

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



TESIS

**CREENCIAS DE AUTOEFICACIA Y TIPO DE MENTE MATEMÁTICA EN
EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE
LA IE SEÑOR DE EXALTACIÓN DE QUEHUE - CANAS**

PRESENTADA POR:

MICAELA MAQUE QUISPE

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**MAGISTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN
MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

PUNO, PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

TESIS

CREENCIAS DE AUTOEFICACIA Y TIPO DE MENTE MATEMÁTICA EN
EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE
LA IE SEÑOR DE EXALTACIÓN DE QUEHUE - CANAS

PRESENTADA POR:

MICAELA MAQUE QUISPE

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN

MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

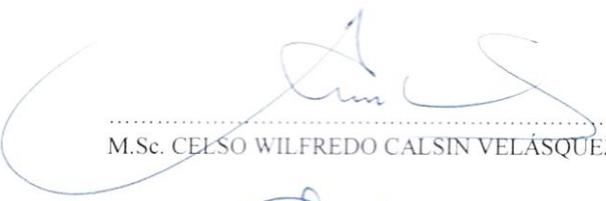
PRESIDENTE


.....
Dr. FELIPE GUTIÉRREZ OSCO

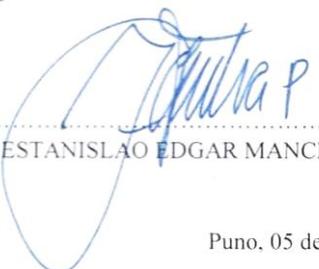
PRIMER MIEMBRO


.....
Dr. ALFREDO CARLOS CASTRO QUISPE

SEGUNDO MIEMBRO


.....
M.Sc. CELSO WILFREDO CALSIN VELÁSQUEZ

ASESOR DE TESIS


.....
Dr. ESTANISLAO EDGAR MANCHA PINEDA

Puno, 05 de febrero de 2016.

ÁREA: Estrategias metodológicas de la educación matemática.

TEMA: Creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática en el proceso de solución de problemas en estudiantes de la IIEE Señor de Exaltación de Quehue – Canas.

LÍNEA: Comprobación de la eficiencia y eficacia de estrategias metodológicas para la educación matemática.

DEDICATORIA

A Dios por su infinita bondad al darme vida, salud y permitir que mis sueños y deseos sean reales al concretar mi desarrollo personal y profesional

Con cariño a mi Esposo: Edson Alcides y a mi hija: Claudia Ruth Shiomara, por ser motivo de inspiración en el cumplimiento de mis objetivos y metas.

A mi querida madre Vicentina por ser ejemplo de perseverancia y lucha por alcanzar sueños e ideales.

A mi hermano Vladimir, por su constante apoyo y confianza.

AGRADECIMIENTOS

Un profundo y sincero agradecimiento a:

- ✓ La Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno y a sus autoridades que la conducen, por haber permitido seguir estudios de Post Grado.
- ✓ A los Docentes de Maestría en Educación, mención Didáctica de la Matemática.
- ✓ A los Jurados del presente trabajo de Investigación: Dr. Felipe Gutiérrez Osco al M. Sc. Celso Wilfredo Calsin Velásquez, al Dr. Alfredo Carlos Castro Quispe y a mi asesor de tesis Dr. Edgar Mancha Pineda.
- ✓ A los compañeros de la primera promoción de la Maestría en Educación mención Didáctica de la Matemática.
- ✓ A todas las personas y amigos por haber apoyado en la culminación de la Maestría y posterior obtención del Grado Académico.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I**REVISIÓN DE LITERATURA**

1.1	Antecedentes de la investigación.	3
1.2	Sustento teórico.	7
1.2.1	La autoeficacia	7
1.2.2	La autoeficacia escolar	8
1.2.2.1	Experiencia previa individual.	8
1.2.2.2	Experiencia vicaria.	10
1.2.2.3	Persuasión verbal y Feedback	12
1.2.2.4	Estados fisiológicos y afectivos	14
1.2.3	Creencias de autoeficacia	17
1.2.4	Dimensiones de creencias de autoeficacia	23
1.2.5	Mente matemática	26
1.2.6	Tipos de mente matemática	28
1.2.7	Resolución de problemas de matemática	32
1.3	Glosario de términos básicos	39

CAPÍTULO II**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

2.1	Descripción del problema	40
2.2	Definición del problema	43
2.2.1	Definición general	43
2.2.2	Definiciones específicas	43

2.3	Justificación	43
2.4	Delimitaciones de investigación	44
2.5	Objetivos	45
2.5.1	Objetivo general	45
2.5.2	Objetivos específicos	45
2.6	Hipótesis	45
2.6.1	Hipótesis general	45
2.6.2	Hipótesis específicas	45
2.7	Sistema de variables.	46

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Tipo y diseño de la investigación.	47
3.2	Población y muestra de la investigación.	48
3.2.1	Muestra.	48
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	49
3.4	Diseño y pasos para la prueba de hipótesis estadística.	50
3.5	Diseño de contrastación de hipótesis.	51
3.6	Escala de valores de correlación de Pearson	51
3.7	Plan de análisis y prueba de hipótesis.	51
3.8	Prueba de hipótesis	52

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Niveles de creencias de autoeficacia de los estudiantes.	53
4.2	Tipo de mente matemática de los estudiantes.	55
4.3	Nivel de resolución de problemas de matemática	63
4.3.1	Calculo de media aritmética 1	64
4.3.2	Calculo de media aritmética 2	65
4.4	Grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática.	66
	CONCLUSIONES	73
	RECOMENDACIONES	74
	BIBLIOGRAFÍA	75
	ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Población de estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas– 2013	48
2. Estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” que conforman la muestra – Quehue Canas - 2013	49
3. Niveles de creencias de autoeficacia de 58 estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue en la resolución de problemas de matemática, Canas – 2013.	53
4. Tipos de mente matemática de 58 estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue evidenciados en la resolución de problemas de matemática Canas – 2013.	61
5. Nivel de resolución de problemas de matemática de 26 estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013.	63
6. Nivel de resolución de problemas de matemática de 32 estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013.	64
7. Distribución bi dimensional entre las variables: creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática de los estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013	66
8. Distribución bi dimensional entre las variables: creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática de los estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013	69

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Modelo teórico de la estructura y habilidades matemáticas	31
2. Modelo iterativo para el desarrollo del conocimiento declarativo y de procedimiento.	32
3. Niveles de creencias de autoeficacia de 58 estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue en la resolución de problemas de matemática Canas – 2013.	54
4. Ejercicio 1	55
5. Ejercicio 2	56
6. Ejercicio 3	56
7. Ejercicio 4	57
8. Ejercicio 5	58
9. Ejercicio 6	58
10. Ejercicio 7	59
11. Ejercicio 8	60
12. Ejercicio 9	61
13. Tipos de mente matemática de 58 estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue evidenciados en la resolución de problemas de matemática Canas – 2013.	62
14. Nivel de resolución de problemas de matemática de 26 estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013.	63
15. Nivel de resolución de problemas de matemática de 32 estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013.	65
16. Distribución bi dimensional entre las variables: creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática de los estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013	67
17. Distribución bi dimensional entre las variables: creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática de los estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013	70

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Escala de creencia de autoeficacia de resolución de problemas matemáticos	81
2. Prueba de resolución de problemas matemáticos.	82

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó para alcanzar el objetivo de determinar el grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática evidenciados durante la resolución de problemas de matemática en los estudiantes de La Institución Educativa Secundaria “Señor de Exaltación” del distrito de Quehue en el año 2013, debido a que en la Institución Educativa se observa en los estudiantes bajos niveles de rendimiento académico en el área de matemáticas, tienen dificultades para pensar en abstracto y desarrollar la mente geoméricamente, analíticamente o en todo caso la combinación de ambos; esto significa que a ellos, les cuesta representar el problema en su mente, aplicando un diseño de investigación correlacional a una muestra de 58 estudiantes de cuarto y quinto grado, se pudo llegar a las siguientes conclusiones: El grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria “Señor de Exaltación” de Quehue en el año 2013 es de alto grado en estudiantes del cuarto grado y moderado en los estudiantes del quinto grado, debido a que los bajos niveles de confianza que determina las creencias de autoeficacia, no hacen posible tener una determinada mente matemática y estas a su vez se reflejan en el proceso de resolución de problemas de matemática según las tablas 3 a 8 y figuras 1 a 6 y los coeficientes de correlación $r= 0,739$ y $r= 0,642$ respectivamente, que sustentan esta conclusión.

Palabras clave: Autoeficacia, creencias, estudiantes, mente matemática y tipo de aprendizaje.

ABSTRACT

The investigation work was carried out to reach the objective of determining the degree of correlation between the beliefs of self-efficacy and mathematical mind type evidenced during the resolution of math problems in the students of the Secondary Educational Institution "Lord of Exaltation" of the district of Quehue in the year 2013, because in the Educational Institution students have low levels of academic achievement in the area of mathematics, they have difficulties to think in the abstract and to develop the mind geometrically, analytically or in any case the combination of both; this means that it is difficult for them to represent the problem in their mind, applying a correlational research design to a sample of 58 fourth and fifth grade students, the following conclusions could be reached: The degree of correlation between the beliefs of self-efficacy and type of mathematical mind in the students of the Secondary Educational Institution " Lord of Exaltation " of Quehue in the year 2013 is high grade in students of the fourth grade and moderate in the students of the fifth grade, because the low levels of confidence that determine the beliefs of self-efficacy, do not make it possible to have a certain mathematical mind and these in turn are reflected in the process of solving problems of mathematics according to tables 3 to 8 and figures 1 to 6 and the correlation coefficients $r = 0,739$ and $r = 0,642$ respectively, which support this conclusion.

Keywords: Beliefs, mathematical mind, self-efficacy, students and type of learning.

INTRODUCCIÓN

El trabajo se realizó debido a que existen serios problemas de aprendizaje de la matemática en el nivel de educación secundaria, según el portal del diario “La República”, siete de cada diez alumnos de segundo de educación secundaria, o sea el 69,1%, no comprende las lecturas y, de 10 niños, nueve tienen niveles por debajo de lo normal en la asignatura de matemática. La encuesta que fue presentada por la Ministra de Educación, Patricia Salas, la mejora fue de poco más del 3% para matemática y del 2% en comprensión lectora en escolares de colegios públicos y privados de todo el país, en comparación con el 2011.

Este hecho no es ajeno para los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria “Señor de Exaltación” del Distrito de Quehue de la Provincia de Canas del Departamento de Cusco, en la que se observa los bajos niveles de rendimiento académico en el área de matemática dichos estudiantes, tienen dificultades para pensar en abstracto y desarrollar la mente geoméricamente, analíticamente o en todo caso la combinación de ambos; esto significa que a ellos, les cuesta representar el problema en su mente.

El trabajo está estructurado en cuatro capítulos:

El capítulo I trata sobre el problema de la investigación, en esta parte se describe y formula con precisión el problema materia de investigación, se plantea el objetivo general, el objetivo específico y la justificación de la investigación.

El capítulo II se refiere al sustento teórico y marco teórico conceptual sobre el problema de la investigación en esta parte presentamos los antecedentes de estudio, es decir, trabajos que se han realizado anteriormente. Por otro lado, se sustenta con bases teóricas y conceptuales la hipótesis formulada.

El capítulo III se ostenta el diseño metodológico de la investigación, donde se aborda los métodos y técnicas que se han empleado en el proceso investigativo. Así mismo trata sobre el tipo de investigación realizada la población de estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el diseño estadístico para probar la hipótesis, es decir todo un procedimiento o estilo metodológico de recolección de datos, como procesamiento de datos, análisis e interpretación que permite la comprobación de la hipótesis.

Finalmente, el capítulo IV aborda sobre resultados de la investigación empírica donde los datos procesados pasan a ser analizados e interpretados con el propósito de demostrar nuestra hipótesis. Finalmente se obtiene las conclusiones de la investigación y la formulación de las sugerencias pertinentes, mencionando la bibliografía y sus anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Antecedentes de la investigación.

En cuanto a los antecedentes de investigación, se puede afirmar que a nivel local y nacional no existen antecedentes relacionados al tema de creencias de autoeficacia ni tipo de mente matemática, pero sí sobre resolución de problemas, sin embargo, a nivel internacional sí existen, las cuales se han considerado como antecedentes:

Lupaca (2003) tuvo como objetivo determinar los efectos de la aplicación de resolución de problemas matemáticos como estrategia metodológica en el aprendizaje de números enteros en los alumnos del primer grado de la IES Comercio 32 MHC en el primer trimestre del año escolar 2002, cuya hipótesis planteada fue que la estrategia metodológica de resolución de problemas, permite mejorar el aprendizaje de números enteros en los alumnos del primer grado de la IES Comercio 32 HMC de Juliaca, a través de la metodología aplicada consistente en un diseño cuasi experimental, llega a concluir que verdaderamente la aplicación del método de resolución de problemas como estrategia permite mejorar el nivel de logro del aprendizaje de los alumnos.

