantes.
- Algunos errores debidos a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos, en este aspecto se centraron gran parte de los errores de los estudiantes, debido a la complejidad que genera en los estudiantes los números racionales. También se incluyen en este tipo de errores, la dificultad en el manejo de algoritmos, procedimientos incorrectos en la aplicación de técnicas y dominio insuficiente de símbolos y conceptos necesarios.

Parece que el origen de estos errores, es necesario situarlo en la inexistencia de una ruptura en la idea de número que tiene el estudiante, pues traslada significados de los números naturales a los números racionales; por lo tanto resulta conveniente presentar situaciones en las que los números naturales se muestren ineficaces, para solucionar situaciones que sugieran la necesidad de construir un nuevo sistema de representación; de este modo, los estudiantes asociarán los números naturales a los usos y características propias del contexto en el que aparecen y, en consecuencia, ampliarán su

idea de número a otros contextos diferentes.

En cuanto a las dificultades, y teniendo en cuenta que las categorías emergentes en el análisis de los datos, dan cuenta de tres dificultades que recogen otros aspectos, se puede concluir que: La comprensión del problema se convierte en una de las dificultades esenciales a la hora de solucionar problemas con números racionales, de acuerdo con los datos se puede afirmar que existe una necesidad de encontrar los datos cuantitativos con los cuales hacer cualquier operación matemática, de tal manera que si no se encuentra explícito, se asume que no se comprende el problema. También se reconoce en los datos recolectados con los estudiantes, que la comprensión del problema se debe en gran parte a no poder relacionar de manera coherente los datos que presenta el problema.

Caronía, Zoppi, Polasek, Rivero y Operuk (2009), en un informe parcial de investigación sobre los conocimientos matemáticas en el umbral de la universidad, después de analizar los conocimientos matemáticos a partir de respuestas dadas por los alumnos al momento de ingresar y en el primer año de carrera en la facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, de Argentina, presentan una tipificación de los errores más frecuentes cometidos por los estudiantes. Para ello toman como referencia algunas teorías contemporáneas sobre la enseñanza y el aprendizaje que hacen referencia en los obstáculos en el aprendizaje. Este primer avance plantea una clasificación de errores que considera la aplicación de propiedades, los manejos operatorios, el orden en que se efectúan las operaciones, la forma de ver. el signo igual, el significado atribuido a las letras, entre otros, llegando así a la conclusión de que los errores responden a patrones de comportamientos y se presentan como parte de una misma estructura

de pensamiento.

Goicoechea, M., Indurain, E. y Minguillón, E. (1991). En su trabajo de Investigación “Aplicaciones Didácticas de la Localización de Errores Matemáticos” hacen una distinción de los errores y los dividen en: errores “de operación” y errores “de concepto”, sostienen que: Entre los errores típicos que suelen cometer en los razonamientos matemáticos cabe distinguir entre los errores “de operación” y los errores “de concepto”... Los errores del segundo tipo son los que intervienen directamente en la adquisición de los conceptos matemáticos. Un error de concepto significa que algo no se ha captado del todo o se ha captado mal. Cabe señalar, no obstante, que los errores que a primera vista se considerarían “de operaciones” acaban siendo errores “de concepto” en muchos casos.

1.1.2. Fundamentación Científica

En un principio, los estudios sobre los errores en el aprendizaje de las matemáticas consistían en determinar el número de situaciones incorrectas que se presentaban en una variedad de situaciones problemáticas y luego en hacer un análisis de los tipos de errores detectados, para así llegar a una clasificación y proceder a examinar e identificar su posible causa a partir de la solución correcta. Finalmente, se hacían inferencias sobre el desarrollo de la situación matemática que podrían haber conducido al error.

Los errores son notados en las actividades de los alumnos, en especial cuando se enfrentan a conocimientos novedosos que los obligan a hacer una revisión o reestructuración de lo que ya saben.

Kilpatrick, J, Gómez P, Rico L (1980, p, 88-90), citado por Radatz (1979), realiza una clasificación de errores a partir del procesamiento de la información y establece cinco categorías generales:

1. Errores debido a dificultades de lenguaje. Señala que el aprendizaje de los conceptos, símbolos y vocabulario matemáticos es para muchos alumnos un problema similar de aprendizaje de una lengua extranjera. Una falta de comprensión semántica de los textos matemáticos es fuente de errores; por ello, la resolución de problemas verbales está especialmente abierta a errores de traducción desde un esquema semántico en el lenguaje natural a un esquema más formal en el lenguaje matemático.
2. Errores debido a dificultades para obtener información espacial. Aunque se trata de un campo de estudio cuyo desarrollo se está iniciando, es cierto que las diferencias individuales en la capacidad para pensar mediante imágenes espaciales o visuales es una fuente de dificultades para muchos jóvenes y niños en la realización de las tareas matemáticas. Algunas representaciones icónicas de situaciones matemáticas pueden suponer dificultades en el procesamiento de la información; el análisis y síntesis perceptivos implican una demanda considerable para algunos alumnos, presentando dificultades y produciendo errores.
3. Errores debido a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos. En este tipo de errores incluye se incluyen todas las deficiencias del conocimiento sobre contenidos y procedimientos específicos para la realización de una tarea matemática. Esta deficiencia incluye la ignorancia de los algoritmos, conocimientos inadecuados de hechos básicos, procedimientos incorrectos en la aplicación de técnicas y dominio insuficiente de símbolos y conceptos necesarios.
4. Errores debido a asociaciones incorrectas o a rigidez del pensamiento. La experiencia sobre problemas similares anteriores

pueden producir una rigidez en el modo habitual del pensamiento y una falta de flexibilidad para codificar y decodificar nueva información. En estos casos los alumnos desarrollan operaciones cognitivas, que continúan empleando aún cuando las condiciones fundamentales de la tarea matemática en cuestión se hayan modificado.

5. Errores debido a la aplicación de reglas o estrategias irrelevantes.

Este tipo de errores surgen con frecuencia por aplicar con éxito reglas o estrategias similares en áreas de contenidos diferentes.

Engler, Gregorini, Müller, Vrancken y Hecklein (2004, p.30-31), determinan que los errores son fuente inagotable de conocimientos que podemos explotar para profundizar en el pensamiento matemático. Para lograr esto debemos atender su problemática y no rechazarla e intentar que los mismos se constituyan en un elemento motivador importante. La mayoría de las personas casi nunca se toman el tiempo de analizar la información que le presentan para tratar de identificar posibles errores. Con mucho menos frecuencia buscan errores en su propio razonamiento. Es interesante tomar como punto de partida los errores de los alumnos y plantearnos cómo deber ser planificada la enseñanza para en principio diagnosticar y luego, eliminar esos errores.

Saucedo, G(2002, p.18-19), dice que entre los errores más frecuentes sobresalen:

- Empleo incorrecto de propiedades y definiciones algebraicas, que desde la primera categorización lo podemos asociar a errores de tipo conceptual: los alumnos hacen un uso inapropiado de propiedades y definiciones cuando tratan de aplicar reglas conocidas a ciertos problemas. La mayoría de estos errores proceden de aplicar falsas generalizaciones y sobre todo por la falta de linealidad de algunas operaciones.
- Errores conceptuales ya que resuelven

incorrectamente algunos de los ítems propuestos utilizando procedimientos parcialmente correctos para otro concepto. Además este tipo de error prevalece en aquellos ítems donde se necesitan conceptos específicos para resolverlos, como por ejemplo aplicar un teorema u obtener la ecuación de una recta y/o parábola.

- Errores de pre-requisito que se destacan en aquellos incisos donde para resolverlos se necesitan conocer temas básicos estudiados durante toda la escolaridad, por ejemplo cálculo numérico y propiedades de las operaciones.
 - Falta de interpretación en los ítems expresados con enunciados donde tienen que traducir datos al lenguaje simbólico. Observamos olvido u omisión de algún dato necesario para la resolución correcta, una lectura inadecuada de los enunciados o se asigna a una parte de la información un significado inconsistente.
 - Tanto la confección como el diseño del examen deben ser planificados y analizados para evitar errores que pueden ser inducidos por el temario.
 - Ambos modelos de clasificación realizados pueden ayudar a los docentes a:
 - Diagnosticar tendencias persistentes de los alumnos a producir cierto tipo de errores.
 - Prevenir ciertas dificultades y errores.
 - Planificar la enseñanza teniendo en cuenta los errores más destacados.
 - Elaborar un plan re-mediación para un determinado tipo de error.
 - Confeccionar un inventario clasificado de errores.
 - Preparar un listado de distractores para pruebas de opción múltiple
- Entre las limitaciones detectadas de este estudio mencionamos las siguientes:
- No pudimos controlar ciertas variables como:
 - La confección de los temarios,
 - Los objetivos de la evaluación,

-El momento y el espacio físico donde se desarrollaron las evaluaciones.

Un mismo error puede aparecer en diferentes procesos de resolución, lo que dificulta una clasificación definitiva y una jerarquía del mismo. Las categorizaciones realizadas son empíricas y por lo tanto debemos tener en cuenta las limitaciones del modelo.

1.2. Justificación de la investigación

Esta investigación permite determinar cuáles son los errores que cometen los estudiantes cuando ingresan a esta institución, debido al bajo nivel académico que presentan especialmente en el área de matemática, de tal manera que los docentes de esta área asuman responsabilidades, como es la aplicación de estrategias y métodos adecuados, que fortalezcan sus competencias genéricas propias de los futuros docentes que requiere el sistema educativo actual.

Desde un criterio metodológico, esta investigación permitirá una categorización de los errores más frecuentes así como la identificación de factores asociados a ellos, y utilizando la clasificación de Radatz (1979), según los resultados, convertirse en un insumo a tener en cuenta en los procesos de planificación, ejecución y evaluación curricular, así mismo, va a permitir expresar en la práctica, la ejecución de competencias genéricas, a todos los estudiantes ingresantes, estableciendo dentro de su propuesta pedagógica, del Proyecto Educativo Institucional y del Proyecto Curricular Institucional, los lineamientos respectivos para el mejoramiento en la calidad en el aprendizaje de los estudiantes.

A nivel práctico, esta investigación permite mejorar los procesos de planificación curricular. Los mismos que podrán ser fortalecidos desde la identificación de aquellos factores asociados a los errores más frecuentes de los alumnos en la resolución de problemas, puesto que a partir de ello se

pueden desarrollar un conjunto de estrategias de enseñanza y desarrollar otro tanto de aprendizaje en la búsqueda del aprendizaje significativo y desarrollo de capacidades.

Finalmente, el trabajo es de importancia para el autor, por que servirá para poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en la universidad, en relación a los procesos académicos relacionados con la investigación.

1.3. Problema.

Los estudiantes requieren una cultura científica y tecnológica para la comprensión del mundo que los rodea y de sus transformaciones, y para ello la escuela debe desarrollar el razonamiento lógico, el aprendizaje de los conceptos matemáticos, los métodos de resolución de problemas y el pensamiento científico.

Según el Diseño Curricular Básico Nacional de los Institutos de Educación Superior Pedagógica (aprobado con R.D N° 165-2010-ED del 08.02.10), respecto al área de matemática en el primer año, se busca el desarrollo y abstracción del pensamiento lógico matemático de los estudiantes a través del razonamiento y demostración, la comunicación matemática y resolución de problemas, promoviendo en los estudiantes actitudes positivas hacia la matemática, así mismo el análisis de propiedades y relaciones geométricas, identificando formas y relaciones espaciales implicadas que se representan en la realidad.

Estos retos planteados desde la teoría y que deben ser alcanzados por el docente, que en la práctica encuentran una serie de situaciones que se convierten en obstáculos del proceso enseñanza aprendizaje.

El docente ve muchas veces inconcluso el logro de los objetivos de su sesión, traducidos estos en logros de aprendizaje de los estudiantes. Se podría

mencionar causas quizá ciertas pero no demostradas científicamente como el temor de los alumnos por la matemática, o la deficiente enseñanza de esta área, sin embargo es necesario limitar tal situación a la insatisfacción que los docentes sienten al momento de obtener los resultados de la evaluación de proceso o final. Los alumnos no demuestran lo que el docente espera, no resuelven problemas como lo espera y en el peor de los casos tiene resultados desaprobatorios. Los exámenes son elaborados en función a los aprendizajes esperados pero no hay correspondencia entre lo que se planifica, se ejecuta y se logra, resultando rendimientos académicos por debajo del nivel esperado.