Rezi (2001) basada en la teoría de Krutetski y en los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele (1986), ha estudiado la relación entre los niveles de razonamiento y las habilidades de percibir figuras geométricas sobrepuestas, para trabajar mentalmente con conceptos espaciales y el raciocinio espacial, los sujetos de la investigación fueron 201 estudiantes matriculados en la enseñanza media en Sao Paulo de Brasil, fueron sometidos a cinco instrumentos de recolección de datos de tipo lápiz y papel cuyos resultados fueron que cuanto mayor es el nivel de desenvolvimiento en geometría, es mejor el desempeño en pruebas que requieren la percepción en geometría, y que mediante el análisis factorial,

se tomaron en cuenta tres factores: problemas de enunciado verbal, problemas que requieren procesamiento visual y problemas que requieren representación y manipulación mental de objetos. Esto parece indicar que la forma de representación de una actividad es factor importante que influencia el desempeño del sujeto. Asimismo, que una actividad matemática requiere de un conjunto de componentes de las habilidades y no apenas de una habilidad específica, conforme a la teoría que fundamenta el trabajo sobre habilidades matemáticas, fueron también investigados la diferencia de desempeño que fueron determinados por el género.

En un estudio de Lowrie y Clements (2001), usando o método de pensar en voz alta, tres estudiantes de 6^a serie de una escuela americana fueron sometidos a sesiones de problemas matemáticos, el objetivo era investigar el proceso mental empleado por ellos en la obtención de la solución y si las estrategias utilizadas eran (1) visuales; (2) no visuales o verbales y (3) una mezcla entre las dos, estos autores basándose principalmente en las investigaciones de Krutetskii (1976), en un primer momento, en una clase de estudiantes fue sometida a dos test de tipo lápiz e papel, siendo un test de desempeño matemático y un instrumento que verificaba la habilidad de visualización, fueron seleccionados tres sujetos con mejores desempeños y con habilidades visuales bien distintas: alta, media y baja habilidades de acuerdo con la puntuación en la segunda prueba. En seguida, los tres sujetos seleccionados fueron sometidos a las sesiones individuales y en grupo en las cuales ellos resolverán problemas verbales, problemas espaciales y de medidas, problemas de cálculo y problemas con figuras. Los problemas posibilitaban tanto soluciones visuales como no visuales. Apenas en uno de los problemas, a solución presentó relación con la puntuación obtenida en la prueba de visualización, en los demás, no fue posible establecer una correspondencia. En otras palabras, cuando los estudiantes poseen el esquema o conocimiento declarativo para conectar las estrategias con conocimientos previos, los estudiantes adoptaban soluciones menos visuales.

En las investigaciones basadas en la teoría de Krutetskii (1976), generalmente es explorado apenas uno o dos componentes de la habilidad matemática. Dentro de los trabajos anteriormente citados, el de Lowrie e Clements (2001) es el que más se aproxima a los objetivos de la presente investigación, sin embargo, no utiliza los problemas originales de los propuestos por Krutetskii (1976).

Neves (2002), ha investigado las creencias de auto-eficacia, las atribuciones causales, las expectativas e autopercepción de desempeño en matemática, y también la percepción y las expectativas de los docentes en cuanto a su desempeño. Los estudiantes de tercera y cuarta series de la enseñanza fundamental ($n = 122$) respondieron un cuestionario informativo, un cuestionario de atribuciones causales y un cuestionario de auto-eficacia matemática; una escala de auto-eficacia matemática, una escala de auto concepto matemático y una escala de ansiedad matemática; así mismo una prueba de matemática. Los profesores ($n = 6$) también respondieron a un cuestionario informativo. Fueron identificadas relaciones significativas entre autoeficacia y desempeño, de igual manera entre a autopercepción y expectativas de desempeño. Los alumnos con autopercepción y expectativas de desempeño más positivas eran percibidos por los profesores más positivamente. Por otro lado, no fueron encontradas diferencias entre las creencias de auto-eficacia según el género y la serie escolar.

Multon, Brown y Lent (1991) realizaron una investigación meta analítica respecto a las relaciones entre las creencias de auto-eficacia, el desempeño académico y la persistencia, encontrando relaciones positivas entre esos constructos. En los períodos de 1977 a 1988, encontraron una gran diversidad de métodos de investigación. Estos autores concluyeron que los resultados más evidentes fueron encontrados en investigaciones referentes a percepciones específicas de eficacia y desempeño en instrumentos que fueron administrados en un intervalo de tiempo pequeño. Concluyeron que la creencia de auto-eficacia es cambiante. En la revisión de la literatura referente a la Teoría Socio-Cognitiva la mayor parte de los trabajos encontrados en el área de Educación Matemática es de delineamiento observacional y tratamiento cuantitativo de los datos.

Kranzler y Pajares (1997) desarrollaron una investigación para encontrar los factores que estarían siendo medidos por una de las escalas de auto-eficacia matemática, para universitarios, con 52 ítems distribuidos en tres subescalas que representan diferentes dominios del comportamiento relacionado a la Matemática, como a solución de problemas matemáticos, a aplicación de la Matemática no cotidiana y satisfacción en cuanto al desempeño en disciplinas de graduación que requieren conocimiento y dominio de la Matemática. Fueron participantes de la investigación 522 graduandos (349 sujetos del género femenino y 173 sujetos del género masculino) de tres universidades públicas. Los datos de cada subescala fueron tratados por medio de análisis factorial, que resulto

en cuatro factores: (1) auto-eficacia para usar Matemática; (2) auto-eficacia para ser bien exitosos en cursos de Matemática; (3) auto-eficacia para ser bien exitosos en cursos del área de ciencias exactas; (4) auto-eficacia para solucionar problemas de Matemática. Aplicando el análisis factorial a todos los ítems de la escala, fue evidenciado un factor general de auto-eficacia matemática. En ese trabajo, el coeficiente alfa de Cronbach fue calculado para las subescalas resultando en valores superiores a .90, considerado altamente satisfactorio en relación a consistencia interna do instrumento. A partir de esos resultados, los autores concluyeron que dicha escala es una medida multidimensional adecuada de la creencia de auto-eficacia matemática, con subes calas confiables.

Pajares y Kranzler (1995), por ejemplo, encontraron que la influencia de la creencia de auto-eficacia en el desempeño en Matemática era tan fuerte cuanto la habilidad general, más otro factor a ser considerado es que la mayoría de los estudiantes tiende a superar sus potencialidades en la Matemática. Encontraron que 54% de los varones y 44% de las mujeres superan sus potencialidades, y que solamente 16% de los varones y 18% de las mujeres no lo realizaban. Así mismo, los resultados de las investigaciones que buscaron diferencias en la creencia de auto-eficacia matemática en relación al género concluyen que:

- a) La mayoría de los investigadores encontraron creencias más positivas de autoeficacia matemática en estudiantes del género masculino que en estudiantes del género femenino, y eso es una creencia cultural.
- b) Las diferencias de género en relación a creencia de auto-eficacia en Matemática no favorecen a los estudiantes del género femenino en ningún nivel de enseñanza.
- c) Las diferencias de creencias de auto-eficacia en relación al género que favorecen los sujetos del género masculino son encontradas generalmente cuando los sujetos del género femenino y los sujetos del género masculino tienen el mismo desempeño en Matemática, o cuando los sujetos del género femenino tienen mejor desempeño que los sujetos del género masculino y las creencias de auto-eficacia son equivalentes.
- d) En general, los investigadores relatan que los estudiantes del género masculino serían más confiables del que los estudiantes do género femenino en las áreas académicas relacionadas a la Matemática,

1.2 Sustento teórico.

1.2.1 La autoeficacia

La percepción de la autoeficacia en alguna medida, controla lo que le sucede y lo que hacen las personas. Es como un sentimiento central en sus vidas. Por esta razón, en las teorías sobre motivación humana abundan propuestas que se centran en este aspecto. En muchos casos, el nivel de motivación, los estados afectivos y las conductas personales se basan más en lo que el sujeto piensa sobre las situaciones, que en la realidad objetiva.

Uno de los constructos motivacionales relacionados con la percepción de control es el de expectativa personal, concepto con un profundo arraigo en la investigación psicológica. Diferentes perspectivas apoyan la idea de que la expectativa puede influir en la puesta en marcha y la dirección de una conducta y en la persistencia y los esfuerzos necesarios para tener éxito en múltiples ámbitos, también en el del aprendizaje y el rendimiento académico. Un tipo de expectativa personal relevante para la motivación académica es la expectativa de eficacia, también denominada autoeficacia percibida, percepción de eficacia, sentimiento de eficacia, autoeficacia o eficacia.

A juicio de Bandura (1987), la autoeficacia en un campo concreto implica una capacidad generativa en la que es necesario integrar subcompetencias cognitivas, sociales y conductuales en actuaciones encaminadas a alcanzar determinados propósitos. En ciertas ocasiones, esos objetivos se consiguen después de un esfuerzo perseverante en el que se ensayan estrategias y actividades alternativas. Cuando esto ocurre, los sujetos inseguros abandonan rápidamente si los esfuerzos iniciales que han puesto en marcha no obtienen los resultados esperados.

Bandura (2001) señala cuatro rasgos fundamentales de su concepción de la actuación humana en los que se subraya el carácter de “agente” de la persona. Esos rasgos son: intencionalidad, puesto que las acciones suelen realizarse siempre con algún propósito e integrarse en planes de acción; premeditación, pues esos planes se anticipan a posibles eventos futuros representados cognitivamente por el sujeto; autorregulación ante el curso que va tomando la conducta, que se activa una vez comparada la situación real con el plan diseñado; y la

autorreflexión. La capacidad metacognitiva para examinar el funcionamiento personal y para reflexionar sobre uno mismo y sobre la adecuación del propio pensamiento.

En el marco de la teoría cognitiva social, la autoeficacia se define como “aquellos pensamientos de una persona referidos a su capacidad para organizar y ejecutar los cursos de acción necesarios para conseguir determinados logros” (Bandura, 1997, p. 3). Según este autor, los eventos sobre los que se ejerce esta influencia son muy variados, pudiendo aplicarse a procesos de pensamiento, a estados afectivos, a la puesta en marcha de acciones, al cambio de las condiciones ambientales o a la autorregulación de la motivación. Otra modalidad de control percibido propuesta por Bandura, complementaria a la autoeficacia, es la expectativa de resultado, el juicio sobre las consecuencias probables que pueden producir determinadas actuaciones, una vez realizada ya la conducta.

1.2.2 La autoeficacia escolar

La autoeficacia escolar o académica de los estudiantes es definida por Schunk (1991, p. 209) como “aquellos juicios de los alumnos y alumnas relativos a sus capacidades para completar con éxito sus tareas escolares”. Entre éstas, señala el autor la adquisición de conocimientos, la puesta en marcha de las estrategias necesarias, el dominio de nuevos materiales, o actividades similares.

Estos pensamientos sobre autoeficacia se elaboran a partir de cuatro fuentes de información principales: la experiencia previa individual, la experiencia vicaria, la persuasión verbal y los estados fisiológicos y afectivos. Esta información, relevante para estimar la capacidad, sólo resulta instructiva si se procesa adecuadamente y se reflexiona sobre ella.

1.2.2.1 Experiencia previa individual.

Los logros de ejecución anterior constituyen la fuente de información de autoeficacia más importante, ya que se basan en experiencias de dominio real (Bandura, 1987). El éxito repetido en determinadas tareas aumenta las evaluaciones positivas de autoeficacia mientras que los fracasos repetidos las disminuyen, especialmente cuando

los fracasos no pueden atribuirse a un esfuerzo insuficiente o a circunstancias externas. Sin embargo, la capacidad de las experiencias nuevas para modificar la autoeficacia percibida va a depender de la naturaleza y firmeza de las creencias preexistentes. Las personas con un fuerte sentido de eficacia personal recuperan su confianza más rápidamente después de fracasar en la realización de alguna actividad o en el cumplimiento de una meta, y tienden a atribuir su fracaso a un esfuerzo insuficiente o a un conocimiento o habilidades insuficientes, pero pasibles de ser adquiridas. Por su parte, las personas con un débil sentido de eficacia personal tienden a atribuir sus fracasos a una falta de habilidades, las cuales tienden a percibirse como innatas, permanentes e inmodificables, considerándose a sí mismo incapaces de adquirirlas. Para estas personas, el fracaso es solo otra demostración de su incapacidad.

Esta influencia de la actuación sobre la eficacia depende del modo en que se interpretan y valoran diversas variables personales y situacionales (Bandura, 1997). Algunas de ellas son:

- a) **Estructuras previas de autoconocimiento.** El estudiante se enfrenta a las tareas escolares provisto de alguna noción de sí mismo y del mundo que le rodea. Su percepción evoluciona con la experiencia, dando lugar a un autoesquema rico en matices que determina a qué presta atención, cómo interpreta la información y cuál recupera de la memoria para configurar su autoeficacia. Los sesgos, consecuencia de esos esquemas, contribuyen a la estabilidad de la autoeficacia, evitando que ésta cambie con cada éxito o fracaso, lo que representa una ventaja para los estudiantes con elevada autoeficacia y un inconveniente para los de eficacia menor.
- b) **Dificultad de la tarea.** Tener éxito en una actividad fácil resulta redundante con lo que ya se conoce, por lo que no provoca grandes ajustes en la autoeficacia. En cambio, resolver con maestría una tarea compleja aporta una información adicional que eleva los pensamientos sobre la capacidad. En problemas nuevos, esta dificultad no es del todo

conocida, por lo que debe ser inferida a partir de los rasgos de la tarea y de su semejanza con otras anteriores.

- c) **Factores contextuales.** La actuación siempre ocurre en situaciones que contienen una gran cantidad de variables que facilitan o dificultan el éxito. Así, un aprobado con ayuda externa provoca escaso sentimiento de eficacia, pues no se atribuye a la capacidad propia; análogamente, no aprobado en circunstancias adversas tiene menores implicaciones que otro en condiciones óptimas. Cuantos más factores ajenos a la capacidad estén implicados en la actuación, menor será el poder diagnóstico de ésta sobre aquélla.
- d) **Dedicación de esfuerzo.** El éxito tras un esfuerzo mínimo en tareas académicas difíciles implica una elevada aptitud, mientras que logros similares a los de otros conseguidos con mucho esfuerzo conllevan una baja percepción de capacidad. En cuanto al fracaso, si ocurre después de un esfuerzo reducido no se considera síntoma de escasa competencia; tras una implicación elevada, fracasar en tareas de dificultad media es indicio de capacidad limitada, mientras que el fallo en una actividad fácil produce un efecto letal sobre la eficacia personal. No debe olvidarse que la eficacia percibida resulta afectada por los sesgos en la autoobservación. Ésta, en las primeras etapas de la escolarización, es más sensible a fluctuaciones en la atención o en los estados afectivos. Además, el estudiante puede atender de forma preferente a los éxitos o a los fracasos: el que se presta atención a éstos es probable que subestime su autoeficacia; el que tiende a centrarse sobre todo en los éxitos la sobreestimaré.

1.2.2.2 Experiencia vicaria.

La segunda fuente de autoeficacia es la experiencia vicaria. Viendo a otras personas ejecutar exitosamente ciertas actividades, o imaginándolo, el sujeto puede llegar a creer que el mismo posee las capacidades suficientes para desempeñarse con igual éxito. La percepción de eficacia también se ve influida por las experiencias vicarias, mediadas a través de logros de los

modelos. Puesto que en el contexto académico no siempre existen criterios absolutos de éxito, los alumnos y alumnas evalúan sus capacidades comparándose con otros: sobrepasarlos, eleva la autoeficacia; ser superado por ellos, la rebaja (Bandura, 1997). Aunque se considera que la influencia de la experiencia vicaria es, en general, más débil que la de la directa, en ciertas condiciones ésta puede ser menos decisiva que aquélla. Así ocurre cuando el alumno y alumna dispone de escasa experiencia previa en la que basar su evaluación de capacidad. Pero incluso los que poseen una autoeficacia bien afianzada pueden rebajarla si constatan que otras personas les aventajan en una tarea concreta.

Esta fuente de autoeficacia adquiere particular relevancia en los casos en los cuales los individuos no tienen un gran conocimiento de sus propias capacidades o tienen poca experiencia en la tarea a realizar. La experiencia vicaria también involucra las comparaciones sociales que el individuo realiza entre sus propias capacidades y las de los otros. Estas comparaciones pueden transformarse en poderosas influencias en el desarrollo de autopercepciones de eficacia. Sin embargo, la influencia de estas comparaciones va a estar determinada por la similitud percibida por el sujeto entre sus propias capacidades y las del modelo. De esta forma, el fracaso del modelo en una actividad tendrá un efecto más negativo en la autoeficacia de los observadores si estos se perciben a sí mismos como teniendo un nivel de habilidad comparable al del modelo que si el observador se percibe a sí mismo más eficaz que al modelo (Pajares, 1997).

Tres son las funciones del modelado. La primera es el refuerzo o debilitamiento de las inhibiciones de un sujeto ante una conducta: cuando no le ocurre nada a un estudiante que alborota en clase, rápidamente le surgen imitadores; esta conducta se para cuando el profesor corrige esa actuación de algún alumno, pensando los imitadores que a ellos les puede suceder lo mismo. La facilitación de la respuesta se produce cuando una conducta modelada sirve de incitación social a los observadores: un alumno que ve a otros estudiantes hablando con su profesor se siente inducido a acercarse para ver qué sucede. Finalmente, el aprendizaje

observacional se produce cuando un alumno pone en práctica una conducta nueva que, antes del modelado, no tenía ninguna probabilidad de ocurrir; en algunos casos, conviene acompañar las demostraciones modeladas con motivos para ejecutar esa conducta. Relacionado con todas ellas está lo que Bandura (1997) denomina función instructiva del modelo, transmitiendo al observador el conocimiento, las estrategias y las destrezas necesarias para el manejo de las demandas situacionales.

Existen ciertas características de los modelos que condicionan su influencia sobre el observador: su competencia, pues resulta más probable que un estudiante atienda e imite a alguien que actúa de forma exitosa que si lo hace torpemente; la semejanza percibida con el modelo, pues si éste se considera similar o algo superior ofrece una información más relevante; su forma de actuar, ya sea sin cometer errores (de modo experto) o asemejándose más a la conducta del observador (de afrontamiento); la credibilidad, que activa la atención; y la presentación entusiasta del mensaje, que potencia la motivación y el aprendizaje.

Los resultados de una serie de investigaciones sobre modelado y autoeficacia académica llevadas a cabo por Schunk y su equipo (Schunk y Hanson, 1985; Schunk, Hanson y Cox, 1987). En ellas se trataba de mejorar la eficacia y el aprendizaje de destrezas matemáticas (problemas de restas y de fracciones) entre escolares de los últimos cursos de primaria. Sus principales conclusiones son: el modelado realizado por los profesores fue útil para la consecución de ambos objetivos; el de los compañeros logró mejores resultados que el de los profesores; el de afrontamiento se mostró más eficaz que el experto; el aprendizaje a partir de múltiples modelos produjo incrementos superiores a los del modelado simple; y el automodelado también dio lugar a progresos en la adquisición de estas destrezas, aumentando además la autoeficacia.

1.2.2.3 Persuasión verbal y Feedback

La persuasión verbal es otra importante fuente de autoeficacia, espacialmente en aquellas personas que ya poseen un nivel elevado de

autoeficacia y necesitan solamente de un poco más de confianza para realizar un esfuerzo extra y lograr el éxito. Sin embargo, esta fuente de información tiene mayor éxito en la disminución de la eficacia percibida que en el fortalecimiento de esta. La persuasión verbal no debe confundirse con el simple elogio, sino que por el contrario, los persuasores deben asegurarse de cultivar las creencias de autoeficacia de los persuadidos mientras al mismo tiempo les permiten asegurarse por sí mismos de pueden alcanzar el éxito prometido (Pajares, 1997).

Las ventajas de la persuasión verbal para la mejora de la autoeficacia son diversas (Bandura, 1997). Cuando surgen dificultades, es más fácil mantener la percepción de eficacia si otros significativos expresan confianza en la propia capacidad que si manifiestan dudas sobre ella. Asimismo, la persuasión verbal puede potenciar cambios si está apoyada en datos reales. Finalmente, una persona a la que le convence de que posee capacidad para realizar una tarea tiende a movilizar un esfuerzo mayor y a mantenerlo frente a las dudas y las dificultades; también prueba en la actuación un mayor número de estrategias.

La mayoría de las personas creen que se conocen a sí mismas mejor que nadie, y esa convicción genera cierta resistencia a la persuasión verbal. El impacto de ésta depende de la credibilidad y el conocimiento que del tema tiene el informador. Cuanto más creíble sea la fuente de la información más probable y duradera será el cambio en la autoeficacia; además, suele confiarse más en una persona que (como el profesor) manifiesta un elevado grado de maestría o que posee una gran experiencia en ese campo. Con todo, si el estudiante está muy seguro de su autoeficacia, ésta resultará menos afectada por la persuasión verbal.

En el contexto académico, la información externa sobre la eficacia se concreta habitualmente en el Feedback evaluador ofrecido al estudiante, que se le puede transmitir de forma que potencie o que deteriore el sentimiento de eficacia. El Feedback que resalta la capacidad personal eleva la eficacia, especialmente en las primeras etapas del aprendizaje de destrezas y si se conciben las habilidades personales como algo

modificable. Cuando los resultados se atribuyen más al esfuerzo, las mejoras en autoeficacia son menores e incluso pueden perjudicarla: si el estudiante recibe repetidamente el mensaje de que sus progresos son fruto de un esfuerzo continuado, puede sobrentender que su talento es limitado. En cualquier caso, es difícil inculcar en un estudiante sentimientos de autoeficacia a través de la persuasión verbal, y muy fácil desmontar tales pensamientos si resultan negados por la actuación subsiguiente.

Bermejo (2004) señala que el contexto escolar se suele formar en los alumnos y alumnas creencias negativas respecto a los problemas matemáticos (difíciles, aburridos, basados en reglas, etc.) que actúan en detrimento de su motivación. Es importante evitar esta percepción de los problemas haciendo hincapié en la comprensión de los mismos y secuenciándolos cuidadosamente para que no descienda la autoeficacia del niño y niña por falta de conocimientos ni su interés por falta de retos nuevos.

1.2.2.4 Estados fisiológicos y afectivos

La cuarta fuente es el estado fisiológico del individuo, los múltiples indicadores de activación autonómica, así como los dolores y la fatiga pueden ser interpretados por el individuo como signos de su propia ineptitud. En general las personas tienden a interpretar los estados elevados de ansiedad como signos de vulnerabilidad y por ende como indicadores de un bajo rendimiento.

En situaciones de aprendizaje escolar, aunque de menos relevancia que los anteriores, también se ha de prestar atención a la información somática transmitida por ciertos estados fisiológicos y afectivos, como pueden ser la taquicardia antes o durante un examen oral o el sonrojo al cometer varios errores seguidos cuando se lee en voz alta ante la clase. En el contexto escolar se asume que determinados síntomas fisiológicos asociados a la ansiedad son indicadores de capacidad o destreza limitadas, mientras que un bajo nivel de preocupación atiende a interpretarse como signo de competencia (Bandura, 1997). En esta activación fisiológica se distinguen

tres aspectos; el suceso externo que la causa, la vivencia interna y la categorización social que de ella se hace.

En el proceso de adquisición de las categorías sobre esos estados fisiológicos o emocionales y de su asignación a determinadas situaciones escolares, se diferencian varias fases:

- Los adultos infieren el estado personal del niño y niña a partir de sus reacciones (por ejemplo, está menos expresivo de lo habitual) y de los fenómenos externos que pueden felicitar determinadas emociones (por ejemplo, la proximidad de un examen).
- A partir de esos eventos, los adultos describen y diferencian las emociones que el niño y niña está experimentando (por ejemplo, temor o ansiedad) y le explican las causas; de esta forma, le ayudan a que categorice la tensión u otras expresiones somáticas asociadas a situaciones concretas. Después de diversas vivencias similares, el niño y niña aprende a interpretar y diferenciar sus experiencias afectivas. Tras varios años de escolarización, ya empieza a conocer qué situaciones provocan cada tipo de emociones.
- La última etapa consiste en asociar y relacionar las emociones con los resultados: observando lo bien que actúa bajo diferentes estados de ánimo, el niño y niña se forma una opinión sobre cuál de ellos puede afectar a su autoeficacia y a los resultados académicos.

Frecuentemente, los estudiantes experimentan varias emociones simultáneamente; además, una misma causa puede interpretarse de diversas formas en situaciones ambiguas, dependiendo de las reacciones de otras personas. Ambas circunstancias hacen más difícil la categorización.

Existen otros factores específicos del contexto escolar que inciden sobre la autoeficacia académica (Bandura, 1997). Así, algunos estudiantes consideran la capacidad intelectual como mejorable; esos alumnos y alumnas suelen ver los errores como parte del proceso de adquisición del conocimiento y son capaces de aprender de ellos; además, tienden a evaluar

sus aptitudes más en función de la mejora personal que mediante la comparación con los resultados de los demás. Otros conciben la capacidad como algo inmutable, con lo que se nace, inmodificable; para ellos, el rendimiento académico es el reflejo de la competencia intelectual. Ambas concepciones condicionan la autoeficacia académica: los primeros desarrollan con mayor facilidad un elevado sentimiento de eficacia personal, manteniendo sus objetivos a pesar del fracaso; por el contrario, los que la consideran inmutable manifiestan menores niveles de eficacia, y ésta se derrumba ante los problemas y tras los fracasos, lo que los lleva a rebajar la dificultad de sus metas.