Los errores en la resolución de problemas, no solamente en la matemática sino en cualquier área, subyacen de una serie de situaciones y circunstancias que se convierten en causas o factores que permiten explicar el problema de bajo rendimiento y principalmente del limitado desarrollo de capacidades. Por ello la presente investigación dará respuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los principales errores que se presentan en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático? en las estudiantes del - primer año de educación inicial, del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público "José Eulogio Garrido Espinoza" de Huancabamba?

1.4. Marco Referencial

1.4.1. Bases Teóricas.

- **Teoría de Gestalt y el aprendizaje.**

Cuando un individuo aprende, sus procesos cognitivos y experiencias lo llevan a interpretar de manera particular cada una de las sensaciones que recibe del entorno. Esos procesos cognitivos involucran los saberes previos, los intereses, estado de ánimo, por mencionar algunas. Así cada persona vive el mundo de manera

subjetiva y centra su atención y aprendizaje en lo que más le interesa (de ahí que las expectativas se constituyan en un elemento también importante en el proceso de aprendizaje de los alumnos).

Los autores de la Gestalt (término que significa forma), la diversidad con que los sujetos interpretan la realidad y los hechos se debe a las diversas experiencias personales que también existen en ellos y entre ellos. Sin embargo, así como existe diferencia interpretativa, se encuentran también principios comunes que nos llevan a organizar de manera similar (entre los sujetos) los estímulos que llegan a los sentidos.

Entonces se encuentra ante el principio de pregnancia, que plantea que ante un estímulo complejo, la percepción que surge con mayor rapidez es aquella que corresponde a la forma más destacada (más sencilla, más completa, más simétrica, más equilibrada y más centrada).

• **Según, Sarramona (2008)** menciona cinco leyes para la organización de las sensaciones recibidas:

- Similitud: los datos semejantes tienden a formar agrupaciones en el momento de la percepción.
- Proximidad: los datos más próximos tienden a formar agrupaciones en el momento de la percepción.
- Continuidad: Los datos que se agrupan en líneas rectas o curvas tienden a ser percibidos como una unidad.
- Cierre: se tienden a ver como completos los datos que forman figuras, aunque no sean completos.

- Fondo-forma: las figuras que tienen contorno destacan del contexto que entonces actúa como fondo; en caso contrario se confunde todo el conjunto.

Estas cinco leyes nos permitirán explicar tanto los procedimientos como los errores que los alumnos cometen al momento de procesar la información. Se entiende por sensación para el caso de la investigación aquellos estímulos, contenidos o conocimientos que el alumno debe asimilar durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Queda en la tarea del docente identificar en qué momento del proceso de enseñanza aprendizaje se presentan o pueden presentar estas cinco leyes mencionadas (p.237)

- **El Aprendizaje Repentino**

Kohler introduce el término insight o aprendizaje repentino. Éste, dentro del planteamiento de la Teoría de la Gestalt permite resolver problemas mediante la comprensión súbita y práctica de una determinada situación. Por supuesto que esta resolución de problemas

se sucede cuando los métodos establecidos o convencionales no han tenido buenos resultados para el individuo.

Este planteamiento de la teoría es muy común en los alumnos al resolver un examen de matemática. Al no recordar el procedimiento convencional o no recordarlo en su totalidad, tienden a reemplazar este por formas particulares de procesar la información o formas tentativas de completar el procedimiento convencional con otros propios. El fin es llegar a la respuesta. Estamos frente a un aprendizaje intuitivo, fruto de la reorganización del campo perceptivo.

- **Teoría de Campo**

Lewin, otro gran teórico de la teoría de la Gestalt, destaca la importancia del espacio vital, conformado por un conjunto de elementos físicos y psíquicos que envuelven al sujeto y que interactúan con él. Al tener este espacio un significado diferente para los sujetos que lo comparten, resultará que si llevamos este concepto al campo educativo estas determinadas situaciones vividas puedan ser vistas como positivas por unos alumnos y de manera negativa por otros.

Lewin representa su teoría de campo a través de diversos elementos como:

Campo: que son las fuerzas que llevan a la meta

Valencias: que es la atracción o repulsión que los objetos y situaciones despiertan en los sujetos.

Barreras: constituidos por los obstáculos que hay que superar

Límites del espacio vital: donde se encuentra situado el sujeto.

Para la teoría de campo, "la inteligencia se ve aquí como la capacidad de resolver problemas, advirtiendo las consecuencias de las decisiones tomadas" (Sarramona, 2008; p. 238)

Tomando el principio del aprendizaje por insig.ht, "visión externa" o "entendimiento" se advertirá la posibilidad de resolver problemas mediante estrategias de comprensión global y repentina, además de las propuestas de forma secuencial. Esto supone plantear situaciones pedagógicas de manera global, que permitan la indicada comprensión amplia, también el facilitar la resolución de los problemas mediante

indicaciones no totalmente cerradas, que permitan la actividad y la reestructuración personal que lleve al logro de metas innovadoras, creativas. Aquí surge la base del "aprendizaje creativo".

La teoría de la Gestalt sugiere la necesidad de plantear las situaciones educativas en general y de aprendizaje en particular teniendo presentes la situación en su conjunto. El primer contacto con una nueva realidad ha de ser vivida de manera "correcta", esto es, de modo que en el sujeto quede impregnada una "buena forma". Si las primeras experiencias en una escuela o en el aprendizaje de una materia son negativas, será difícil superar luego esa impresión.

- **Teoría de Procesamiento de la información sobre solución de problemas**

Esta teoría considera al agente que resuelve problemas como un sistema de procesamiento de la información que aplica operadores (acciones físicas o mentales) a los estados de un problema, de forma serial y bajo ciertas restricciones de competencia que le impone su arquitectura cognitiva.

Según lo plantea Gabucio, Domingo, Lichteinteing, Limón, Minervino, Romo y Tabau (2005) "Resolver un problema consiste, para la TPI, en realizar una búsqueda en un espacio de estados-acciones (el conjunto total de estados posibles que se siguen de aplicar todas las acciones permitidas en un problema). Esta búsqueda vendrá determinada por la representación que se forma la persona del problema que enfrenta (el espacio del problema). El espacio del problema será, a su vez, el resultado de la interacción entre el ambiente de la tarea y lo que aporte el sistema de procesamiento de la información para interpretar el problema" (p.167)

Dicho a nuestro entender, el individuo busca en su estructura cognitiva las rutas o caminos que según la forma como intérprete el problema le ayudarán a resolverlo.

La Teoría de Procesamiento de Información denomina así estado inicial al punto de partida de un problema, estado final al punto de llegada, operadores a las acciones que pueden ser empleadas para pasar de un estado a otro, y restricciones a las acciones prohibidas.

1.4.2. Bases conceptuales

• Razonamiento Lógico Matemático

En la resolución de problemas el razonamiento lógico es indispensable. Muchos problemas en los cuales es necesario aplicar diversos tipos de relaciones, desarrollan el pensamiento lógico y de relación. Cofré y Tapia (2003, p. 58) afirman que "Para resolver problemas los alumnos deben recurrir a su pensamiento lógico: clasificar información, organizarla, analizarla y extraer conclusiones.

En resumen, requiere de un razonamiento disciplinado y convergente, tanto como de un pensamiento creativo y divergente".

Asimismo las actividades geométricas relacionadas con clasificaciones, inclusión de conjuntos y aquellas que requieren investigar para encontrar relaciones son actividades que, además de desarrollar el pensamiento lógico, desarrollan el pensamiento geométrico. Por ejemplo, los juegos de cubrimiento del plano con regiones se plantean como pequeñas investigaciones que permiten la adquisición de un método sistemático. También permiten relacionar la lógica y la geometría.

Así, el razonamiento lógico - matemático, que organiza y ordena las relaciones cuantitativas entre objetos por medio del número, se construye estableciendo relaciones entre elementos en las que participan los pares. Las estructuras lógico matemáticas aparecen con los esquemas sensorio-motores, unidos a las acciones de clasificación y de seriación, como apilar objetos parecidos para hacer torres o murallas con tacos. Contrariamente al conocimiento físico de los objetos que tienen propiedades accesibles mediante la observación y la manipulación, el conocimiento lógico-matemático es una relación que construye mentalmente el sujeto (abstracción reflexiva) y que no tiene realidad exterior.

- **El proceso de aprendizaje**

Según, Kilpatrick, Gómez, y Rico (1998), los estudios del aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes han pasado, durante la última generación, de teorías generales de aprendizaje a estudios del aprendizaje de un contenido matemático específico. El estudio del proceso de conteo, de los números naturales y de las operaciones con los números naturales en los primeros años de primaria ha sido por algún tiempo, quizás el área más prolífica de la investigación en educación matemática de los últimos tiempos. Sin embargo, recientemente la atención de los estudios se ha volcado hacia el aprendizaje tanto de los números racionales y del álgebra, como de la geometría, la probabilidad y el cálculo (ver Grouws, 1992; Nesher y Kilpatrick, 1990). La escuela primaria ha sido desplazada como lugar principal de investigación en educación matemática y una gran cantidad de investigadores se encuentran examinando el proceso de aprendizaje de las matemáticas secundarias y universitarias. A medida que se buscan nuevas aplicaciones de las matemáticas en todos los niveles, la investigación se ha interesado en la forma como

estas aplicaciones son aprendidas (Burscheid, 1992). La investigación en las aplicaciones será cada vez más importante dados los esfuerzos de varios países para integrar la enseñanza de las matemáticas con la de la ciencia. La investigación acerca del proceso de aprendizaje continúa preocupándose cada vez menos por una atención exclusiva hacia las respuestas correctas o incorrectas y cada vez más hacia los procesos y las estrategias utilizadas para obtener esas respuestas. Aunque se ha hecho algún trabajo alrededor de las estructuras cognitivas que los estudiantes generan cuando resuelven tipos particulares de problemas (especialmente aquellos que involucran operaciones con números naturales o racionales), la investigación no ha logrado aclarar los esquemas cognitivos generales que se utilizan cuando se trabaja en matemáticas (Burscheid, 1992). Más aún, la investigación en el aprendizaje de las matemáticas se ha preocupado más por el aprendizaje individual y menos por el aprendizaje de grupos de estudiantes. Las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, junto con sus creencias y concepciones acerca del tema, continúan atrayendo la atención de los investigadores. Sin embargo, buena parte de la investigación resultante ha carecido de una base teórica fuerte y ha sido relativamente impotente (p.10).

- **Matemáticas en la vida cotidiana.**

Uno de los fines de la educación es formar ciudadanos cultos, pero el concepto de cultura es cambiante y se amplía cada vez más en la sociedad moderna. Cada vez más se reconoce el papel cultural de las matemáticas y la educación matemática también tiene como fin proporcionar esta cultura. El objetivo principal no es convertir a los futuros ciudadanos en "matemáticos aficionados", tampoco se trata de capacitarlos en cálculos complejos, puesto que los ordenadores hoy día resuelven este problema. Lo que se pretende es proporcionar una

cultura con varios componentes interrelacionados

- a) Capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información matemática y los argumentos apoyados en datos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, o en su trabajo profesional.
- b) Capacidad para discutir o comunicar información matemática, cuando sea relevante, y competencia para resolver los problemas matemáticos que encuentre en la vida diaria o en el trabajo profesional.

- **Dificultades, errores y obstáculos**

Godino, Batanero y Font. (2003), sostienen que, todas las teorías sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas coinciden en la necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información. El profesor debe ser sensible a las ideas previas de los alumnos y utilizar las técnicas del conflicto cognitivo para lograr el progreso en el aprendizaje.

- Hablamos de error cuando el alumno realiza una práctica (acción, argumentación, etc.) que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar. ..
- El término dificultad indica el mayor o menor grado de éxito de los alumnos ante una tarea o tema de estudio. Si el porcentaje de respuestas incorrectas (índice de dificultad) es elevado se dice que la dificultad es alta, mientras que si dicho porcentaje es bajo, la dificultad es baja.

Las creencias del profesor sobre los errores de los alumnos dependen de sus propias concepciones sobre las matemáticas. Aquellos que no han tenido ocasión de conocer cómo se desarrollan las matemáticas, o no han realizado un cierto trabajo matemático piensan que hay que eliminar el error a toda costa. Cambiar su manera de pensar implica un cierto cambio en la relación de dicho profesor con respecto a la actividad matemática.