Otra variable cognitiva que influye sobre la autoeficacia es el grado en el que el estudiante considera que el entorno académico es controlable. Esta cualidad se concibe de dos formas: como la fuerza personal para producir cambios mediante su esfuerzo y como la modificabilidad del propio contexto, las posibilidades y limitaciones que éste ofrece. La autoeficacia será mayor entre los que asumen que el entorno académico es controlable, frente a aquellos que se creen con escasas posibilidades de influir sobre él. Los que tienen dudas sobre su eficacia anticipan la inutilidad de los esfuerzos por mejorar su situación y producen escasas modificaciones en el ambiente; por el contrario, los alumnos y alumnas con un firme sentimiento de eficacia encuentran modos de ejercer el control, incluso en situaciones que ofrecen reducidas posibilidades y múltiples limitaciones.

Todas estas fuentes de información sobre la eficacia deben ser interpretadas por el estudiante. A menudo surgen dificultades en la ponderación de los distintos indicadores y en la integración de los datos. Por este motivo, se utilizan reglas y estrategias simplificadoras para evitar el análisis detallado de todos los factores potencialmente relevantes, lo que produce sesgos que llevan a ignorar información importante. Además, esta capacidad para discernir, ponderar e integrar esas fuentes se incrementa con el desarrollo de las habilidades cognitivas generales (como la atención, la memoria o la elaboración de inferencias) y de las metacognitivas y de autorreflexión.

1.2.3 Creencias de autoeficacia

Las creencias de autoeficacia presentan gran influencia en el ser humano, ya que actúan sobre sus pensamientos, sentimientos y comportamientos (Bandura, 1997). Un aspecto que resalta la importancia de la autoeficacia es su valor predictivo de la conducta humana. El comportamiento de las personas, según Bandura, puede ser mejor predicho por las creencias que los individuos tienen acerca de sus propias capacidades que por lo que en verdad pueden hacer, puesto que estas percepciones contribuyen a delinear qué es lo que las personas hacen con las habilidades y el conocimiento que poseen (Pajares y Schunk, 2001).

Como una muestra de la importancia de la autoeficacia en el ámbito académico, podemos decir que esta revela por qué las personas con el mismo nivel de habilidad y conocimiento presentan conductas y/o resultados diferentes, o por qué las personas actúan en disonancia con sus habilidades (Pajares, 2002). Lo anterior se explica porque el rendimiento académico adecuado también depende de la eficacia percibida para manejar demandas académicas exitosamente. Un ejemplo de esto es que un alto desenvolvimiento requiere la auto regulación de la motivación, y un buen manejo de pensamientos perturbadores y de reacciones emocionales (Bandura, 1997).

Según la teoría socio cognitiva desarrollada por los psicólogos americanos Albert Bandura, “las personas hacen contribuciones causales a su propio funcionamiento por medio de mecanismos de agencia personal” (Bandura; 2001), o sea, se forma una triada de reciprocidad entre el ambiente, el individuo y el comportamiento

Las creencias personales de auto eficacia constituyen el principal factor del quehacer humano, pues por medio del sistema de creencias es que las personas se evalúan si ellos son o no son capaces de hacer y conseguir resultados, por ello la creencia de autoeficacia controla también la acción de las personas, la auto regulación del proceso de pensamiento, de la motivación y de estados afectivos y fisiológicos.

Según Bandura, “Eficacia es una aptitud generada en la que las sub destrezas cognitivas sociales emocionales y comportamentales son organizadas y

efectivamente organizadas para emprender diferentes propósitos” (Bandura, 2001)

Es importante conocer que la autoeficacia, tiene una gran influencia en el desempeño y en la expectativa de resultados, el desempeño es una realización en cuanto a la visualización del resultado, es algo que ocurre en seguida a esa realización.

La creencia de autoeficacia tiene tres características: nivel, fuerza y generalidad, esto significa, que la eficacia personal no es una disposición contextual global, es un fenómeno multifacético, pues un alto nivel de eficacia en una actividad o dominio no es necesariamente acompañado por una creencia positiva de autoeficacia en otros campos, estas tres características se explican como:

- El nivel de la prueba, actividad o tarea interfiere en la creencia de autoeficacia del individuo, pues una creencia no es descontextualizada, depende de las condiciones de la situación.
- La generalidad puede variar sobre diferentes dominios. Esto significa considerar o grado de similitud de las tareas, las capacidades necesarias (comportamiento, cognición y afectividad), las características cualitativas de las situaciones y del individuo.
- La fuerza presupone considerar que existen creencias personales de eficacia más fuertes o más débiles, de ello los individuos con baja creencia de autoeficacia son más fácilmente influenciados por experiencias negativas que individuos con fuertes creencias, pues ellos tienen la costumbre de seguir persistiendo dificultades.

Las personas también utilizan su creencia de autoeficacia de acuerdo a sus propósitos, o patrones de competencia que son adquiridos como resultado de un talento natural, experiencias socio culturales y otras circunstancias, Las competencias humanas se manifiestan de forma diferente en diferentes áreas, pues requieren de conocimientos y destreza específicos, según Bandura, Las creencias personales de eficacia, son el aspecto principal de su auto conocimiento, siendo adquiridas y modificadas en función de cuatro factores:

- **Experiencias del dominio de la tarea:** Sirven como indicador de la capacidad de individuo en determinado campo, es el factor que ejerce mayor influencia sobre la creencia de autoeficacia personal, pues fortalece una respuesta directa sobre el éxito de un individuo.
- **Modelo social:** las experiencias indirectas, alteran las creencias de eficacia por medio de la comparación con las competencias y habilidades de otros, esto es por medio de la comparación del desempeño personal con el desempeño de otras personas que el sujeto tenga equivalentes en ese dominio.
- **Persuasión social:** La persuasión verbal y otros tipos de influencia social son indicios sobre las capacidades personales que un individuo recibe y percibe y que estaría en un primer momento externas a él.
- **Estados físicos y emocionales:** a partir de esos indicios como, por ejemplo: nerviosismo, estado de ánimo y otros, las personas demuestran sus capacidades y vulnerabilidad en la tarea.

Estas creencias de eficacia ocupan un rol mediacional en el desempeño de las tareas del hombre actuando a modo de filtro entre las habilidades y logros anteriores del ser humano y su conducta subsiguiente (Zeldin, 2000). Para Bandura (1987) estas creencias de eficacia son mejores predictores de la conducta futura que las habilidades, los logros anteriores, o el conocimiento que el sujeto posea de la actividad a realizar, ya que la autoeficacia va a determinar que hace el sujeto con el conocimiento o las habilidades que posee (Valiante, 2000). Sin embargo, un funcionamiento competente requiere tanto precisión en las autopercepciones de eficacia como la posesión de habilidades reales y el conocimiento de la actividad a realizar, así como de los juicios del sujeto acerca de los resultados más probables que una conducta determinada producirá (expectativas de resultados). Todos estos componentes mantienen entre sí relaciones complejas que deben ser consideradas toda vez que se pretenda estudiar la utilidad predictiva de las creencias de autoeficacia.

- De acuerdo con la teoría Social Cognitiva, las creencias de autoeficacia afectan el comportamiento humano de cuatro formas. Primero, la autoeficacia influye en

la elección de actividades y conductas. Las personas tienden a elegir y comprometerse en actividades en las cuales se consideran altamente eficaces y tienden a evitar aquellas en las cuales se consideran ineficaces.

- Segundo, la autoeficacia determina cuanto esfuerzo invierten las personas en una actividad, como así también cuán perseverantes serán estas frente a los obstáculos que puedan presentársele. Cuánto mayor la autoeficacia, mayor será el grado de esfuerzo invertido y la persistencia de las personas en la actividad. Coincidiendo con Pajares y Shunk (en prensa) se puede considerar que esta función de la autoeficacia ayuda a crear un tipo de “profecía autocumplida”, ya que la mayor perseverancia asociada a unas creencias de eficacia fuertes conduce a un mejor rendimiento, el cual, a su vez, conduce a un sentido de eficacia personal incrementado, mientras que las creencias de autoeficacia débiles limitan el potencial del sujeto para fortalecer sus creencias de autoeficacia.
- La tercera forma mediante la cual la autoeficacia afecta al comportamiento humano es influyendo sobre los patrones de pensamiento y las reacciones emocionales. Las personas de baja autoeficacia, por ejemplo, pueden considerar a las actividades que deben realizar mucho más difíciles de lo que realmente son, lo cual les ocasionara un alto grado de estrés y ansiedad, así como pensamientos negativos acerca de su posible desempeño. Un alto nivel de autoeficacia, por otra parte, brinda una mayor confianza y serenidad en el afrontamiento de tareas difíciles. La autoeficacia influye a su vez en las atribuciones causales que el individuo realiza frente al éxito o al fracaso en las actividades.
- La cuarta forma en la cual la autoeficacia afecta el comportamiento es permitiendo al sujeto ser un productor de su propio futuro y no un simple predictor. Aquellos sujetos que se perciben a sí mismos eficaces se imponen retos, intensifican sus esfuerzos cuando el rendimiento no es suficiente de acuerdo a las metas que se habían propuesto, experimentan bajos grados de estrés ante tareas difíciles y presentan una gran cantidad de intereses por actividades nuevas.

El proceso básico de creación y de utilización de las creencias de autoeficacia es bastante intuitivo (Pajares,1997), los individuos se comprometen en la realización

de una conducta, interpretan los resultados de esta conducta y la información aportada por cada una de las fuentes de autoeficacia, usa estas interpretaciones para crear y desarrollar creencias acerca de sus capacidades y se compromete nuevamente en la realización de conductas en dominios similares, comportándose de acuerdo a las creencias creadas. La forma en que las personas interpreten la información aportada por las fuentes de autoeficacia va a influir y afectar directamente sus creencias, lo cual afectara su conducta y, de esta forma, su medio ambiente. Vemos, de esta manera, representado el enfoque interactivo de la reciprocidad triádica, base de la teoría propuesta por Bandura.

La interpretación de la información aportada por las cuatro fuentes de autoeficacia va a estar determinada por como sea procesada cognitivamente por el individuo. Es así como, por ejemplo, hay personas que pueden interpretar un estado de ansiedad como un factor motivador que puede contribuir a un rendimiento exitoso, mientras que otras pueden interpretar este estado como predictor de un bajo rendimiento. Para algunos autores (Lent, Brown & Hackett, 1994), la disposición afectiva de la persona es uno de los factores más importantes al influir directamente en la forma en la cual la información de eficacia es procesada. Por ejemplo, una persona con tendencia al autodesprecio y a los sentimientos negativos puede atender selectivamente a las experiencias de fracaso y no tener en cuenta las experiencias de éxito.

Para Schunk (1989) la evaluación de autoeficacia es un proceso inferencial. Las personas obtienen y combinan la información aportada por diferentes factores situacionales y personales tales como la autoeficacia percibida preexistente en el sujeto, la disposición afectiva, la dificultad de la tarea, el monto de esfuerzo puesto en la tarea, la cantidad de ayuda externa recibida, el resultado de las tareas, el patrón de éxitos y fracasos, la similaridad percibida con los modelos y la credibilidad del persuasor,

Con frecuencia suele confundirse el concepto autoeficacia con otros conceptos utilizados para dar cuenta de los fenómenos relacionados con el pensamiento autorreferente. Uno de estos conceptos es el autoconcepto. El autoconcepto es una visión global de uno mismo, una composición de autoimágenes que el sujeto tiene de sí mismo (Bandura, 1987). El autoconcepto difiere de la autoeficacia en

importantes formas. El autoconcepto es una visión global y, en cambio, las creencias de autoeficacia son juicios acerca de las propias capacidades para realizar exitosamente tareas o actividades “específicas”, por lo que pueden variar en función de la actividad, del nivel de dificultad dentro de la misma actividad y de las circunstancias. El autoconcepto no se centra en el logro de una tarea particular, sino que incorpora todas las formas de autoconocimiento y sentimientos de autoevaluación (English & English, 1958). Como afirma Pajares (1999), el autoconcepto incluye, además, juicios de autovalía, los cuales van a depender del valor que la cultura del individuo otorgue a las capacidades que este posea y de la medida que la conducta coincida con los criterios personales de valía (Bandura, 1987). Los juicios de autovalía y de autoeficacia no guardan una relación uniforme. Un individuo puede considerarse eficaz para una actividad de la cual no deriva autoaprecio o juzgarse incapaz para una actividad y no ver disminuida su autoestima. Sin embargo, el individuo tiende a cultivar su autoeficacia en aquellas actividades que le brindan la sensación de autovalía, por lo que puede decirse que tanto la autoestima como la autoeficacia realizan una contribución independiente a la calidad de vida del hombre (Bandura, 1987).

En estudios de motivación académica, el autoconcepto es medido generalmente a un nivel de dominio (ser un buen escritor, por ejemplo) mientras que las creencias de autoeficacia son medidas a un nivel de tareas específicas (Escribir un párrafo con oraciones claras y un buen uso de la gramática, por ejemplo). Además, las creencias de autoeficacia son evaluadas por medio de preguntas del tipo “puedo”, mientras que el autoconcepto se evalúa por medio de preguntas del tipo “soy” y “siento”. Las respuestas a las preguntas de autoeficacia revelan si la persona posee un alto o una baja confianza para realizar exitosamente la tarea en cuestión; las respuestas a las preguntas de autoconcepto revelan cuán positivamente o negativamente las personas se ven a sí mismos en un área determinada.

Si bien se ha señalado que tanto la autoeficacia como el autoconcepto realizan una contribución independiente a la motivación y al logro académico (Bandura, 1987; Pajares y Schunk, en prensa) los resultados de la investigación demuestran el mayor poder predictivo de la autoeficacia para criterios relacionados al logro académico (Pajares y Valiante, 1999).

El importante rol mediaciones de la Autoeficacia, así como su capacidad predictiva ha recibido un extenso apoyo empírico desde diversos campos de investigación, demostrando la generalidad explicativa y predictiva de la teoría de la autoeficacia. Las primeras investigaciones fueron conducidas por Bandura y sus colegas en contextos terapéuticos entrenando a individuos para afrontar situaciones temidas. En estas primeras investigaciones se descubrió como los diferentes tratamientos experimentales afectaban la autoeficacia de los individuos para llevar a cabo diferentes comportamientos y examinaron la utilidad predictiva de la autoeficacia de conductas de afrontamiento futuras. Estos estudios pioneros permitieron iniciar el estudio de la autoeficacia tanto como un efecto de intervenciones particulares como un antecedente del cambio conductual. Numerosas investigaciones realizadas posteriormente en contextos tanto clínicos como no clínicos han puesto de manifiesto la importancia de la autoeficacia en la explicación de la conducta humana (Schunk, 1989).

La importancia del aporte realizado por la teoría de la Autoeficacia ha sido recalcada por Graham y Weiner (1996, en Valiante, 2000) al concluir que la autoeficacia ha demostrado ser un predictor más consistente del comportamiento que otras autocreencias.

1.2.4 Dimensiones de creencias de autoeficacia

Tomando en consideración a la propuesta de Bandura (1993) las personas cultivan su autoeficacia de acuerdo con sus propósitos o patrones particulares de competencia que son adquiridos como resultado de un talento natural, experiencias socioculturales y otras circunstancias. Las competencias humanas se manifiestan de forma diferente en las diferentes áreas, pues requieren conocimientos y destrezas específicos.

Existen dos creencias básicas sobre cómo las personas construyen sus habilidades.

a) Creencias de conocimiento innato. - La creencia de que la capacidad es innata hace que los estudiantes piensen poseer bajos desempeños en matemática, piensan que les falta inteligencia es por ello que optan realizar tareas muy fáciles y consideran que los errores cometidos es producto de su falta de habilidades desarrolladas.

La razón es la fuente del conocimiento a partir de verdades a priori sustenta la afirmación sobre los principios siguientes: innatismo es imposición genética; holismo es nivel amplio y global; intuición es razonamiento, reflexión, presentimiento; y vitalismo es actividad humana dirigida por metas. La controversia acerca de las ideas innatas resulta crucial si tenemos en cuenta que Locke considera que el rechazo de las ideas innatas va de la mano de la reivindicación del empirismo, esto es, de la tesis que afirma que ‘todos los materiales del conocimiento y del entendimiento provienen de la experiencia.

La tabula rasa es la imagen elegida por Locke para representar el empirismo. El ser humano en el momento de su nacimiento carece de ideas y principios, es una tabula rasa. Sólo la experiencia puede equipar al ser humano de ideas y principios.

Contrariamente, Leibniz presenta una imagen distinta de la naturaleza humana en el momento de su nacimiento. Al igual que las vetas y líneas presentes en una tabla prefiguran y orientan la imagen, por ejemplo, de Hércules que podamos construir con dicha tabla, el alma con sus ideas innatas prefigura y orienta los contenidos futuros del alma. En definitiva, no todo viene dado por la experiencia, como el empirista pretende.

Locke considera que uno de los principales argumentos a favor del innatismo gira en torno al asentimiento universal o general existente acerca de determinados principios como, por ejemplo, el principio de no contradicción (no es posible, a la vez, A y no A) y el principio de identidad (A es idéntico a A). El innatista, según interpreta Locke, infiere a partir del asentimiento universal de determinados principios (o verdades) el hecho de que haya tanto ideas como principios innatos, y también infiere a partir del hecho de que hay ideas innatas, el hecho de que hay verdades o principios con aceptación universal.

b) Creencias de conocimiento adquirido.- Los estudiantes que creen que la competencia es adquirida, puede llevar al individuo a aumentar sus habilidades académicas, estos estudiantes juzgan sus capacidades más en términos de mejoría personal en comparación con sus compañeros y consideran los errores como algo natural que toda persona tiene dentro del proceso de aprendizaje, el conocimiento proviene principalmente de la experiencia directa (sensaciones) e indirectamente

de la reflexión, los sentidos dan origen a ideas simples; mientras que las ideas complejas se forman por asociación de las ideas simples.

Estas concepciones influyen en los procesos de pensamiento y el desempeño por medio de mecanismos de creencia de autoeficacia que comprenden: la creencia en la propia capacidad de organizar y ejecutar los cursos de acciones requeridas para producir determinadas realizaciones.

El sistema de creencias de autoeficacia es multidimensional. La creencia de autoeficacia influye fuertemente en los planes que realizan las personas en el esfuerzo y la persistencia de los individuos por las diversidades y está relacionada por la ansiedad personal en una determinada tarea.

Bandura (2004) afirmó que las creencias personales de eficacia constituyen el aspecto fundamental del autoconocimiento, siendo adquiridas y modificadas en función de cuatro factores:

- 1) Experiencia de dominio de tarea: sirven como indicadores de la capacidad de dominio en un determinado campo, es el factor que ejerce mayor influencia sobre la creencia de autoeficacia personal pues constituye una respuesta directa sobre el éxito de un individuo.
- 2) El modelo social: o experiencia vividas alteran las creencias de eficacia por medio de comparación con las competencias y habilidades de otros, esto es, por medio de comparación de desempeño personal con el desempeño de otras personas que el sujeto juzgue como equivalentes en aquel dominio.
- 3) Persuasión social: la persuasión verbal y otros tipos de influencias sociales son indicios sobre las capacidades personales que un individuo recibe y percibe y que estarían en un primer momento, externas a ellos.
- 4) Estados físicos y emocionales: a partir de esos indicios como, por ejemplo: nerviosismo, sudoración y otros, las personas juzgan sus capacidades y vulnerabilidades mediante la tarea.

1.2.5 **Mente matemática**

El desempeño del sujeto habiloso, puede ser el resultado de un encadenamiento de numerosas unidades estímulo – respuesta (E– R), formando una secuencia larga y ordenada de comportamientos y en la perspectiva del procesamiento de la información que se adquiere durante el aprendizaje de las habilidades es un conjunto de rutinas como en un computador, en el que los más importantes son los “Inputs” externos e internos, para el aprendizaje de las habilidades son necesarias tres etapas: una fase inicial de carácter cognitivo, una fase intermedia de carácter organizadora y una fase final de perfeccionamiento (Klausmeier; 2007, 98).

Krutetskii (1976) a lo largo de su estudio longitudinal, ha encontrado las características de los estudiantes habilosos en edad escolar para el buen desempeño en el área de matemática que para ello es importante que exista los factores hereditarios y la diferencias individuales, él afirma que “si cada uno poseyera el mismo potencial para el desenvolvimiento en todas las direcciones y para la realización de cualquier actividad, no tendría sentido alguno discutir las habilidades” esa fue la principal diferencia de su teoría en la antigua Unión Soviética.

La habilidad fue explicada como “... las cualidades internas de una persona que permite la realización de una actividad definida...” (Krutetskii, 1976), siendo que las habilidades se desarrollan durante o período escolar, dependiendo de las actividades que se realiza, es un constructo que está relacionado a los factores, cognitivos y motores, incluyendo aspectos como percepción, atención, memoria, imaginación y pensamiento. Algunas condices psicológicas favorables tales como conocimiento, destrezas, hábitos, rasgos de la personalidad, actitud positiva en relación a la actividad y estado mental favorable, junto a las habilidades forman el estado de prontitud, que auxilia en el suceso del individuo en una tarea matemática.

La teoría de Krutetski, fue elaborada a partir de las siguientes suposiciones:

- Una habilidad es utilizada para una actividad específica y debe manifestarse en las actividades matemáticas.

- Una habilidad es un concepto dinámico, pues está, en constante desarrollo.
- Son formadas y desarrolladas durante la realización de actividades adecuadas
- Hay períodos favorables al desarrollo de las habilidades y estos pueden ser transitorios.
- El progreso en la habilidad y el éxito en la ejecución de una actividad depende de un conjunto de habilidades.
- La alta realización en una actividad estaría condicionada a diferentes combinaciones de habilidades.
- La deficiencia en una habilidad es compensada por el éxito en otra dentro de algún límite (Neumann, 2005,).

Según este autor, el estudiante habiloso posee una combinación cualitativa e habilidades:

“... es siempre variada y única en cada individuo. Mas, para todas las diversidades cualitativas de talento, algunas diferencias tipológicas básicas en la estructura del talento pueden ser siempre trazadas – tipos definidos que difieren significativamente uno del otro y que permiten por medios diferentes la misma alta realización en un campo apropiado (...) la combinación de componentes en las estructuras individuales de la habilidad matemática puede ser diferente, bien como formar diferentes tipos de estructuras, diferentes tipos de arreglos matemáticos de la mente” (Krutetskii, 1976).

Identificar estudiantes habilosos en matemática, no es tarea fácil, es por ello que esos estudiantes no son suficientemente tratados en la escuela (Kennard, 2008, 56), según este autor, en las instituciones educativas deben, “... no es usual encontrar niños habilosos cuesta esfuerzo para identificar niños muy habilosos en términos de, por ejemplo, habilidad matemática” (p. 29). La ausencia de esfuerzos en esta dirección afecta no solo al aprendizaje de contenidos de la matemática escolar, sino también las actitudes (Araújo, 1999).

En la escuela se deberían realizar una serie de acciones para poder identificar a los niños habilosos:

- Los profesores deben identificar los estudiantes matemáticamente habilosos, por medio de un trabajo cualitativo.
- Los profesores, deben seleccionar materias desafiantes apropiados.
- Las interacciones profesor – alumno deben permitir el reconocimiento y la promoción de las características matemáticas de los pensamientos de los niños.
- Sean constantemente ofrecidas oportunidades a los estudiantes habilosos, a fin de promover cada vez más el desarrollo de la habilidad matemática.

De acuerdo al desempeño del sujeto en la actividad matemática, él será considerado muy capaz, medio o menos capaz, en particular los sujetos que solución mejor un problema aparentemente tienden a recordar los aspectos estructurales de un problema, en cuanto aquellos que presentan más dificultades tienden a recordar si es que recuerdan los detalles específicos de un problema padrón.

1.2.6 Tipos de mente matemática

Kritetski (1976), dividió a los sujetos considerados más capaces en tres grupos según las relaciones entre componentes lógico-verbales y viso-pictóricos de la habilidad matemática, estableciendo la existencia de tres tipos de mente matemática:

➤ **Analítica:** Es el arreglo matemáticamente abstracto de la mente, consiste en que los sujetos poseen predominantemente componentes lógico-verbales, se parte de que allí está presente una cualidad que se le atribuye al pensamiento y es la de ser lógico; entendiéndose como lógico un concepto que al ser utilizado en la cotidianidad da idea de natural y adecuado. “También se utiliza para calificar el pensamiento en el sentido de su validez y su corrección, sentido en el cual se entiende por lógico un pensamiento que es correcto, es decir, un pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real.

El pensamiento lógico es un proceso psíquico consciente según el cual el pensamiento se desarrolla en la obtención de una abstracción de ciertas propiedades de un objeto de estudio, en el tránsito de una abstracción a otras, así

como en la obtención y fundamentación de un resultado concreto pensado del pensamiento, junto al concepto anterior se extrae de la lógica dialéctica y la psicología los conceptos siguientes:

Las Formas Lógicas del Pensamiento como: Formas de reflejo de la realidad objetiva en el cerebro del hombre mediante conceptos, juicios y razonamientos.

Formas de Sistematización del Conocimiento como: la función básica del pensamiento en la obtención del conocimiento e integración de las formas lógicas del pensamiento para elaborar las ideas, los juicios, el contexto, las teorías, los cuadros y las ciencias.

Estrategia del Desarrollo del Pensamiento Lógico como: un sistema de acciones y operaciones necesarias para resolver un problema (también se conoce con el nombre de Métodos de actividad cognoscitiva).