El modelo de aprendizaje es también determinante. En un aprendizaje conductista, el error tiene que ser corregido, mientras que es constitutivo del conocimiento en un aprendizaje de tipo constructivista (p. 69, 70).

- **Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas**

Reuniendo el análisis de varias concepciones sobre el error, cabe en primera instancia introducir que los errores, mal estigmatizados como fallas, y en muy pocas ocasiones se les da la oportunidad de ser un paso para corregir o avanzar, Si los tomamos en el contexto educativo y bajo la mirada de la evaluación lo han llevado a considerar en la escuela como algo negativo, algo que el alumno aprende a ocultar para no ser castigado. Sin embargo, los errores son la diferencia entre cuanto puede avanzar y mejorar y así lograr mejores aprendizajes. En el origen de los errores hay que tener en cuenta factores físicos, contextuales y cognitivos para determinar las causas de su aparición, sin dejar a un lado al profesor que a través de su intención de verificar cuanto ha aprendido su estudiante puede omitir involuntariamente factores que influyen para que la evaluación sea exitosa. (Morales, 2014, p.55)

- **¿Cómo se concibe el error?**

Desde el punto de vista pedagógico, la vida de todo individuo hasta la

adolescencia está inmersa en el desarrollo y el aprendizaje de la utilización del cuerpo físico, del comportamiento social, del funcionamiento natural y social de la vida, de técnicas y herramientas de funcionamiento como la escritura, los idiomas, la conducción de un automóvil, etc.

Para Boix, Carmen (2007) "el error es un elemento que nos permite ejercitar habilidades físicas y sociales. Si no tuviésemos la posibilidad del error tampoco sería posible el aprendizaje" (p.117).

Desarrollándose el aprendizaje en un ámbito de libertad y ejercitación, siempre habrá posibilidad de error. En consiguiente, si el aprendizaje no se termina nunca, entonces a lo largo de nuestras vidas siempre habrá error. Ahora bien, aunque se asocia el error a habilidades físicas, podemos afirmar que los errores se presentan en consecuencia a nivel mental. Durante el procesamiento de información (que ya por sí es complejo) también se presentarán errores.

Aprender a aceptar el error nos da posibilidades mayores de aprendizaje. Lamentablemente las prácticas cotidianas y las pedagógicas han hecho que tengamos una mala relación con el error ya sea el propio o el de los demás, haciendo que lo ocultemos o intentemos ocultarlo. No darnos la posibilidad de error nos puede llevar a posturas totalmente indefendibles y el acumularlos puede llevar a situaciones incomprensibles para los demás.

Al integrar un error como un aprendizaje, hacemos que prácticamente no haya posibilidad de cometer el mismo error. Si lo integramos se convertirá en una fuente de maduración personal, de conocimiento y sabiduría. En todo caso se cometerá otros errores. Entonces, aprender no es tanto incorporar conocimientos a una mente

vacía, sino construirlos a partir de otros ya conocidos, revisando concepciones iniciales y rehaciendo prácticas. Ya Einstein afirmaba que buena parte de su trabajo consistía en detectar errores en la resolución de los problemas y superarlos uno a uno.

Sanmartí (2007) sostiene: "los estudiantes que tienen éxito en la escuela se caracterizan, más que por no cometerlos, por su capacidad para identificar errores y corregirlos. Sin embargo, no todos han desarrollado esta capacidad, por lo que es tarea del profesorado promoverla. Implica enseñar al alumnado a reconocer sus ideas y prácticas, a detectar similitudes y diferencias con las introducidas en el aula, a identificar posibles causas de dichas diferencias y a tomar sus propias decisiones acerca de qué aspectos se deberían cambiar y mejorar" (p.46).

Nos damos cuenta que la mirada actual del error es la de una posibilidad y oportunidad para que los individuos aprendan, en consiguiente la escuela debe impulsar el reconocimiento del mismo y de esta manera permitir el mejoramiento de las estrategias de aprendizaje y de enseñanza en las aulas.

- **Una taxonomía de errores.**

El tratamiento pedagógico del error, sería el siguiente: una vez que el profesor identifica el error se procede a su clasificación, atendiendo a diferentes posturas. Copería, Redondo y Sanmartín (2000) proponen después de un estudio, una clasificación del error que la hemos considerado importante en la presente investigación.

Una clasificación usual se deriva del intento de delimitar el ámbito de producción donde se halla el error. De este modo hablamos de errores escritos frente a errores orales, según la producción del texto por parte

del estudiante. Debido a la fijación del soporte escrito, y por lo tanto de los posibles errores, su posterior corrección por parte del profesor resulta en principio más sencillo. La naturaleza de este tipo de errores es evidentemente distinta, si se considera además que el estudiante tiene más tiempo y la posibilidad de revisar su producción escrita, lo que en general no ocurre en la producción oral.

Pero-si lo anterior es aplicable al campo de la lengua, respecto a la matemática un conocimiento de los errores básicos es importante para el profesor, porque le provee de información sobre la forma en que los alumnos interpretan los problemas y utilizan los diferentes procedimientos para alcanzar una meta.

La mayoría de alumnos que tiene una actuación aparentemente satisfactoria en matemáticas, oculta probablemente serios errores conceptuales que dificultarán el aprendizaje subsiguiente. Parece necesario diagnosticar y tratar mucho más seriamente los errores de los alumnos, discutiendo con ellos a nivel intuitivo acerca de sus concepciones erróneas y presentarles luego situaciones matemáticas, para seguir pensando en aquello que le permite reajustar ideas.

La interpretación y análisis de los errores cometidos en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas puede enriquecerse con el apoyo de algunas teorías de la psicología educativa, algunas de ellas se refieren a determinados procesos que se dan en las matemáticas.

La posición cognitiva sugiere que la mente del alumno no es una página en blanco. El alumno tiene un conocimiento anterior que parece

suficiente y establece en la mente del alumno un cierto equilibrio, entonces se debe tener en cuenta dos razones en la adquisición del nuevo conocimiento. Primero, el nuevo conocimiento debe

tener significado para el alumno y para ello debe contestar a preguntas que él se ha hecho a sí mismo o por lo menos recuperar algunas representaciones que ya estaban en su mente, es decir, el alumno debe asumir la responsabilidad de construcción del saber y considerar los problemas como suyos y no como problemas del profesor. Y segundo, el saber anterior produce modelos implícitos que a veces son favorables con el nuevo conocimiento matemático y que, por tanto, hay que explicitarlos, y otras veces, al contrario, son un obstáculo. En ningún caso el conocimiento nuevo se añade al saber antiguo, muy al contrario se construye luchando contra él, porque debe provocar una estructuración nueva del conocimiento total.

Rico, Castro, Coriat, Marín, Puig, Sierra y Socas (2 000), clasifican en dos grupos las causas principales de los errores en el aprendizaje de las matemáticas. Errores que tienen su origen en un obstáculo y errores que tienen su origen en una ausencia de significados.

Estos últimos tendrán dos procedencias distintas, una, relacionada con las dificultades asociadas a la complejidad de los objetos matemáticos y a los procesos de pensamiento matemático, y otra, relacionada con las dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales hacia las matemáticas.

La complejidad de las dificultades del aprendizaje de las matemáticas se traduce en errores que cometen los alumnos. Estos se producen por causas muy diversas que muchas veces se refuerzan en redes complejas. Parece útil, desde la perspectiva de la enseñanza tener elementos de análisis de estos errores. Una manera útil de abordarlos sería considerar las tres direcciones antes mencionadas, a modo de tres ejes de coordenadas que nos situaría con más precisión en los orígenes del error y nos permitiría como profesores arbitrar procedimientos y

remedios más efectivos. Estos ejes estaría determinados por: Errores que tienen su origen en un obstáculo, errores que tienen su origen en la ausencia de sentido y errores que tienen su origen en actitudes afectivas y emocionales (p.143).

- **Categorías de errores en el aprendizaje de la Matemática.**

Al respecto (**Abrate, Pochulu, Vargas. 2006, pág. 36**), Manifiestan que, es importante recordar que los errores, al igual que el fenómeno educativo, son la manifestación exterior de un proceso complejo en el que interactúan muchas variables; por ejemplo, profesor, alumno, currículo, contexto sociocultural. De allí la dificultad comprensible de aislar y delimitar las causas de un error con miras a su tratamiento.

No obstante, la investigación en tomo a los errores en el proceso de aprendizaje ha sido una de las preocupaciones de la Educación Matemática de todos los tiempos, y los trabajos producidos se han centrado básicamente en cuatro líneas de investigación, las que son resumidas por Rico (1995) de la siguiente forma:

Estudios sobre análisis, causas, elementos, taxonomías de clasificación de los errores. Cada uno de estos estudios responde a una determinada teoría psicopedagógica y a un planteamiento epistemológico particular del conocimiento y de la Matemática.

Trabajos acerca del tratamiento curricular de los errores. Ejemplos de esta línea son las propuestas didácticas que parten del error para la construcción de los conocimientos matemáticos correctos.

Estudios relativos a la formación de los docentes en cuanto a la capacidad para detectar, analizar, interpretar y tratar los errores de sus alumnos e investigaciones psicométricas que incluyen técnicas

estadísticas como contrastaciones de hipótesis, para el análisis de los errores.

- **La Resolución de Problemas**

Desde la perspectiva del Diseño Curricular Básico Nacional, el área curricular de matemática se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante con la finalidad de que vaya desarrollando capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad.

En el 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 competencias del área en los tres niveles. Así mismo la finalidad de la resolución de problemas, persigue la construcción de 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 éste 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" (Ministerio de Educación, 2008, p. 317).

Por otro lado, la escuela es, o debería ser, para el estudiante un lugar en el que se aprende a resolver multitud de problemas diferentes. Aprende a decodificar el lenguaje otorgando un significado a un conjunto de

signos impresos en un papel, a planificar y codificar sus ideas, conocimientos y opiniones cuando intenta escribir una redacción o redactar un examen, realizar cálculos numéricos complejos cuando intenta resolver un problema matemático o físico, etc. Todas estas conductas, y muchas otras, implican la resolución de un problema y, además, el alumno recibe un conjunto de conocimientos que le capacitarán, en principio, para resolver estos problemas u otros con los que se encontrará en su vida cotidiana.

Los conocimientos, por lo tanto, tienen una gran importancia en la resolución de problemas en un doble sentido. En primer lugar, porque a partir del conocimiento conceptual del sujeto se produce la comprensión, la construcción del espacio del problema, lo cual resulta clave para su posible solución. En segundo lugar, porque además del conocimiento conceptual, la educación también proporciona al alumno conocimientos sobre cómo resolver los problemas, qué métodos y procedimientos utilizar.

Entre estos procedimientos, tal como los matemáticos han apuntado, están los métodos algorítmicos, que especifican detalladamente en un número finito de pasos cómo se puede conseguir la solución, y los procedimientos heurísticos, que permiten una búsqueda más rápida y sencilla de la solución, aunque no siempre permiten llegar a ella.

A menudo se ha destacado el hecho de que el funcionamiento cognoscitivo humano es más heurístico que algorítmico, que nuestro sistema cognoscitivo se adapta mejor a los métodos más rápidos aunque sean inseguros, que a los que resultan lentos y pesados, aunque éstos conduzcan siempre a la solución.

Para asegurar la consecución de la solución de problemas, durante su

período de aprendizaje el ser humano debe adquirir un conjunto de algoritmos de amplia utilización que, como en el caso de los cálculos aritméticos, serán imprescindibles. En otros casos, ya sea por la inexistencia de algoritmos o por su carácter demasiado lento, lo más útil es la utilización de heurísticos, de estrategias falibles pero que aplicadas con cuidado y control conducen de forma económica a una solución.

La diferencia entre expertos y los noveles en diferentes campos, ya sea en el ajedrez, la física o las ciencias sociales o biológicas, consisten precisamente en la cantidad, calidad y organización de los conocimientos.

Una persona experta en un campo determinado tiene un conocimiento conceptual organizado y jerarquizado que le permite comprender la naturaleza exacta del problema que se le plantea y, al mismo tiempo, posee los procedimientos y las estrategias que debe aplicar para resolución.

(Comprende las bases teóricas, conceptuales y operacionales referentes al problema, así como lo relacionado al tiempo y lugar donde se ejecutará el proyecto).

1.4.3. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Errores en la resolución de problemas de razonamiento	Considérese error a toda aquella situación de aprendizaje en la que el estudiante opta por procedimientos no adecuados	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos empleados. • Errores más frecuentes.

lógico matemático	en la resolución de situaciones problemáticas y lo distancia de la respuesta adecuada y que sin embargo ello no es percibido como tal por el alumno.	<ul style="list-style-type: none"> • Factores asociados a los errores. • Tipología de errores.
-------------------	--	--

1.4.4. Objetivos

- **Objetivo General**

Identificar y categorizar los errores cometidos por las estudiantes del primer año de educación, del Instituto de Educación Superior Pedagógico “José Eulogio Garrido Espinoza” de Huancabamba, en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.

- **Objetivos Específicos**

- a. Determinar el nivel de conocimiento, de los procedimientos empleados por los estudiantes en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.
- b. Identificar los errores más frecuentes cometidos por las estudiantes en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.
- c. Identificar los factores asociados a los errores cometidos por las estudiantes en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.
- d. Categorizar los errores cometidos por las estudiantes en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.

2. Metodología de Trabajo

2.1 Tipo y Diseño de la Investigación.

- **Tipo de investigación:** Básica, denominada también pura o fundamental, que busca acrecentar los conocimientos de una realidad, en el caso de la presente investigación, los relacionados a los errores en la resolución de problemas lógico matemático, en el IESPP “JEJE” de Huancabamba. No se pretende aplicar o poner en práctica los hallazgos resultantes del proceso.
- **Diseño de investigación:** DESCRIPTIVO, que permitirá recoger información a través de determinados instrumentos sobre el problema de estudio (errores en la resolución de problemas). Su esquema es el siguiente:

Dónde:



M Muestra de trabajo, es decir los alumnos del primer año del Instituto

O Conjunto de datos seleccionados a partir de determinados instrumentos seleccionados para tal fin.

2.2. Población y Muestra

La población está conformada por las estudiantes del primer año de Educación Inicial, del IESPP “José Eulogio Garrido Espinoza” de Huancabamba, la que será estudiada de manera intacta. No se la determina

muestra por ser una población manejable en cuanto a su tamaño.

La población y muestra la vemos de manera detallada en el siguiente cuadro:

INSTITUCIÓN	ESTUDIANTES (AÑO)	DOCENTES DE ÁREA	TOTAL
	PRIMERO		
IESPP “JEJE”	22	1	23

FUENTE: Documentos administrativos de la Institución.

2.3. Técnicas e instrumentos de investigación

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	SUJETOS
Encuesta	Cuestionario Prueba de conocimientos	Estudiantes
Entrevista	Guía de entrevista	Docente

- **Encuesta:**

Esta técnica permitirá recoger información a través de un *cuestionario* aplicado a las estudiantes para obtener datos generales sobre los procedimientos empleados en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.

- **Entrevista:**

Los docentes proporcionarán valiosa información por medio de la guía de *entrevista*, la cual está referida a su percepción y experiencia respecto a los procedimientos utilizados por los alumnos, los errores más

frecuentes que encontró en su experiencia de revisión de problemas resueltos por los alumnos así como los factores que están asociados a la existencia o presentación de los errores.

- **Prueba de conocimientos :**

Se constituirá en el principal instrumento que permitirá trabajar y alcanzar a cada uno de los objetivos planteados, pues nos brinda la información directa de los alumnos producto de la puesta en ejercicio de sus capacidades relacionadas en la resolución de problemas.

- **Confiabilidad y validez de los instrumentos:**

La *validez* de los instrumentos se determinará a partir de la consulta a expertos sobre cada uno de los ítems y su pertinencia en relación al tema y los objetivos trazados.

La *confiabilidad* estará dada por los resultados de la aplicación de los instrumentos pilotos a individuos con características semejantes en contextos similares.

2.4. Procesamiento y Análisis de la información

Se realizará un trabajo estadístico SPSS para el procesamiento de información, específicamente en el cuestionario.

Para el procesamiento de los datos resultantes de las pruebas de desarrollo se elaborarán fichas de análisis de las respuestas según indicadores que permitan medir las capacidades en el desarrollo de problemas. Estas fichas de análisis, junto a los cuestionarios serán procesados teniendo en cuenta:

- **Limpieza de datos:** Para depurar aquellos datos que por diversos motivos no aportan a la investigación.

- **Seriación:** Mediante esta técnica se ordenará para agruparlos mediante una clasificación numérica de cada instrumento en relación a las unidades de análisis.

- **Tabulación y Graficación:** Se utilizará un software SPSS el mismo que nos dará los resultados en forma inmediata.

- **Análisis de Interpretación:** De los datos resultantes en los cuadros estadísticos. La interpretación tendrá como fundamento el marco teórico así como los aportes conceptuales relacionados a la variable en estudio.

3. Resultados

Para conocer la verdadera problemática que afrontan las estudiantes que ingresan al IESPP “José Eulogio Garrido Espinoza” de Huancabamba, se aplicó un cuestionario de preguntas, obteniéndose los siguientes resultados:

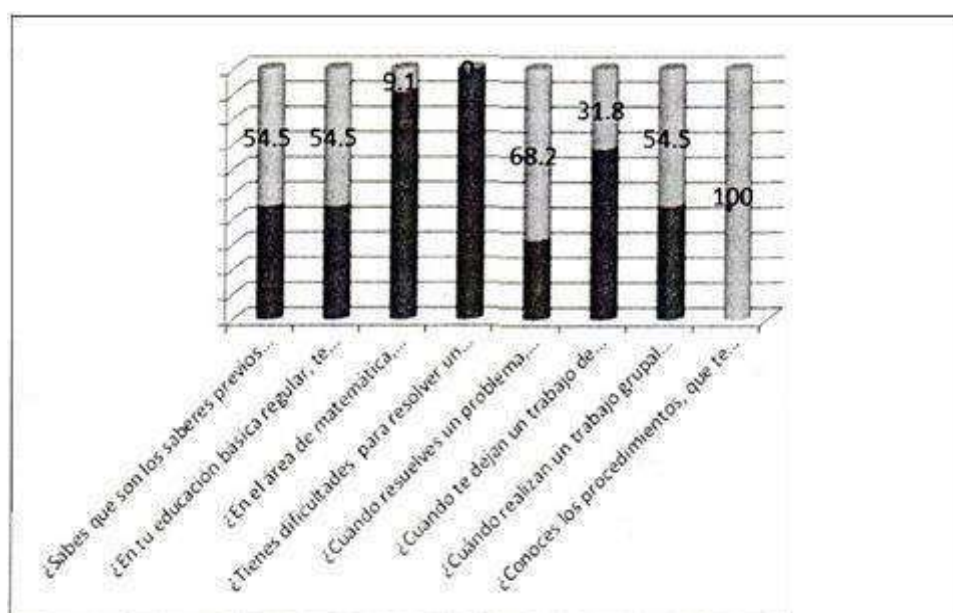
CUADRO N° 01

DATOS GENERALES SOBRE EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

ÍTEMS	SI		NO	TOTAL		
	Fi	%		fi	%	fi
¿Sabes que son los saberes previos dentro del aprendizaje?	10	45.5	12	54.5	22	100
¿En tu educación básica regular, te enseñaron bien el área de matemática?	10	45.5	12	54.5	22	100
¿En el área de matemática, entiendes los problemas que te plantea tu profesor?	20	90.9	2	9.1	22	100
¿Tienes dificultades para resolver un problema de matemática?	22	100	0	0	22	100
¿Cuándo resuelves un problema, durante el proceso, te das cuenta de los errores cometidos?	7	31.8	15	68.2	22	100
¿Cuándo te dejan un trabajo de matemática para tu casa, lo resuelves sola?	15	68.2	7	31.8	22	100
¿Cuándo realizan un trabajo grupal de matemática, todos participan por igual?	10	45.5	12	54.5	22	100
¿Conoces los procedimientos, que te ayudan a encontrar de manera acertada la respuesta?	0	0	22	100	22	100

Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del I Semestre Académico 2016, de Educación Inicial – IESPP “JEJE”-H

GRAFICO N° 01: REFERENCIA: CUADRO N° 01



INTERPRETACIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Cuadro N° 01, en las preguntas, conoces que son los saberes previos dentro del aprendizaje y en tu educación básica regular, te enseñaron bien el área de matemática, el 54,5% de las encuestadas responden que no, así mismo el 90,9% opinan que si entienden los problemas que plantea el profesor en el área de matemática, con respecto a la pregunta, tienes dificultades para resolver un problema de matemática, el 100% manifiestan que sí, el 68,2% manifiestan que no se dan cuenta de los errores que cometen, cuando resuelven un problema, así mismo a la pregunta, cuándo te dejan un trabajo de matemática para tu casa, lo resuelves sola, el 31,8% responden que no, el 54,5 % manifiestan que cuando realizan un trabajo grupal, no todos participan por igual, y a la pregunta, conoces los procedimientos, que te ayudan a encontrar de manera acertada la respuesta, el 100% responde que no.

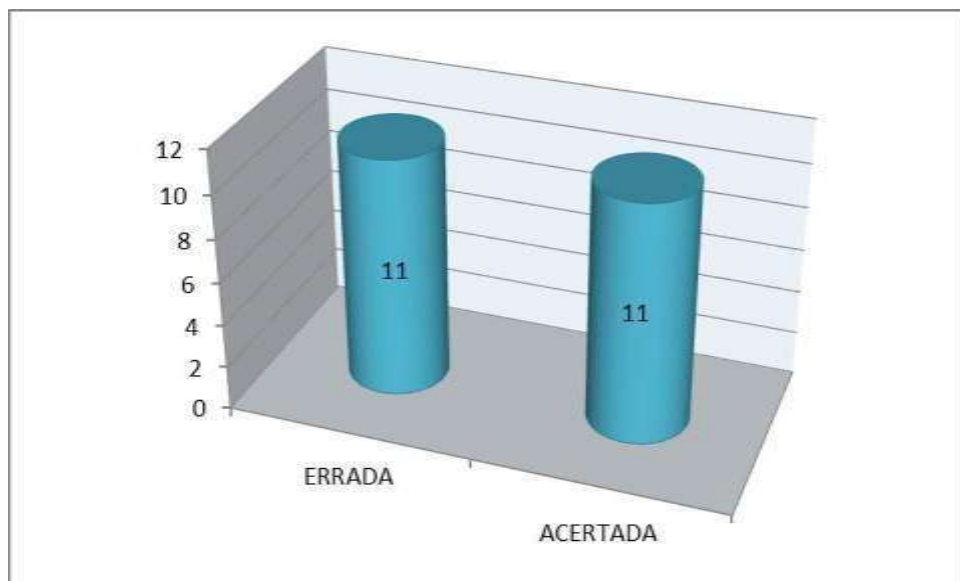
De acuerdo a la primera pregunta que se hace a las estudiantes, sobre el desarrollo de la operación algebraica: $10 \cdot \frac{1}{2} 5 x^3 \cdot x^{5-2} \cdot x^4 \cdot x^{-2}$ con cuatro alternativas múltiples y cuyo resultado correcto es $25x^7$, se obtienen los siguientes resultados.

CUADRO N° 02

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ERRADA	11	50.0	50.0	50.0
ACERTADA	11	50.0	50.0	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Prueba de conocimientos aplicada a las estudiantes I - 2016

GRAFICO N° 02: REF. CUADRO N° 02



INTERPRETACIÓN

Podemos analizar que el 50 % de las estudiantes erraron al respuesta, así mismo al identificar el procedimiento utilizado según los errores cometidos, se verifico que no multiplican y dividen correctamente los números enteros y quebrados, en el caso de las variables que tienen una misma base, tienen dificultades para sumar y restar los exponentes.

Tal como afirma Cofré y Tapia (2003; p. 58) “Para resolver problemas los alumnos deben recurrir a su pensamiento lógico: clasificar información, organizarla, analizarla y extraer conclusiones. En resumen, requiere de un razonamiento disciplinado y convergente, tanto como de un pensamiento creativo y divergente”.