Este sistema de categorías es clásico en ciencias tales como lógica dialéctica, psicología, epistemología y teorías cognitivas del aprendizaje, los procedimientos lógicos asociados al razonamiento (inferencias inmediatas, deducción, demostración directa e indirecta, argumentación y refutación), para poder argumentar que la investigación realizada está dirigida hacia el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de grado sexto, a partir del reconocimiento de dichas variables que se manifiestan en la lógica del pensamiento.

➤ **Geométrica:** Es el arreglo matemáticamente pictórico de la mente, en que los sujetos poseen predominantemente componentes viso-figurativos. Hace referencia a la capacidad para utilizar sistemas simbólicos y efectuar transformaciones de las percepciones iniciales que se tengan. Es la habilidad con las imágenes sean estas de la mente o del mundo exterior. Los sistemas simbólicos de esta mente son los lenguajes ideográficos, las personas con un mente viso – figurativo tienen una buena organización espacial, pues ellos pueden imaginar, manejar y resolver problemas espaciales con gran acierto, la mente viso - figurativo precisa habilidades referidas a: la planificación, visualización de movimientos y figuras en el espacio (por ejemplo, en el juego del tenis o ajedrez), organización de conocimientos e interpretación y lectura de mapas.

No todos los alumnos que muestran capacidades visuales exhiben las mismas habilidades. Algunos pueden tener talento para dibujar, otros para la construcción de modelos tridimensionales y otros como críticos de arte. Es importante reconocer que la inteligencia viso figurativo es una de las principales habilidades de toda la actividad humana y no se puede limitar a una única lista de cualidades o características. Artistas, fotógrafos, ingenieros, arquitectos, diseñadores, críticos de arte, pilotos u otras profesiones que exigen utilizar las habilidades viso figurativo. Las personas que manifiestan una buena inteligencia viso - figurativo presentan las siguientes características: Aprenden viendo y observando. Reconocen caras, objetos, formas, colores, detalles y escenas. Se orientan fácilmente en el espacio, por ejemplo, cuando se mueven y viajan. Perciben y producen imágenes mentales, piensan mediante dibujos y visualizan los detalles más simples. Utilizan imágenes visuales como ayuda para recordar información Descifran gráficos, esquemas, mapas y diagramas. Aprenden con gran facilidad mediante la representación gráfica o a través de medios visuales. Se divierten garabateando, dibujando, esculpiendo o reproduciendo objetos. Les gusta construir productos tridimensionales, tales como objetos de papiroflexia (pajaritas, casas o recipientes). Son capaces de cambiar mentalmente la forma de un objeto: como doblar un trozo de papel imaginado que se convierte en una figura compleja, visualizando su nueva forma. Pueden mover y rotar mentalmente objetos en el espacio para determinar cómo se relacionan con otros objetos: por ejemplo, cambiar el mecanismo de las partes de una maquinaria. Ven cosas de diferentes formas o desde nuevas perspectivas. Perciben tanto los patrones sutiles como los obvios. Crean representaciones de la información concreta o visual. Son hábiles para hacer diseños figurativos, abstractos.

➤ **Harmónica:** en que los sujetos son capaces de utilizar imágenes visuales y esquemas subordinados y análisis lógico verbal, en otras palabras, hay un equilibrio entre los componentes viso-pictóricos y lógico – verbales.

El autor destaca también que el tipo harmónico de mente matemática puede no presentar un equilibrio perfecto entre las dos formas de representación del problema. Asimismo, los sujetos de tipo harmónico son clasificados en:

- a) **Harmónica – a o harmónico – analítica**, en que los sujetos mezclan estrategias lógico – verbales y visuales más con mayor énfasis en las primeras.
- b) **Harmónicas – b o harmónico – geométrica**, En que los sujetos mezclan estrategias lógico – verbales y visuales más con mayor énfasis en las segundas.

Al conjunto de estos tipos de mente matemática se da el nombre de componente general sintético. La figura N° 1, muestra los componentes de la habilidad matemática para solucionar problemas y los estadios correspondientes a esa habilidad en un modelo estructural jerárquico, y paralelamente al componente general sintético.

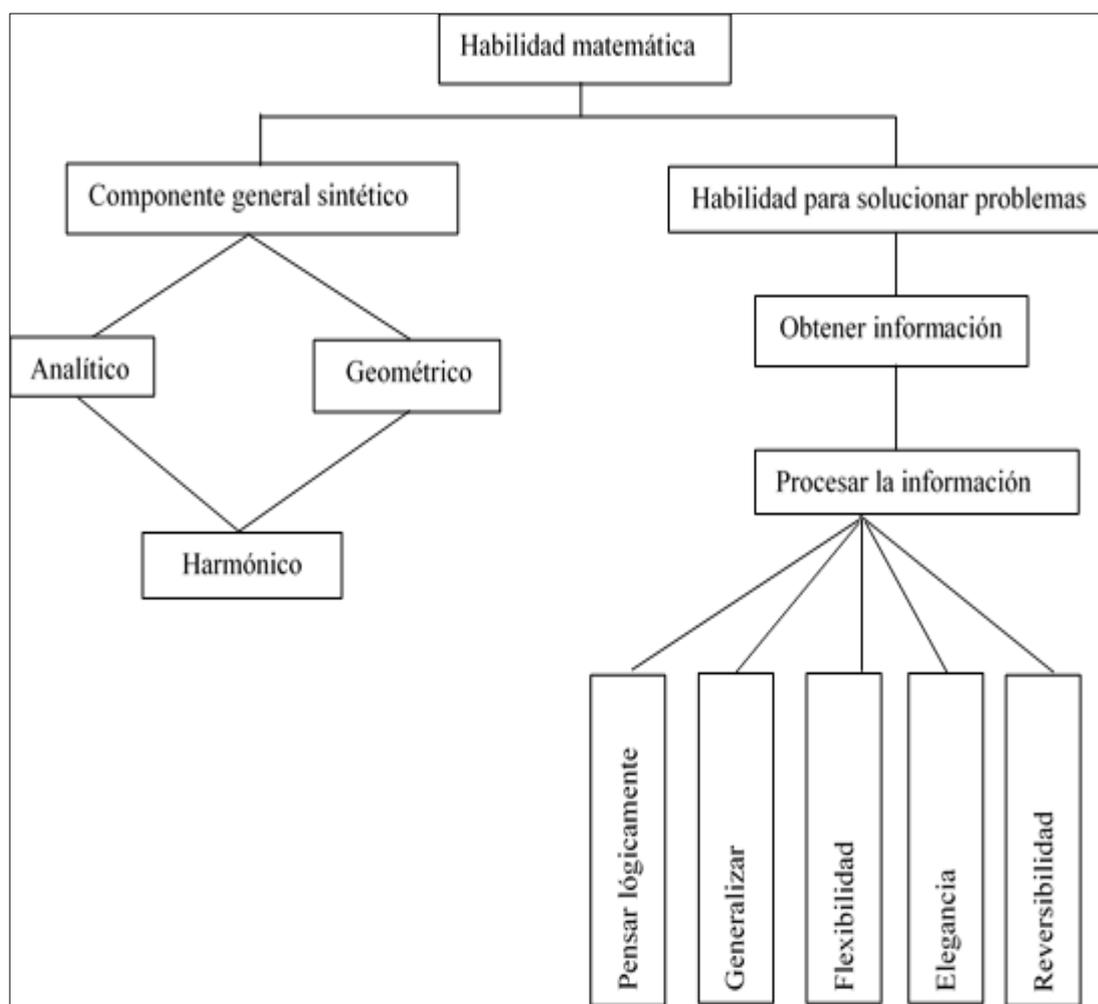


Figura 1. Modelo teórico de la estructura y habilidades matemáticas
 Fuente: según Krutetskii (1976) (adaptado por Neumann, 1995)

Según Krutetskii, existe una relación entre el éxito en álgebra obtenido por los individuos del tipo analítico y el éxito en geometría obtenido por los sujetos de tipo geométrico. Sin embargo, en su estudio, enfatizó que los sujetos del tipo geométrico no eran habilidosos apenas en actividades que contienen conceptos geométricos; el mismo ocurre con los sujetos del tipo analítico.

La figura N° 2, presenta un modelo propuesto por Rittle – Johnson, para ilustrar las relaciones entre representaciones de un problema y los conocimientos declarativos y de procedimiento (Rittle – Johnson; 2001;347).

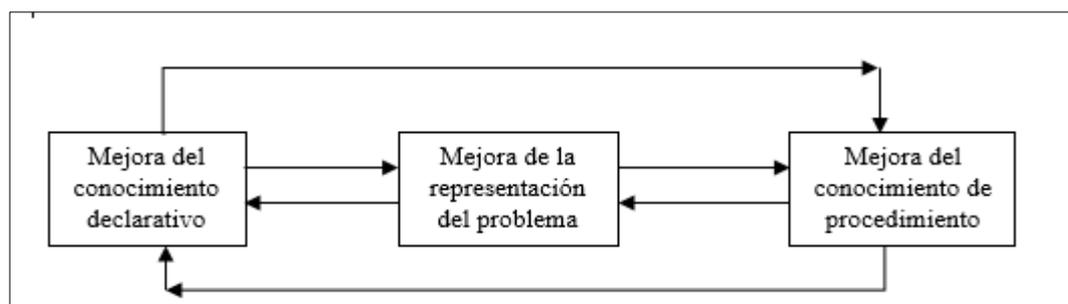


Figura 2. Modelo iterativo para el desarrollo del conocimiento declarativo y de procedimiento.

Cuando esas relaciones se expresan en el ambiente escolar, existe la necesidad de desarrollar en el aula formas de solución visuales y no visuales, de la forma de mejorar y ampliar la activación del conocimiento declarativo y de procedimiento, con el objetivo de mejorar el desempeño de los estudiantes en actividades matemáticas.

1.2.7 Resolución de problemas de matemática

La cognición como un conjunto de todos los procesos mentales que intervienen en el conocimiento, en otras palabras, toda la actividad mental que incluye la percepción, la atención, la memoria, la imaginación, el lenguaje, procesos de desenvolvimiento, solución de problemas y el área de la inteligencia artificial, este último tiene estrecha relación con la ciencia cognitiva (Corsini, 2004).

La psicología cognitiva, en la fundamentación teórica de la resolución de problemas, defina como un conjunto de procesos mentales internos más elevados altamente complejos, utilizados con el objetivo de comprender la naturaleza de la

inteligencia humana (Anderson, 2005), o sea cómo las personas captan almacenan, transmiten y manipulan informaciones (Gardner, 1996).

La solución de problemas es una habilidad cognitiva compleja que caracteriza una de las actividades humanas más inteligentes (Stemberg, 2002).

Una tarea es considerada un problema cuando no hay un procedimiento rápidamente accesible que garantiza o determina completamente la solución (Lester, 1983). Según las afirmaciones de Brito, desde 1922, Thorndike ya afirmaba que un problema estaba compuesto del enunciado del proceso mental de solución que incluye la representación y el conjunto de solución y de la solución final. Al enfrentar el sujeto una determinada situación, necesita buscar alternativas para conseguir una meta, encontrándose frente a un problema. La solución de problemas, es entendida como generadora de un proceso por medio del cual el aprendiz va combinar en la estructura cognitiva los conceptos, principios, procedimientos, técnicas habilidades y conocimientos previamente adquiridos y que son necesarios para encontrar la solución para la nueva situación (Brito, 2006). En otras palabras, un problema, está caracterizado cuando la respuesta no es rápidamente recuperada de la memoria (Sternberg, 2000), de tal forma que un problema, requiere de una investigación, un esfuerzo cognitivo caso contrario se reduce a un simple ejercicio.

La resolución de problemas, presenta cuatro características: es cognitiva, es un proceso, es dirigida a un objeto y es personal; es pues dependiente del conocimiento previo del individuo (Brito, 2006).

El pensamiento es un proceso cognitivo consciente que puede surgir de varias formas: como el trabajo de procesos simbólicos por la mente, como una cadena o serie de ideas, o como una secuencia de pensamientos relacionados a la solución de problemas específicos (Stratton y Hayes, 2003).

Existen estilos cognitivos que son variaciones individuales en los modos de percibir, recordar, pensar o como modos distintos de aprender, guardar, transformar y utilizar informaciones (Corsini, 2004), relacionados a las formas distintas de solución de problemas. Por ejemplo, Krutetski, define tres tipos de

mente matemática que se evidencian durante la solución de problemas, en las que el sujeto procura por las soluciones más visible o no también (Krutetski, 1996).

La actividad de solución de problemas, requiere que determinadas habilidades sean disponibles, además otras características tales como: actitud positiva, en relación a la actividad, el estado mental, conocimientos destrezas y hábitos (Krutetski, 1996). La habilidad en la teoría de Krutetski, es asumida como una característica individual o un rasgo que permite a alguien pensar de manera propia como por ejemplo: la habilidad verbal y la habilidad motora, siendo que estas generalmente son estudiadas a luz de las diferencias individuales.