En la segunda pregunta formulada a las estudiantes, el resultado de efectuar la operación: $\frac{4a}{3b} - \frac{4a}{8c}$, cuya respuesta correcta es $\frac{a(8c - 3b)}{6bc}$

$\frac{4a}{3b}$ $\frac{4a}{8c}$

$\frac{a(8c - 3b)}{6bc}$

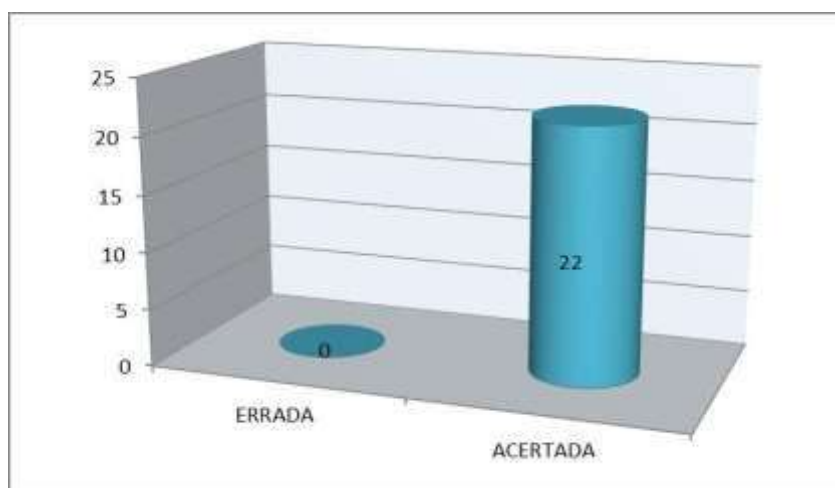
Obtenemos los siguientes resultados:

CUADRO N° 03

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ERRADA	22	100.0	100.0	100.0
ACERTADA	0	0.0	0.0	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Prueba de conocimientos aplicada a las estudiantes I - 2016

GRAFICO N° 03: REFERENCIA: CUADRO N° 03



Referente al Cuadro N° 03, podemos observar que el 100% de las estudiantes tienen dificultades para desarrollar la resta de quebrados utilizando variables, y que los errores cometidos son: No saben sacar el mínimo común múltiplo de los denominadores, no utilizan un procedimiento lógico al efectuar las operaciones, utilizan una multiplicación en cruz de manera incorrecta y no saben multiplicar y dividir correctamente cuando se trata de variables o incógnitas.

Como dice Sanmartí (2007; pág. 46) “los estudiantes que tienen éxito en la escuela se caracterizan, más que por no cometerlos, por su capacidad para identificar errores y corregirlos. Sin embargo, no todos han desarrollado esta capacidad, por lo que es tarea del profesorado promoverla. Implica enseñar al alumnado a reconocer sus ideas y prácticas, a detectar similitudes y diferencias con las introducidas en el aula, a identificar posibles causas de dichas diferencias y a tomar sus propias decisiones acerca de qué aspectos se deberían cambiar y mejorar”.

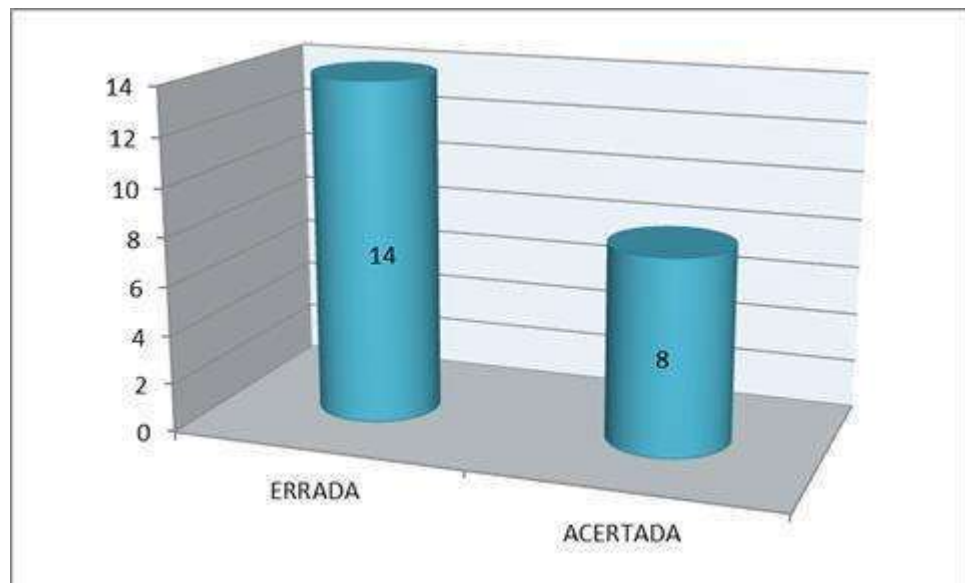
En el caso de la tercera pregunta; En el sistema de coordenadas cartesianas, al ubicar y unir los puntos (1,0), (-1,3), (3,3) y (1,6), la figura resultante corresponde a un: rombo, los resultados los observamos en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 04

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ERRADA	14	63,4	63,4	63,4
ACERTADA	8	36,6	36,6	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Prueba de conocimientos aplicada a las estudiantes I - 2016

GRÁFICO N° 04: REF. CUADRO N° 04



INTERPRETACIÓN

Según los resultados obtenidos en el Cuadro N° 04 se observa que el 63,4% de las estudiantes han errado el desarrollo de la pregunta, y los errores cometidos son: no saben ubicar correctamente los puntos, en el sistema de coordenadas cartesianas, no utilizan un procedimiento adecuado, para unir correctamente los puntos en el momento de formar la figura geométrica, no comprenden el valor de los cuadrantes en el sistema de coordenadas cartesianas, algunas hacen la figura del rombo, pero de manera desproporcionada, evidenciando falta de destreza e imaginación geométrica, no hay sentido de distancia, al hacer los ejes del sistema de coordenadas, grafican un triángulo, pero marcan la respuesta correcta (rombo).

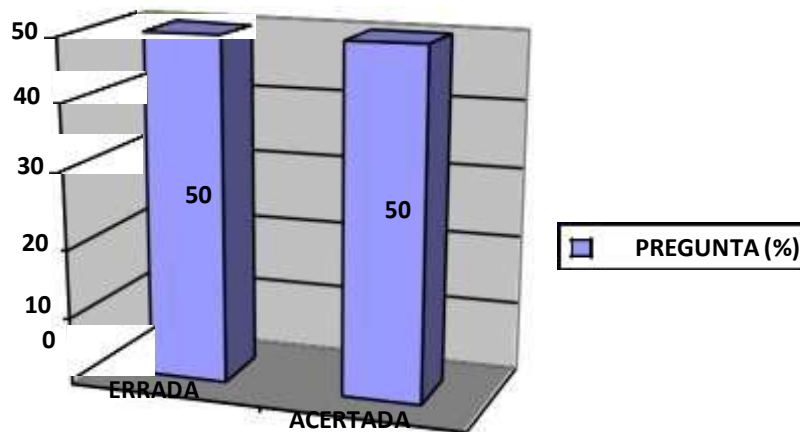
Respecto a la cuarta pregunta, se presentan los siguientes modelos de ecuación: $f(x) = \text{Tg } x$, y $f(x) = x^2$, y se dan cuatro alternativas, para que respondan cual es la respuesta correcta: (Función Trigonométrica y Función cuadrática), los resultados se den en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 05

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ERRADA	11	50,0	50,0	50,0
ACERTADA	11	50,0	50,0	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Prueba de conocimientos aplicada a las estudiantes I - 2016

GRÁFICO N° 05: REF. CUADRO N° 05



INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que el 50% de las estudiantes han contestado correctamente la pregunta y el otro 50% equivocadamente, aquí no se ha efectuado ninguna operación, simplemente hacer uso de los saberes previos, y podemos comprobar que: no pueden estructurar un modelo de función matemática, no pueden discernir una información espacial, no pueden conceptuar la idea y grafica de una función matemática y no dominan la simbología matemática.

Tal como se afirma en el DCBN de la EBR (Pág. 36): “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”

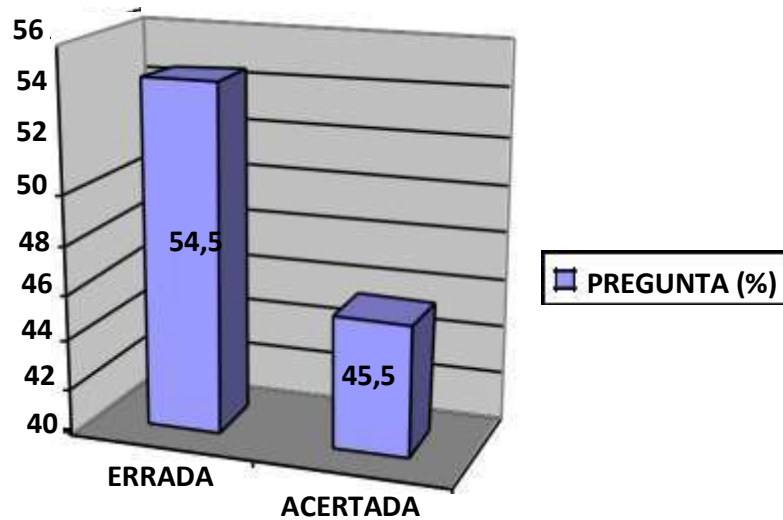
En relación con la quinta pregunta, se plante una ecuación lineal de primer grado $7m + 15 - 8m = 4m + 3 - 2m$, m pertenece a los \mathbb{R} y el resultado es 4, se presenta el siguiente cuadro:

CUADRO N° 06

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ERRADA	12	54,5	54,5	54,5
ACERTADA	10	45,5	45,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Prueba de conocimientos aplicada a las estudiantes I - 2016

GRÁFICO N° 06: REFERENCIA: CUADRO N° 06



INTERPRETACIÓN

En este cuadro, el 45,5 % resuelven acertadamente la ecuación y el 54,5% lo hace de manera equivocada, siendo los errores cometidos: No saben sumar términos semejantes, no saben transponer los términos semejantes, al transcribir la pregunta, lo hacen de manera equivocada y no hay un procedimiento lógico en la solución del problema.

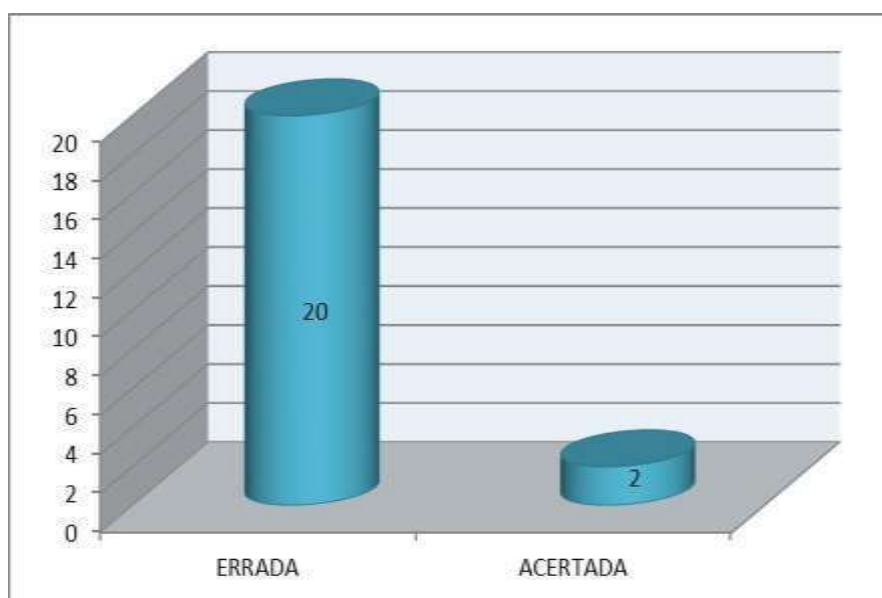
Con respecto a la sexta pregunta, sobre operaciones combinadas de suma resta, potenciación y radicación, se plantea la siguiente pregunta, que consiste en hallar el valor de la variable x en, $X = (-4)^3 + 14 + 3 \cdot 2^4 - (18 - \sqrt{121})$, el resultado es -9, tenemos el siguiente cuadro:

CUADRO N° 07

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ERRADA	20	90.9	90.9	90.9
ACERTADA	2	9.1	9.1	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Prueba de conocimientos aplicada a las estudiantes I - 2016

GRÁFICO N° 07: REFERENCIA: CUADRO N° 07



INTERPRETACIÓN

Con respecto al cuadro N° 07, , el 9,1 % resuelven correctamente el ejercicio, y un 90,9 % no realizan bien el procedimiento porque: desconocen la jerarquía de los signos de agrupación, no elevan correctamente la potencia de un número, tienen deficiencias al realizar las operaciones básicas de suma y resta, se equivocan cuando sacan la raíz cuadrada de un número, al transcribir la pregunta, lo hacen de manera equivocada, no asocian correctamente las operaciones numéricas y durante el procedimiento utilizado , se van olvidando de colocar el valor de los signos.