Las habilidades son elementos necesarios en la resolución de problemas y estas habilidades “son cualidades internas de una persona que permite la realización de una actividad determinada, incluye aspectos individuales de los procesos mentales como percepción, atención, memoria, imaginación, pensamiento o solución de problemas y para la solución de un problema matemático es necesario un conjunto de habilidades; por ejemplo, la presencia aislada de una habilidad verbal. No es garantía en la solución de un problema matemático de enunciado verbal, siendo también necesario un componente matemático (Brito, Fini y Neumann, 2004).

Se define la habilidad para aprender matemática como: “característica psicológica individual (mental) que responde los requerimientos de la actividad matemática escolar y que influencia siendo todas las otras condiciones equivalentes, al éxito en el dominio creativo de la matemática como un asunto escolar en particular una relativa rapidez facilidad y dominio profundo del conocimiento, destreza y hábitos en matemática” (Krutetski, 1976).

Los componentes de la habilidad matemática son requeridos durante las etapas de solución de problemas y son constituidos por componentes básicos, a cada etapa de solución de problemas es referido un conjunto de componentes de la habilidad matemática y estos son:

- 1) Obtención de la información matemática.
- 2) Procesamiento de información matemática.
- 3) Retención de la información matemática.

Por ejemplo: la flexibilidad de pensamiento es uno de los componentes de la habilidad matemática, es parte del procesamiento de la información matemática del problema. El sujeto que posee esta habilidad más desarrollada es capaz de encontrar el mayor número posible de soluciones distintas para un mismo problema, en otras palabras, el sujeto posee la habilidad para una rápida construcción de la actividad mental, para construir una solución padrón ya establecida construyendo una nueva solución (Krutetski, 1976).

Muchos autores presentan algunas fases específicas de la solución de problemas y con número de operaciones diversas más que todo de orden de ejecución de operaciones seguidas para una solución de problemas es semejante; en primer lugar el sujeto percibe la dificultad de la situación, luego entra en contacto con el problema a fin de definirlo, identifica los datos del problema y selecciona estrategias ya conocidas y adecuadas a la situación problemática (Brito, 2006).

De una manera general, los investigadores adoptan dos enfoques distintos en relación a los procesos implícitos durante la solución de problemas:

El primero trata de la solución de problemas como una habilidad general, siendo que las soluciones de problemas y de ejercicios presentan diferencias similares, en el sentido de que exigen una serie de capacidades de raciocinio y de habilidades comunes que se adaptan a cada situación. Según este enfoque el éxito en la solución de un problema depende de ciertos pasos a ser seguidos, prácticamente invariantes, además son disposiciones para la solución los planos, metas y sub metas que el alumno establece en busca de la solución, las estrategias o procedimientos heurísticos y los procedimientos de transformación de la información que esas actividades requieren, reglas, algoritmos y operaciones, son importantes para la obtención de soluciones correctas.

El segundo enfoque trata del proceso de solución de problemas de un contenido específico considerando las diferencias de desempeño entre expertos y novatos, al respecto Lester, ha investigado temas sobre solución de problemas en el que indica cinco distinciones entre expertos y novatos (Lester; 1994):

- 1) El experto maneja esquemas en la solución de problemas.
- 2) El experto percibe características estructurales del problema en cuanto el novato se fija en características superficiales.
- 3) Los expertos son más atentos en sus puntos fuertes y rasgos que los novatos.
- 4) Los expertos revisan y regulan sus esfuerzos más eficientemente que los novatos.
- 5) Los expertos se concentran en obtener soluciones más de calidad.

El estudio de diferencias de desempeño de novatos y expertos, durante la solución de problemas, tiene los siguientes presupuestos: (1) Las habilidades y estrategias de solución de problemas son específicas de un cierto dominio, no siendo transferibles entre diferentes las tareas; (2) las diferencias de desempeño entre sujetos se debe a los conocimientos específicos de los expertos y no a una capacidad cognitiva general; (3) El especialista consigue usar los recursos cognitivos de forma más eficiente; (4) La destreza en la solución de problemas es un hecho de la práctica; y (5) la eficacia, depende principalmente, de la disponibilidad y activación de conocimientos conceptuales del área. Así mismo el experto posee un gran repertorio de conocimientos, dentro de ellos los conceptuales, la selección de procedimientos adecuados, según la teoría del procesamiento de la información, es orientada por el conocimiento conceptual; por tanto, el experto puede ser más lento que el habiloso, solamente tendrá más éxito en la tarea.

Polya (1942) en sus estudios, estuvo interesado en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que, para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos.

- 1) Entender el problema.
- 2) Configurar un plan

3) Ejecutar el plan

4) Mirar hacia atrás

Las aportaciones de Polya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Su famoso libro *Cómo Plantear y Resolver Problemas* que se ha traducido a 15 idiomas, introduce su método de cuatro pasos junto con la heurística y estrategias específicas útiles en la solución de problemas. El Método de Cuatro Pasos de Polya, Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema".

Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta.

Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es $3 + 2$. O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: "dividir ". Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos - entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Polya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas. A continuación, presentamos un breve resumen de cada uno de ellos y sugerimos la lectura del libro "Cómo Plantear y Resolver Problemas",

Paso 1: Entender el Problema.

¿Entiendes todo lo que dice?

¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?

¿Distingues cuáles son los datos? ¿Sabes a qué quieres llegar?

¿Hay suficiente información?

¿Hay información extraña?

¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Paso 2: Configurar un Plan.

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

- 1) Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).
- 2) Usar una variable.
- 3) Buscar un Patrón
- 4) Hacer una lista.
- 5) Resolver un problema similar más simple.
- 6) Hacer una figura.
- 7) Hacer un diagrama 8. Usar razonamiento directo.

Paso 3: Ejecutar el Plan.

Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.

Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes!).

No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

Paso 4: Mirar hacia atrás.

¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?

¿Adviertes una solución más sencilla?

¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta. Además del Método de Cuatro Pasos de Polya nos parece oportuno presentar en este apartado una lista de sugerencias hechas por estudiantes exitosos en la solución de problemas.

1.3 Glosario de términos básicos

- a) **Formación:** Se identifica también con un conjunto de conocimientos, en este sentido, se suele hablar de formación académica, estudios, cultura o adiestramiento. Por ejemplo: 'Háblanos de tu formación.
- b) **Creencia:** Una creencia es el sentimiento de certeza sobre el significado de algo. Es una afirmación personal que consideramos verdadera.
- c) **Actitud:** Una actitud es una forma de respuesta, a alguien o a algo aprendida y relativamente permanente. El término "actitud" ha sido definido como "reacción afectiva positiva o negativa hacia un objeto o proposición abstracto o concreto denotado". Las actitudes son aprendidas.
- d) **Autoeficacia:** Significa creer en la propia capacidad para llevar a cabo la acción o conducta necesaria para lograr un resultado deseado – sin importar la capacidad real de la persona.
- e) **Resolución de problemas:** Resolver un problema implica realizar tareas que demandan procesos de razonamientos más o menos complejos y no simplemente una actividad asociativa y rutinaria.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

En la actualidad existe un consenso en la comunidad de educación matemática a nivel mundial, sobre la necesidad de garantizar en los estudiantes una buena formación matemática; sin embargo, la ausencia de tal formación durante muchos años ha producido en ellos y en el docente cierta inseguridad, sobre todo en países de menor desarrollo económico caso el Perú.

Como evidencia del problema existente en nuestro país, es que los estudiantes del nivel de educación básica, reflejan un alarmante escenario, pues los resultados de la Ministerios de Educación (2010) en la que los estudiantes que presentan dificultades de aprendizaje, en su mayoría, tienen un nivel por debajo del normal en lo que refiere a conocimientos matemáticos y dificultades para comprender e interpretar textos.

Según el portal “La República”, siete de cada diez alumnos de segundo de primaria, o sea el 69,1%, no comprenden las lecturas y, de 10 niños, nueve tienen niveles por debajo de lo normal en la asignatura de matemática. La encuesta que fue presentada por la ministra de Educación, Patricia Salas, reveló que el 30,9% de la población estudiantil de primaria sí cumple con los resultados planteados de comprensión lectora y, entre los alumnos con dificultad, un 49,3% logra entender los textos cortos mientras que el 19,8% restante no puede interpretarlos.

En ambas materias, la mejora fue de poco más del 3% para matemática y del 2% en comprensión lectora en escolares de colegios públicos y privados de todo el país, en

comparación con el 2011. Esto sin contar con las áreas rurales, donde su población mejoró sus resultados en apenas 1%.

La tendencia en los estudiantes del nivel básico es reproducir conocimientos y no razonar sus respuestas, pues, ellos presentan pocas transformaciones en su nivel de razonamiento, están limitados para generalizar y aplicar sus conocimientos; en ellos es limitada la búsqueda de procedimientos para aprender a planificar sus acciones, la mayoría se centra en la respuesta final, con pocas posibilidades de reflexión crítica y autocrítica de lo que aprenden.

Este hecho no es ajeno para los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria “Señor de Exaltación” del distrito de Quehue de la provincia de Canas del departamento de Cusco, en la que se observa los bajos niveles de rendimiento académico en el área de matemáticas dichos estudiantes, tienen dificultades para pensar en abstracto y desarrollar la mente geoméricamente, analíticamente o en todo caso la combinación de ambos; esto significa que a ellos, les cuesta representar el problema en su mente.

Se observa también que en la práctica de la enseñanza de la matemática, muy pocos profesores exploran las estrategias diferentes de solución de problemas, buscando relacionar conceptos de la aritmética, álgebra y geometría en conjunto, principalmente si el profesor presenta deficiencia en su formación en uno de esos campos de la matemática, ese procedimiento es de fundamental importancia, ya que en relación a las habilidades matemáticas, cada individuo posee una combinación distinta de componentes de esa habilidad, donde sujetos habilidosos en solución de problemas matemáticos pueden presentar dominio de la utilización de soluciones analíticas o viso-pictóricas, que a partir de esas observaciones se fundamenta la existencia de tres tipos de mente matemática, que emergen durante la solución de problemas que abarcan contenidos matemáticos. Los cuales son: el tipo analítico, o tipo geométrico o armónico, los diferentes tipos de mente matemática son combinaciones cualitativas de habilidades, que acaban por formar el talento; se entiende por habilidades las “cualidades internas de una persona que permite a realización satisfactoria de una actividad definida”, en consecuencia, los estudiantes de dicha institución educativa, no son tomados en cuenta el tipo de mente matemática desarrollada por parte de los profesores.

Desde esta perspectiva, la enseñanza de las matemáticas y en particular de la resolución de problemas ha constituido una de las tareas más complejas del aprendizaje escolar, el punto clave de la problemática de la educación matemática radica en el hecho que las habilidades matemáticas, emergen de las imágenes mentales. Así la mente matemática refleja en la omnipotente e inevitable dialéctica entre la verbalización y las relaciones lógicas, dicho de otro modo, entre la experimentación y la demostración. De esta manera, las habilidades de la mente matemática pueden ser considerada como una búsqueda de modelos guiada, tanto por lo “visual geométrica” como por la “mente analítica”. Frente a este problema, los docentes del área de matemática deben adaptar la metodología matemática al nivel de desarrollo evolutivo de los estudiantes y esto provoca que el estudiante se vea obligado a dar un salto evolutivo en el desarrollo de su mente matemática, que este hecho supone para responder a los requerimientos de la tarea a desarrollar pensamientos abstractos y al llegar a la educación superior ellos tienen la mente matemática desarrollada armónicamente (combinación entre mente geométrica y mente analítica).

Todos los que hemos tenido problemas con las matemáticas, nos hemos sorprendido al observarnos a nosotros mismos perdidos ante la incapacidad de resolver un ejercicio matemático. Sin embargo, siempre existe alguien que hace que las matemáticas parezcan fáciles porque utiliza muchos ejemplos y los aplica a la vida diaria.

Si analizamos El Diseño Curricular Nacional (DCN) sobre todo el área de matemática, vemos que se reduce básicamente a los siguientes aspectos:

- Dominar el cálculo mental
- Manipular medidas de distinto tipo
- Conocer el lenguaje algebraico
- Estar familiarizado con la geometría.

Por lo tanto en la presente investigación se ha procedido a verificar las creencias de autoeficacia de resolución de problemas consistente en la opinión que tienen los estudiantes sobre su capacidad de resolver el problema planteado, sumado a esta el tipo de mente matemática que puede ser geométrica (gráficos), analítica (algebraico) o armónica (grafico – algebraico) para poder analizar la correlación que tienen estas

variables durante el proceso de resolución de problemas de matemática, para luego plantear alternativas de solución al problema identificado según sea el caso.

2.2 Definición del problema

2.2.1 Definición general

El problema de investigación se enuncia a través de la siguiente interrogante:

¿Cuál es el grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y el tipo de mente matemática evidenciados durante la resolución de problemas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria “Señor de Exaltación” del distrito de Quehue de la Provincia de canas en el año 2013?