Referente a la entrevista del docente de matemática

La información relevante que se pudo obtener sobre los errores en el área de matemática, que cometen los estudiantes que ingresan al IESPP “José Eulogio Garrido Espinoza” de Huancabamba, son, cuando:

- Tiene dificultades con la ley de los signos, al realizar las operaciones básicas.
- Realizan divisiones donde el dividendo es un 0, dando como resultado el mismo número..
- Multiplican un número por cero, dando como resultado el mismo número.
- No dominan las operaciones básicas de los números racionales.
- En la potenciación de números enteros, no tienen en cuenta si el número es positivo o negativo.
- No tienen un orden al manejar los signos de agrupación, en las operaciones básicas.
- Asumen que toda potencia de exponente cero da por resultado cero, o es igual al mismo número.
- Grafican incorrectamente los pares ordenados en el sistema de coordenadas cartesianas.
- No hay coherencia cuando representan los puntos en el sistema de coordenadas cartesianas.
- Tienen dificultades con la simbología utilizada por los diferentes autores de los libros de matemática.
- No identifican las figuras geométricas elementales cuando se presentan en diferentes

posiciones.

- No comprenden el Teorema de Pitágoras, cuando el Triángulo rectángulo, está en diferentes posiciones. .
- Tienen dificultades, para resolver la aplicación de problemas de conjuntos.

4. Análisis y discusión

Los resultados desarrollados en esta investigación no tienen como finalidad principal hacer cambios en la realidad existente, sino simplemente determinar cuáles son los errores que cometen los estudiantes en el desarrollo de problemas de razonamiento lógico matemático, en función de los objetivos propuestos para después analizarlos y contrastarlos con las teorías ya existentes. La metodología utilizada ya ha sido explicada anteriormente junto con los resultados, lo que nos permite hacer una discusión objetiva de los procedimientos y errores cometidos por los estudiantes en el desarrollo de los problemas propuestos en esta investigación.

Nuestro estudio es sustentado por las diversas teorías que existen al respecto, y que de acuerdo a nuestros datos obtenidos, podemos afirmar que existen muchos errores en la solución de problemas de razonamiento lógico matemático, teniendo en cuenta que estos problemas no son de una gran rigidez específica en su planteamiento, al contrario poseen una simplicidad para cualquier estudiante del nivel secundario de nuestra región.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Cuadro N° 01, una escasa mayoría (54,5%) no conocen lo que son los saberes previos dentro del aprendizaje, y esto se demuestra con los resultados obtenidos en la prueba aplicada, respecto a que en tu educación básica regular, te enseñaron bien el área de matemática, la mayoría (54,5%) de las encuestadas responden que no, esto quiere decir que nuestras alumnas ingresantes tienen deficiencias para desarrollar estudios de nivel superior, especialmente en esta importante área, así mismo la mayoría (90,9%) opinan que si entienden los problemas que plantea el profesor en el área de matemática dentro de este Instituto, pero esto es debido a la buena estrategia que utiliza el docente, sin embargo cuando se pide la participación en la pizarra, sienten esta timidez que termina por bloquear los conocimientos adquiridos en la sesión de aprendizaje, el total de las estudiantes (100%) manifiestan que tienen dificultades para resolver los problemas matemáticos que el docente deja como tarea, y esto es debido a

deficiencias en la construcción de los saberes previos, causados por aprendizajes incorrectos o desfasados, que no logran desarrollar las capacidades y destrezas, que concluyen en un inadecuado procesamiento de la información, la mayoría (68,2%) manifiestan que no se dan cuenta de los errores que cometen, cuando resuelven un problema, debemos reconocer que muchos de los errores que los estudiantes cometen se debe específicamente a carencias de conocimientos previos que se trasladan a los nuevos contenidos que se abordan. Hay que reconocer que hay algunos estudiantes, a quienes sólo les interese aprobar la materia y sabiendo solamente lo indispensable, así mismo a la pregunta, cuándo te dejan un trabajo de matemática para tu casa, la mayoría (54,5%) manifiestan que cuando realizan un trabajo grupal, no todos participan por igual, esto es comprensible y sucede siempre con nuestras estudiantes, no existe la cultura del trabajo en grupo, sino que siempre existen diferencias en este contexto, y por último, la mayoría (100%) desconoce los procedimientos para encontrar el desarrollo acertado en la respuesta de un problema, y es consecuencia de lo anteriormente expresado.

Concretamente, existen muchos factores del bajo rendimiento académico de las estudiantes del primer año, en el área de matemática, y que se ve plasmado en los errores cometidos en el desarrollo de las pruebas aplicadas, y estos factores son de diversa índole; por ejemplo, no conocen los procedimientos adecuados para resolver problemas de matemática, motivo por el cual cometen muchos errores) estrategias inadecuadas por parte de los docentes, que en la mayoría de los casos no se actualizan ni se especializan en temas de actualidad, pérdida excesiva de clases en la educación básica producto de las festividades cívicas y religiosas (costumbres ancestrales) lo cual genera el incumplimiento de los contenidos programados) escasas fuentes bibliográficas para esta área, poca motivación y ayuda de la familia, hacia el estudio de las matemáticas, deficientes hábitos de estudio, problemas de tipo psicológico en la familia, inequidad de género, familias

disfuncionales. Tal como se manifiesta en la teoría de Piaget, quizá algunos alumnos cometen errores en matemática, porque aún no superan la etapa de las operaciones concretas y ya realizan operaciones formales, también es posible que el alumno, a pesar de tener un nivel evolutivo adecuado, no tenga los

conocimientos previos necesarios para poder aprender el nuevo contenido, y, por tanto, la "distancia" entre el nuevo contenido y lo que sabe el estudiante, no es la adecuada.

Respecto a los resultados del Cuadro N° 02, podemos analizar que el 50 % de las estudiantes erraron al respuesta, así mismo al identificar el procedimiento utilizado según los errores cometidos, se verifico que no multiplican y dividen correctamente los números enteros y quebrados, en el caso de las variables que tienen una misma base, tienen dificultades para sumar y restar los exponentes. Tal como afirma Cofré y Tapia (2003,p.58) "Para resolver problemas los alumnos deben recurrir a su pensamiento lógico: clasificar información, organizarla, analizarla y extraer conclusiones. En resumen, requiere de un razonamiento disciplinado y convergente, tanto como de un pensamiento creativo y divergente".

Referente al Cuadro N° 03, el 100% de las estudiantes tienen dificultades para desarrollar la resta de quebrados utilizando variables, y que los errores cometidos son: No saben sacar el mínimo común múltiplo de los denominadores, no utilizan un procedimiento lógico al efectuar las operaciones, utilizan una multiplicación en cruz de manera incorrecta y no saben multiplicar y dividir correctamente cuando se trata de variables o incógnitas. Como dice Sanmartí (2007, p. 46) "los estudiantes que tienen éxito en la escuela se caracterizan, más que por no cometerlos, por su capacidad para identificar errores y corregirlos. Sin embargo, no todos han desarrollado esta capacidad, por lo que es tarea del profesorado promoverla. Implica enseñar al alumnado a reconocer sus ideas y prácticas, a detectar similitudes y diferencias con las introducidas en el aula, a identificar posibles causas de dichas diferencias y a tomar sus propias decisiones acerca de qué aspectos se deberían cambiar y mejorar".

Según los resultados obtenidos en el Cuadro N° 04, se observa que el 63,4% de las estudiantes han errado el desarrollo de la pregunta, y los errores cometidos son: no saben ubicar correctamente los puntos, en el sistema de coordenadas cartesianas, no utilizan un procedimiento adecuado, para unir correctamente los puntos en el

momento de formar la figura geométrica, no comprenden el valor de los cuadrantes en el sistema de coordenadas cartesianas, algunas hacen la figura del rombo, pero de manera desproporcionada, evidenciando falta de destreza e imaginación geométrica, no hay sentido de distancia, al hacer los ejes del sistema de coordenadas, grafican un triángulo, pero marcan la respuesta correcta (rombo). Al respecto, Godino Juan D. (2004), manifiesta que, a veces el error no se produce por una falta de conocimiento, sino porque el alumno usa un conocimiento que es válido en algunas circunstancias, pero no en otras en las cuales se aplica indebidamente. Decimos que existe un obstáculo. Con frecuencia el origen de los errores no es sencillo de identificar, aunque a veces se encuentran ciertos errores recurrentes, para los cuales la investigación didáctica, aporta explicaciones y posibles maneras de afrontarlos (p.74).

De acuerdo a la información del Cuadro N° 05, se observa que el 50% de las estudiantes han contestado erróneamente, aquí no se ha efectuado ninguna operación, simplemente hacer uso de los saberes previos, y podemos comprobar que: no pueden estructurar un modelo de función matemática, no pueden discernir una información espacial, no pueden conceptuar la idea y grafica de una función matemática y no dominan la simbología matemática.

Tal como se afirma en el DCBN de la EBR (p.36): 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 este cuadro N° 06, el 45,5% resuelven acertadamente la ecuación y el 54,5% lo hace de manera equivocada, siendo los errores cometidos: No saben sumar términos semejantes, no saben transponer los términos semejantes, al transcribir la pregunta, lo hacen de manera equivocada y no hay un procedimiento lógico en la solución del problema.

También debemos reconocer que muchos de los errores que los estudiantes cometen en Matemática, no se deben específicamente al tema que se está desarrollando, sino a carencias de conocimientos previos que se trasladan a los nuevos contenidos que se abordan. Tal vez debamos aceptar que siempre habrá alumnos cerrados a las ideas, a quienes sólo les interese aprobar estudiando y sabiendo lo indispensable, y debamos alegrarnos, por lo tanto, con las pequeñas victorias. No obstante, creemos que es válido el intento por revertir estas actitudes y visiones que tienen los alumnos acerca de la Matemática, y en este sentido, el desafío y la responsabilidad les corresponde a los profesores. (Abrate, R; Pochulu, M; y Vargas, J 2006, p. 143).

Con respecto al cuadro N° 07, el 90,9% no realizan bien el procedimiento porque: desconocen la jerarquía de los signos de agrupación, no elevan correctamente la potencia de un número, tienen deficiencias al realizar las operaciones básicas de suma y resta, se equivocan cuando sacan la raíz cuadrada de un número, al transcribir la pregunta, lo hacen de manera equivocada, no asocian correctamente las operaciones numéricas y durante el procedimiento utilizado, se van olvidando de colocar el valor de los signos.

Puede ocurrir que las actividades propuestas por el profesorado a los alumnos sean potencialmente significativas y que la metodología sea la adecuada, pero que el alumnado no esté en condiciones de hacerlas suyas porque no esté motivado. Este tipo de dificultades está relacionado con la autoestima y la historia escolar del alumno (Godino Juan D. (2004, p.76).

Kilpatrick (1988, p.84) cita a (Mulherm G, 1989) consideran que, los errores son sorprendentes. Con frecuencia los errores cometidos por los alumnos surgen de manera sorprendente, ya que por lo general se han mantenido ocultos para el profesor durante algún tiempo. Así mismo, los errores son a menudo extremadamente persistentes, debido a que pueden reflejar el conocimiento de los alumnos sobre un concepto o un uso particular de reglas nemotécnicas. Son

resistentes a cambiar por sí mismos ya que la corrección de errores puede necesitar de una reorganización fundamental del conocimiento de los alumnos.

(Engler, Gregorini, Müller, Vrancken y Hecklein. 2003), recogen categorizaciones y errores presentados en los alumnos, cuya clasificación menciona categorías como datos mal utilizados, sobrecarga cognitiva de la actividad, errores estructurales, interpretación incorrecta del lenguaje, errores de asimilación, la naturaleza y el significado de los símbolos y las letras, entre otros.

(Morales, 2011) citado por (Gonzales del Olmo, 2015, p. 9) sostiene que, a este nivel para la enseñanza de las fracciones, es indispensable que el alumno tenga algunos conocimientos previos. Estos son muy importantes ya que, para lograr un aprendizaje efectivo, los nuevos conocimientos que se pretende que el alumno construya han de apoyarse en los que ya posee. Conocimientos que el alumno ha tenido la oportunidad de adquirir en cursos anteriores. Es de esperar incluso que se haya familiarizado ya con el concepto de fracción, ya que la comprensión de este concepto es un propósito planteado desde los primeros años de escolarización.

(Sánchez, Sarmiento, Seijas, 2004, p.1) manifiestan que, los errores en matemáticas son la manifestación externa de un proceso complejo de enseñanza y aprendizaje. La investigación sobre el tema de los errores en el proceso de aprendizaje es un tema importante de la Educación Matemática que ha sido investigado en profundidad a lo largo de la última década. En la enseñanza tradicional de los primeros cursos de universidad los errores se detectan principalmente en los exámenes y se remedian mandando al alumno a la siguiente convocatoria confiando que el mismo ponga todo de su parte para rectificar. Esta forma de actuación debe cambiar en el marco de las nuevas titulaciones universitarias de economía y empresa donde se contempla además de las clases magistrales una amplia acción tutorial.

Por otra parte el cognitivismo sostiene que la mente del alumno no es una página en

blanco: el alumno tiene un saber anterior, y estos conocimientos anteriores pueden ayudar al nuevo conocimiento, pero a veces son un obstáculo en la formación del mismo. El conocimiento nuevo no se agrega al antiguo, sino que lucha contra él y provoca una nueva estructuración del conocimiento total. Los errores cometidos por los alumnos en matemática son una manifestación de esas dificultades y obstáculos propios del aprendizaje, y se acepta unánimemente que es necesaria la detección y análisis de los mismos, y su utilización positiva en una suerte de realimentación del proceso educativo.

Podemos categorizar los errores como de: tipo afectivo, o emocionales como la representación que los alumnos tienen de la matemática y de ellos mismos como matemáticos, los problemas de orden psico afectivos, el no uso del sentido común, se observó que no hay una motivación para resolver estas situaciones matemáticas, dificultades para obtener información espacial, que provienen de la representación de figuras en el espacio bidimensional, cuando se les pide hacer una figura geométrica en el sistema de coordenadas cartesianas, no logran hacerla correctamente, confundiendo un cuadrado con un rombo, así mismo no hay sentido de distancia al unir los puntos, resultados de los pares ordenados propuestos.

Aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos, quizá este es el más relevante debido a que, en todos los ejercicios planteados, existe un gran desconocimiento de los algoritmos, en el manejo de los conceptos contenidos y procedimientos para la realización de los ejercicios matemáticos, además de dominio insuficiente de la simbología utilizada, utilizando la clasificación de Radatz, categorizamos estos errores en la siguiente matriz:

<p>Errores debido a dificultades en el lenguaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No saben sacar el mínimo común múltiplo de los denominadores. • No saben multiplicar y dividir operaciones con quebrados, cuando se trata de variables. • No existe un procedimiento lógico para
---	--

	<p>efectuar y resolver sumas y restas con operaciones que contienen fracciones numéricas y variables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No multiplican y dividen correctamente los números enteros y quebrados. • Cuando se trata de productos de variable que tienen la misma base, se equivocan al sumar y restar los exponentes.
<p>Errores debido a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No ubican correctamente los puntos en el sistema de coordenadas cartesianas. • No utilizan un procedimiento adecuado para unir correctamente los puntos para formar una figura geométrica. • No comprenden el valor de los cuadrantes en el sistema de coordenadas cartesianas. • Algunos hacen la figura del rombo (problema), pero de manera desproporcionada, evidenciando falta de destreza.
<p>Errores debido a dificultades para obtener información espacial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No pueden estructurar un modelo de función matemática. • No pueden discernir una información espacial. • No pueden conceptuar la idea y gráfica de una función matemática. • Tienen dificultades para entender la simbología matemática.

<p>Errores debidos a asociaciones incorrectas o a rigidez del pensamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No saben utilizar los signos de agrupación de acuerdo a la jerarquía de los mismos. • No saben elevar un número negativo a un exponente impar. • Se equivocan cuando suman dos numerosa negativos. • No llevan una secuencia lógica del procedimiento efectuado.
<p>Errores debidos a la aplicación de reglas o estrategias irrelevantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No saben sumar términos semejantes. • No saben transponer los términos semejantes. • Al transcribir la pregunta, lo hacen de manera equivocada y no hay un procedimiento lógico en la solución del problema.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

El 50% de las estudiantes del primer año, desconocen los procedimientos adecuados para resolver los problemas de razonamiento matemático, lo cual induce en su gran mayoría a cometer errores durante el proceso de solución.

El 50% de las estudiantes del primer año, carecen de conocimientos previos en el área de matemática, lo cual dificulta la enseñanza del nivel superior, lo que propicia que se cometan los errores en la solución de los problemas de razonamiento matemático.

El 54.5% de las estudiantes del primer año, tienen dificultades de tipo espacial, hechos, destrezas, y conceptos previos, debido a que no han logrado adquirir las competencias necesarias para poder adecuarse al nivel de educación superior.

El 68.2% de las estudiantes del primer año, cometen errores al resolver problemas de matemática, y es producto del proceso de enseñanza aprendizaje recibido, y que se debe a muchos factores, como son, estrategias de los docentes, estudiantes, estado emocional, motivación, contexto y socioeconómico.

Podemos categorizar los errores obtenidos como de: tipo afectivo o emocional, de orden psicoafectivos, el no uso del sentido común, debido a que no hay una motivación para resolver situaciones matemáticas y dificultades para obtener información espacial.

5.-2. Recomendaciones

- A los docentes de esta Institución, continuar con esta investigación, con la finalidad de concretizar los resultados, que permitan que los estudiantes logren las competencias de esta área de estudio, con la finalidad de seguir mejorando la enseñanza de la matemática, en la mejora de la calidad de los futuros docentes de nuestra región. .
- Debemos tomar como punto de partida los errores que cometen nuestros estudiantes y plantearnos cómo deber ser planificada la enseñanza por parte de nuestros docentes, para en principio diagnosticar y luego, eliminar esos errores, con una motivación hacia conceptos más extensos y acertados.
- Los docentes que tienen a cargo esta importante área, deben utilizar estrategias adecuadas de enseñanza aprendizaje, con sesiones del contexto, que sean motivadoras y de fácil entendimiento para una mejor comprensión y evitar los errores durante el proceso.
- Implementar un programa de fortalecimiento de capacidades en esta área, que permita disminuir la brecha existente entre la educación básica regular y la educación superior.

6. Agradecimientos

A Dios el todopoderoso que ilumina nuestros pensamientos y es la luz de nuestros conocimientos para contribuir con una educación de calidad.

A mi familia, mi esposa, y todas las personas que con su ayuda y apoyo desinteresado, me permitieron culminar este trabajo, y lograr mis objetivos en esta difícil y sacrificada tarea.

7. Referencias bibliográficas

- Abrate, R; Pochulu, M; Vargas, J. (2006). *Errores y dificultades en matemática. Análisis de causas y sugerencias de trabajo*. Universidad Nacional de Villa María. Buenos Aires. Argentina. Primera Edición.
- Abrantes y Otros. (2002). *La resolución de Problemas en Matemáticas. Clave para la Innovación Educativa. Venezuela*. GRAÓ. Recuperado de : <http://books.google.com.pe/books?>
- Azadero Távora Luz Milagros. 2013. Tesis: *Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado. Lima Perú.
- Boiz, Carmen. (2007) *Educación para ser feliz. Una propuesta de educación emocional*. España. CEAC.
- Caronía, Silvia; Zoppi Ana María; Polasek, María del Carmen. (2009). *Los conocimientos matemáticos en el umbral de la Universidad: una asignatura en discusión*.
- Castro, Encarnación y Otros. (2000). *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria. Barcelona*.
- Cofre Alicia y Tapia, Lucila (2003). *Cómo desarrollar el razonamiento Lógico Matemático*. Santiago de Chile. EDITORIAL UNIVERSITARIA.
- Copería, J; Redondo, J; San Martín, 1.(2000). *Aprendizaje y Enseñanza de una segunda lengua*. Valencia.
- De La Torre Saturnino. (2004). *Aprender de los errores. El tratamiento didáctico de los errores como estrategia de aprendizaje*. Buenos Aires. Argentina. Primera Edición. Editorial Magisterio del Rio de la Plata.
- Delgado Bolívar, Ana Karina (2011). Tesis: *Un estudio, desde el enfoque lógico semiótico, de las dificultades de alumnos de tercer año de secundaria en relación a los polinomios*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- García Suarez, José (2010). Tesis. *Análisis de errores y dificultades en la resolución de tareas algebraicas por alumnos de primer ingreso en nivel licenciatura*.

- Granada 2010. España.
- Gabucio, Fernando; Domingo Josep; Lichteintein Fanny; Limón Margarita; Minervino Ricardo; Romo Manuela; Tubau Elisabet. (2005) *Psicología del Pensamiento*. Barcelona. UOC.
- Godino, J Batanero, C, Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada. España.
- Godino, J Batanero, C, Font, V. (2004) *Didáctica de las matemáticas para los maestros*. Universidad de Granada. España. Impresión GAMIS.L.
- Goicoechea, M., Indurain, E. y Minguillón, E. (1991). Aplicaciones Didácticas de la Localización de Errores Matemáticos.
- Gonzales del Olmo, D. (2015), *Errores comunes en el aprendizaje de las fracciones: un estudio con alumnos de 12/13 años en Cantabria*. Universidad de Cantabria. España.
- Kilpatrick, J; Gómez, P; Rico, L.(1988). Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes, resolución de problemas. Bogotá. Colombia. Universidad de los Andes.
- Ministerio de Educación. (2008). Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular. Av. Los Frutales N° 344. Ate. Lima -Perú. Segunda Edición. Impreso en World Color Perú.
- Ministerio de Educación (2010). D.C.B.N. Para la Carrera Profesional de Educación Inicial. DESP. Lima-Perú.
- Ministerio de Educación (2002) Guía de Investigación. Lima. Perú.
- Morales Díaz, Raúl Octavio (2014). Tesis: *Dificultades y errores en la solución de problemas con números racionales*. Universidad Autónoma de Manizales. Departamento de Educación, Maestría en Enseñanza de las ciencias MANIZALES COLOMBIA.
- Pérez Yenny, Ramírez, Raquel. (2011). *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela.

- Rico, L. (1995): *“Errores y dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas”*, Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica, Méjico.
- Sarramona, Jaume. (2008) **Teoría de la Educación. Reflexión y Normativa Pedagógica**. Barcelona. ARIEL S.A.
- Sanmartí, Neus (2007). **Evaluar para aprender. 10 ideas clave**. GRAO. Barcelona.
- Sánchez, Sarmiento y Seijas (2004). *Los errores como motivación para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad La Coruña. España.

8. Apéndices y anexos

PROCEDENCIA DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL PRIMER Y SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN INICIAL

Nº	APELLIDOS Y NOMBRE	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	ESPECIALIDAD	AÑO DE EGRESO ED. SECUNDARIA
1	ARMIJOS NAIRA ARMINDA	I.E Nº 14429 "RICARDO RAMOS PLATA"- JACOCHA - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
2	BERMEO JARAMILLO MARÍA JULIA	"MARÍA INMACULADA" - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
3	CARHUALLOCLLO CRUZ TARCILA	"MARÍA INMACULADA" - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
4	CARRANZA GUERRERO JENIFER NOHELMA	I.E Nº 14437-PARIAMARCA CENTRO - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
5	CHOQUEHUANGA CHINGUEL CRUZ	"INCA PACHACUTEC" - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
6	CHINGUEL FACUNDO ESMILDA	"JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI"-JUZGARA - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
7	CHUQUE GARCÍA ROGELIA ADOLIA	"AMERICAN SCHOOL" - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2014
8	HUAMAN CHINGUEL DALILA	"INCA PACHACUTEC" - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
9	HUAMAN JIMÉNEZ YANELIDA	I.E Nº 14518-YANGUA-SONDOR - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2012
10	HUAMAN JIMÉNEZ EDILICIA	I.E Nº 14518-YANGUA-SONDOR - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2010

11 HUAMAN NEYRA VIRGEN

“CESAR VALLEJO” - MATARA

ED. INICIAL

2014

12	MEDINA DÍAZ MARÍA DANELIT	“JOSÉ GÁLVEZ” – ARAMANGO- BAGUA	ED. INICIAL	2015
13	NEIRA OJEDA NANCY	“INCA PACHACUTEC” - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2014
14	MELENDRES GONZALES OLGA	I.E N° 14518-YANGUA-SONDOR - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
15	RAMÍREZ NEIRA ROSA ISABEL	“NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO” – ÑANGALI - HBBA	ED. INICIAL	2015
16	SANTOS JARAMILLO CELIA MARGOT	“INCA PACHACUTEC” - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
17	OJEDA COELLO LUZ YANET	MARÍA INMACULADA - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2014
18	RAMÍREZ FACUNDO GUEIBY LISETH	“INCA PACHACUTEC” - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
19	NEIRA GUERRERO GLEIDY	“INCA PACHACUTEC” - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
20	PEÑA CHANTA OLIVA	“SAN JOSÉ”-SONDOR - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2011
21	PEÑA CARRILLO JULLISA	“SANTA ROSA” – SONDOR - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015
22	RIVERA NEIRA VIOLETA EMILIA	“MARÍA INMACULADA” - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2006
23	MANCHAY CHINGUEL GRISELDA	“JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI”-JUZGARA - HUANCABAMBA	ED. INICIAL	2015

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

APELLIDOS Y NOMBRES:FECHA: ESPECIALIDAD:

..... ESTIMADO/A

ESTUDIANTE, A CONTINUACIÓN TIENES UNA SERIE DE PROBLEMAS PARA RESOLVER, LO QUE SE PIDE Y SE QUIERE CONOCER, ES EL PROCEDIMIENTO QUE UTILIZAS PARA ENCONTRAR EL VALOR DE LA RESPUESTA.

El presente cuestionario consta de seis (6) preguntas con alternativas múltiples, Lee atentamente y con la mayor sinceridad, resuelve el problema en la hoja (parte posterior), y emite tu respuesta sobre cada uno de las preguntas que consideras correcta. Si en algún momento aparece algo que no entiendas, levanta tu mano y consulta al profesor, el cual acudirá para ayudarte.

Lea atentamente y con la mayor sinceridad, resuelve el problema en la hoja, y emite tu respuesta sobre cada uno de las preguntas respectivas. Utilizando la escala de alternativas múltiples: a, b, c y d.

1) El resultado de: $10 \cdot \frac{1}{2} 5 x^3 \cdot x^{5-3} \cdot x^4 \cdot x^{-2}$ es:

- a) $40 x^{31}$ b) $25 x^7$ c) $20 x^{12}$ d) $20 x^{14}$

2) El resultado de efectuar la operación es: $\frac{4a}{3b} - \frac{4a}{8c}$ es:

- a) $2a/bc$ b) a^2 / bc c) $\frac{a(8c - 3b)}{6bc}$ d) $\frac{5a(3c - 2b)}{6bc}$

3) En el sistema de coordenadas cartesianas, al ubicar y unir los puntos (1,0), (-1,3), (3,3) y (1,6), la figura resultante corresponde a un:

- a) Rectangulo b) Cuadrado c) Rombo d) Triangulo

4) Los siguientes modelos de ecuación: $f(x) = Tg x$, y $f(x) = x$, corresponden a:

- a) Función logarítmica y Función Cuadrática b) Función Cúbica y Función Trigonométrica
c) Función Trigonométrica y Función Lineal d) Función Lineal y Función Cúbica

5) Encontrar el valor de "m" en la siguiente ecuación: $7m + 15 - 8m = 4m + 3 - 2m$,
m pertenece a los R

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

6) Hallar x, Si $X = (-4)^3 + \left\{ 14 + 3 \cdot 2^4 - (18 - \sqrt{121}) \right\}$

- a) 9 b) - 9 c) - 19 d) 11

GRACIAS.

CUESTIONARIO

APELLIDOS Y NOMBRES:**FECHA:**

El objetivo de la presente encuesta, es recoger información veraz sobre los procedimientos empleados en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático, respondiendo con objetividad las preguntas formuladas a continuación:

INDICACIONES: Marca con una cruz (+) o un aspa (x) la alternativa según tu criterio.

1. ¿Sabes que son los saberes previos dentro del aprendizaje?

SI() NO()

Especifica.....
.....

2.- ¿En tu educación básica, te enseñaron bien el área de matemática?

SI() NO()

3.- ¿En el área de matemática, entiendes los problemas que te plantea tu profesor?

SI() NO()

4.- ¿Tienes dificultades para resolver un problema de matemática?

SI() NO()

5.- ¿Cuándo resuelves un problema, durante el proceso, te das cuenta de los errores cometidos?

SI() NO()

6.- ¿Cuándo te dejan un trabajo de matemática para tu casa, lo resuelves sola?

SI() NO()

7.- ¿Cuándo realizan un trabajo grupal de matemática, todos participan por igual?

SI() NO()

8.- ¿Conoces los procedimientos, que te ayudan a encontrar de manera acertada la respuesta?

SI() NO()





...

...

g = ... 7 = ... = ...

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: ANÁLISIS Y CATEGORIZACIÓN DE ERRORES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>¿Cómo analizar y categorizar los principales errores que se presentan en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del -primer año de educación inicial, del I.E.S.P.P "José Eulogio Garrido Espinoza" de Huancabamba?</p>	<p>Objetivo General Identificar y categorizar los errores cometidos por las estudiantes del primer año de educación, del I.E.S.P.P. "José Eulogio Garrido Espinoza" de Huancabamba, en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.</p> <p><u>Objetivos Específicos</u></p> <p>Determinar el nivel de conocimiento, de los procedimientos empleados por los estudiantes en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.</p> <p>Identificar los errores más frecuentes cometidos por las estudiantes en la resolución de problemas</p>	<p>Errores en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático</p> <p><u>Indicadores</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos empleados. • Errores más frecuentes. • Factores asociados a los errores. • Tipología de errores. 	<p>Tipo de Investigación Básica, denominada también pura o fundamental, que busca acrecentar los conocimientos de una realidad, en el caso de la presente investigación, los relacionados a los errores en la resolución de problemas lógico matemático</p> <p><u>Diseño de investigación</u> Descriptivo, que permitirá recoger información a través de determinados instrumentos sobre el problema de estudio (errores en la resolución de problemas).</p>

	<p>de razonamiento lógico matemático</p> <p>Identificar los factores asociados a los errores cometidos por las estudiantes en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.</p> <p>Categorizar los errores cometidos por las estudiantes en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.</p>		<p><u>Población y muestra</u></p> <p>La población está conformada por las estudiantes del primer año de Educación Inicial, del IESPP “José Eulogio Garrido Espinoza” de Huancabamba, la que será estudiada de manera intacta. No se determina muestra por ser una población manejable en cuanto a su tamaño.</p>
--	---	--	--

**INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL INSTRUMENTO:
CLASIFICACIÓN DE ERRORES SEGÚN RADATZ**

En la evaluación de cada ítem, utilice la siguiente escala:

RANGO	SIGNIFICADO
1	Descriptor no adecuado y debe ser eliminado
2	Descriptor adecuado pero debe ser modificado
3	Descriptor adecuado

Los rangos de la escala propuesta deben ser utilizados teniendo en consideración la siguiente clasificación.

- **ERRORES DEBIDOS A DIFICULTADES EN EL LENGUAJE:** se presentan en la utilización de conceptos, símbolos y vocabulario matemático, y al efectuar el pasaje del lenguaje corriente al lenguaje matemático.
- **ERRORES DEBIDOS A UN APRENDIZAJE DEFICIENTE DE HECHOS, DESTREZAS Y CONCEPTOS PREVIOS:** son los cometidos por deficiencias en el manejo de algoritmos, hechos básicos, procedimientos, símbolos y conceptos matemáticos.
- **ERRORES DEBIDOS A DIFICULTADES PARA OBTENER INFORMACIÓN ESPACIAL:** aparecen en la representación espacial de una situación matemática o de un problema geométrico.
- **ERRORES DEBIDOS A ASOCIACIONES INCORRECTAS O A RIGIDEZ DEL PENSAMIENTO:** son causados por la falta de flexibilidad en el pensamiento para adaptarse a situaciones nuevas; comprenden los errores por perseveración, los errores de asociación, los errores de interferencia, los errores de asimilación.
- **ERRORES DEBIDOS A LA APLICACIÓN DE REGLAS O ESTRATEGIAS IRRELEVANTES:** son producidos por aplicación de reglas o estrategias similares en contenidos diferentes.

Por su generosa colaboración

Gracias

Anexo 3: Validación del cuestionario: Clasificación de errores según Radatz

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO: CLASIFICACIÓN DE ERRORES

SEGÚN RADATZ

(USANDO COEFICIENTE DE PROPORCIÓN DE RANGO)

N° de Ítem	JUECES			nR _i	PR _i	CPR _i	P _E	CPR _{ic}
	1	2	3					
1	3	3	3	9	3	1.00000	0.03704	0.962963
2	2	2	3	7	2.33	0.77778	0.03704	0.740741
3	2	3	3	8	2.67	0.88888	0.03704	0.851849
4	3	3	3	9	3	1.00000	0.03704	0.962963
5	3	3	3	9	3	1.00000	0.03704	0.962963
6	3	3	3	9	3	1.00000	0.03704	0.962963
						Sumatoria	CPR_{ic}	5.444442
							CPR_t	0.907407
							CPR_{tc}	0.870367

Con:

Coefficiente de proporción de rango: **CPR_t = 0.907407**

Coefficiente de proporción de rango corregido: **CPR_{tc} = 0.870367**

Se valida el cuestionario en mención.

JUEZ 1 : Mg. Bismark Angulo Chávez DNI N°FIRMA:

JUEZ 2 : Mg. Hernán Lizana Puelles DNI N° FIRMA:

JUEZ 3 : Mg. Mg. Ricardo Ojeda Nieves DNI N° FIRMA:

CUESTIONARIO Y ESCALA DE CLASIFICACIÓN PARA VALIDACIÓN

- **ERRORES DEBIDOS A DIFICULTADES EN EL LENGUAJE:** se presentan en la utilización de conceptos, símbolos y vocabulario matemático, y al efectuar el pasaje del lenguaje corriente al lenguaje matemático.

El resultado de: $10 \cdot \frac{1}{2} 5 x^3 \cdot x^{5-3} \cdot x^4 \cdot x^{-2}$ es:

- b) $40 x^{31}$ b) $25 x^7$ c) $20 x^{12}$ d) $20 x^{14}$

El resultado de efectuar la operación es: $\frac{4a}{3b} - \frac{4a}{8c}$ es:

- b) $2a/bc$ b) a^2 / bc c) $\frac{a(8c - 3b)}{6bc}$ d) $\frac{5a(3c - 2b)}{6bc}$

- **ERRORES DEBIDOS A UN APRENDIZAJE DEFICIENTE DE HECHOS, DESTREZAS Y CONCEPTOS PREVIOS:** son los cometidos por deficiencias en el manejo de algoritmos, hechos básicos, procedimientos, símbolos y conceptos matemáticos.

En el sistema de coordenadas cartesianas, al ubicar y unir los puntos (1,0), (-1,3), (3,3) y (1,6), la figura resultante corresponde a un:

- a) Rectángulo b) Cuadrado c) Rombo d) Triángulo

- **ERRORES DEBIDOS A DIFICULTADES PARA OBTENER INFORMACIÓN ESPACIAL:** aparecen en la representación espacial de una situación matemática o de un problema geométrico.

Los siguientes modelos de ecuación: $f(x) = Tg x$, y $f(x) = x$, corresponden a: a)

Función logarítmica y Función Cuadrática b) Función Cúbica y Función

Trigonométrica c) Función Trigonométrica y Función Lineal d) Función Lineal y

Función Cúbica

- **ERRORES DEBIDOS A ASOCIACIONES INCORRECTAS O A RIGIDEZ DEL PENSAMIENTO:** son causados por la falta de flexibilidad en el pensamiento para adaptarse a situaciones nuevas; comprenden los errores por perseveración, los errores de asociación, los errores de interferencia, los errores de asimilación.

Hallar x, Si $X = (-4)^3 + \left\{ 14 + 3 \cdot 2^4 - (18 - \sqrt{121}) \right\}$

a) 9 b) - 9 c) - 19 d) 11

- **ERRORES DEBIDOS A LA APLICACIÓN DE REGLAS O ESTRATEGIAS IRRELEVANTES:** son producidos por aplicación de reglas o estrategias similares en contenidos diferentes.

Encontrar el valor de “m” en la siguiente ecuación: $7m + 15 - 8m = 4m + 3 - 2m$,

m pertenece a los R

- b) 1 b) 2 c) 3 d) 4