2.2.2 Definiciones específicas

- ¿Cuáles son los niveles de creencias de autoeficacia de los estudiantes en la resolución de problemas de matemática?
- ¿Cuál es el tipo de mente matemática que predomina en los estudiantes, durante la resolución de problemas de matemática?
- ¿Cuál es el nivel de resolución de problemas de los estudiantes?

2.3 Justificación

El presente trabajo de investigación, se justifica por las siguientes razones:

Como justificación teórica basándonos en la actual política educativa peruana propuesta por el gobierno de turno en el Diseño Curricular Nacional (DCN), que a través del Ministerio de Educación, pretende mejorar la calidad de la educación peruana, con el uso de estrategias metodológicas activas en el proceso de aprendizaje significativo de los estudiantes, más el proyecto curricular regional, vienen enfatizando el desarrollo del razonamiento matemático desde el quehacer cotidiano de la humanidad, producto de los conceptos personales e institucionales que maneja cada estudiante, en este caso la comprensión y construcción de conceptos de objetos matemáticos, desarrollados durante su formación en el nivel de educación secundaria, quienes al poner en práctica sus capacidades desarrolladas, reflejan las creencias de autoeficacia, y el desempeño en la resolución de problemas de matemática; por tanto consideramos que el presente trabajo

de investigación está enmarcado dentro del ámbito técnico pedagógico establecido, que la misma responde a la sub área de logros de aprendizajes como línea de investigación dentro de niveles de logro de aprendizaje y desarrollo de competencias y capacidades profesionales.

Como justificación metodológica, el presente trabajo de investigación tiene importancia en el sentido de que todo estudiante en su formación en el nivel de educación secundaria, tiene un tipo de mente matemática predominante el cual es producto de las habilidades desarrolladas para la resolución de problemas, cuya tarea principal es del docente que enseña la matemática, quien debe tomar en cuenta antes de diseñar actividades de aprendizaje de la matemática.

La justificación práctica de esta investigación constituye la posibilidad de explicar teóricamente el estado en que se encuentra, el nivel de desempeño matemático de los estudiantes, a fin de plantear alternativas de mejoramiento de la calidad académica y proponer actividades motivadoras y de reflexión sobre sus propias ideas de observación, construcción, transformación, que favorezcan la enseñanza-aprendizaje y evaluación en el área de matemática.

Finalmente, la utilidad que tiene la investigación es que los resultados servirán a los interesados en la enseñanza de la matemática, realizar trabajos de investigación abordado desde diferentes enfoques para promover nuevos modelos y tendencias de la enseñanza de dicha área.

2.4 Delimitaciones de investigación

La investigación se ubica dentro de los procesos educativos que busca identificar la autoeficacia escolar o académica de los estudiantes entendida como “aquellos juicios de los alumnos y alumnas relativos a sus capacidades para completar con éxito sus tareas escolares”, esto significa la adquisición de conocimientos, la puesta en marcha de las estrategias necesarias, el dominio de nuevos materiales, o actividades similares.

Por otro lado, se busca establecer el tipo de mente matemática de los estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue, que entran en juego como proceso dentro de la resolución de problemas de matemática.

En la presenta investigación, se busca el grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y el tipo de mente matemática que entran en juego en el proceso de resolución de problemas de matemática; por tanto, la visión de esta investigación es el análisis de los resultados desde dos enfoques cuantitativo y cualitativo.

2.5 Objetivos

2.5.1 Objetivo general

Determinar el grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática evidenciados durante la resolución de problemas de matemática en los estudiantes de La Institución Educativa Secundaria “Señor de Exaltación” del Distrito de Quehue de la Provincia de Canas en el año 2013.

2.5.2 Objetivos específicos

- Identificar el nivel de creencias de autoeficacia de los estudiantes en la resolución de problemas de matemática.
- Identificar el tipo de mente matemática que predomina en los estudiantes, durante la resolución de problemas de matemática.
- Señalar el nivel de desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas de matemática.

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis general

Existe un alto grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática evidenciados durante la resolución de problemas de matemática en los estudiantes de La Institución Educativa Secundaria “Señor de Exaltación” del Distrito de Quehue Provincia de Canas en el año 2013.

2.6.2 Hipótesis específicas

- El nivel de creencias de autoeficacia de los estudiantes en la resolución de problemas de matemática es regulares e innatas.

- El tipo de mente matemática que predomina en los estudiantes, durante la resolución de problemas de matemática es la geométrica.
- El nivel de resolución de problemas de matemática en los estudiantes es de regular nivel.

2.7 Sistema de variables.

- i. **Variable independiente:** Creencias de autoeficacia
- ii. **Variable dependiente:** Tipo de mente matemática

Sistematización de las variables de estudio

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V1: CREENCIAS DE AUTOEFICACIA	Creencias de conocimiento innato	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desempeños bajos ➤ Falta de inteligencia ➤ Baja autoestima ➤ Errores por incapacidad 	(1) No tengo nada de confianza (2) Tengo muy poco grado de confianza (3) Tengo regular grado de confianza (4) Tengo un buen grado de confianza (5) Tengo alto grado de confianza
	Creencias de conocimiento adquirido	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desempeños altos ➤ Suficiente inteligencia ➤ Autoestima moderada ➤ Errores naturales 	
V2: TIPOS DE MENTE MATEMÁTICA	Analítica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilización de la matemática abstracta en la mente ➤ Posee componentes lógico-verbales. 	A: lógico-verbales. G: viso-figurativos H: visuales y lógico verbales
	Geométrica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilización de la matemática visual en la mente ➤ Posee componentes viso-figurativos. 	
	Harmónica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilización de la matemática visual y abstracta en la mente ➤ Posee componentes viso-figurativos y lógico verbales 	

CAPÍTULO III

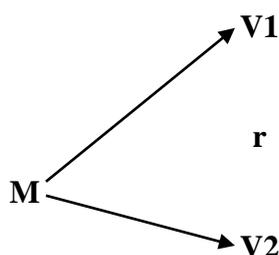
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Tipo y diseño de la investigación.

La investigación es de tipo no experimental, el diseño de investigación que corresponde es el descriptivo correlacional, que según Sierra Bravo (1994), el diseño descriptivo correlacional se caracteriza porque comprende los siguientes pasos:

- Se recoge datos respecto a cada variable para describirlos en función a sus dimensiones.
- Se aplica un modelo estadístico de correlación para hallar su coeficiente de correlación y tomar la decisión correspondiente a la hipótesis general.

El esquema que corresponde a la investigación es:



Donde:

V1 : Creencias de autoeficacia para resolver problemas

V2 : Tipo de mente matemática.

r : Coeficiente de Correlación de Pearson.

M : Muestra de Estudio.

3.2 Población y muestra de la investigación.

La población de estudio está conformada por todos los estudiantes matriculados en el año 2013 en la IES “Señor de Exaltación” de Quehue. (Tabla 1)

Tabla 1

Población de estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas– 2013

Grado	Sección	Número de estudiantes
PRIMERO	A	16
	B	19
SEGUNDO	A	18
	B	25
TERCERO	A	19
	B	22
CUARTO	A	22
	B	24
QUINTO	A	20
	B	22
TOTAL	10	207

Fuente: Nómina de Matricula 2013

3.2.1 Muestra.

La muestra está conformada por todos los alumnos del cuarto y quinto grados por las siguientes razones:

- Dichos estudiantes han desarrollado actividades de aprendizaje que involucran mayor cantidad de contenidos del área de matemática.
- Estudiantes que responden los instrumentos de investigación en donde se refleja el tipo de mente matemática, a fin de comparar con la escala de autoeficacia cuya cantidad es de 58 estudiantes. (Tabla 2)

Tabla 2
*Estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” que conforman la muestra –
Quehue Canas - 2013*

GRADO	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE
CUARTO	26	45%
QUINTO	32	55%
TOTAL	58	100%

Fuente: tabla 1

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En la presente investigación se ha utilizado las siguientes técnicas e instrumentos:

Técnicas: Como técnicas se han utilizado: la escala de Likert para las creencias de autoeficacia y un examen de resolución de problemas de matemática para identificar el tipo de mente matemática.

Instrumentos: Se han aplicado los siguientes instrumentos adecuados de los trabajos de Rezi (2001):

- Una escala de creencias de autoeficacia compuesta por 12 ítems, debido a que constituye la confianza que tiene un individuo en su habilidad en desempeñar con éxito una tarea matemática, en este caso en la solución de problemas evaluado con una escala de Likert de cinco puntos (1 nada confiable, 5 totalmente confiable) y los mismos ítems de esta escala fueron aplicados en forma de prueba de resolución de problemas de matemática, la puntuación de esa escala varia de 12 a 60 puntos, de tal forma que los estudiantes debajo o encima de la media aritmética son considerados como estudiantes con creencias negativas o positivas respectivamente.
- Una prueba de resolución de problemas de matemática con 12 ítems de manera que 4 ítems corresponden a cada grupo de mente matemática; siendo los grupos:
 - A: mente analítica
 - G: mente geométrica
 - H: armónica.

Calificando a cada ítem con 3 puntos a cada ítem, suman 36 puntos en los cuales se transforman aplicando la regla de tres simple a la escala de calificación vigesimal para efectos de identificar el nivel de resolución de problemas de matemática de cada estudiante.

3.4 Diseño y pasos para la prueba de hipótesis estadística.

Para el tratamiento de datos, se ha procedido a la codificación de los instrumentos aplicados a cada estudiante y se ha utilizado los diseños de estadística descriptiva

A) Media aritmética:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde:

\bar{X} = Media Aritmética

X_i = Calificativos Obtenidos

n = Muestra Investigada

B) VARIANZA:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Donde:

S^2 = Varianza

\bar{X} = Media Aritmética.

X_i = Marca de Clase.

n = Número total de Alumnos.

Para poder analizar e interpretar los datos, se formulan las siguientes hipótesis:

Para el tratamiento de datos, se procedió a la codificación de los instrumentos aplicados y se utiliza el paquete estadístico SPSS para realizar los cálculos de coeficiente de correlación de Pearson.

3.5 Diseño de contrastación de hipótesis.

a). Se define el coeficiente de correlación con la siguiente fórmula:

$$r = \frac{n(\sum fxydx dy) - (\sum fxdx)(\sum fydy)}{\sqrt{[n(\sum fxdx^2) - (\sum fxdx)^2][n(\sum fydy^2) - (\sum fydy)^2]}}$$

5.

b). Se define los parámetros como una regla de decisión:

3.6 Escala de valores de correlación de Pearson

VALOR	INTERPRETACIÓN
DE: r:	
± 1.00	Correlación perfecta (positiva o negativa)
± 0.90 ± 0.99	Correlación muy alta (positiva o negativa)
± 0.70 ± 0.89	Correlación alta (positiva o negativa)
± 0.40 ± 0.69	Correlación moderada (positiva o negativa)
± 0.20 ± 0.39	Correlación baja (positiva o negativa)
± 0.01 ± 0.19	Correlación muy baja (positiva o negativa)
± 0.00	Correlación nula (positiva o negativa)

3.7 Plan de análisis y prueba de hipótesis.

Para Para poder analizar e interpretar los datos, se formulan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula (H₀): Las creencias de autoeficacia, no tienen grado de correlación con el tipo de mente matemática en el proceso de resolución de problemas. $r = (V1 \leftrightarrow V2) = 0$

Hipótesis Alternativa (H_a): Las creencias de autoeficacia, tienen grado de correlación con el tipo de mente matemática en el proceso de resolución de problemas. $r = (V1 \leftrightarrow V2) \neq 0$

A) Determinación del nivel de significancia

Si $\alpha = 0.05$, entonces t tabulada es $t_t = 2,06$ Este valor se encuentra en la tabla estadística de distribución t de Student con una probabilidad de confianza del 95% y 57 grados de libertad, de tipo bilateral.

a) Se Calcula la el valor de T_c en base a la siguiente fórmula:

$$t_c = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

b) Se procede a la toma de decisiones comparando los valores de la t_c con t_t siendo así: Si $t_c \geq t_t = 2,06$, entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**), y se acepta la hipótesis alternativa, caso contrario se acepta la **H₀**.

3.8 Prueba de hipótesis

$$t_c = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Niveles de creencias de autoeficacia de los estudiantes.

En este capítulo, se organizan los datos obtenidos a través de la escala de creencias de autoeficacia del anexo 1, distribuida en tablas y figuras que a continuación se detallan.

Tabla 3

Niveles de creencias de autoeficacia de 58 estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue en la resolución de problemas de matemática, Canas – 2013.

NIVELES	ESCALA	CUARTO GRADO		QUINTO GRADO		TOTAL	
		f	%	f	%	f	%
INNATO	1: No existe confianza	7	27	0	0	7	13
	2: Bajo nivel de confianza	3	12	5	15	8	14
	3: Regular nivel de confianza	10	38	6	19	16	27
ADQUIRIDO	4: Moderado nivel de confianza	4	15	12	38	16	27
	5: Alto nivel de confianza	2	8	9	28	11	19
TOTAL		26	100	32	100	58	100

Fuente: encuesta anexo 1

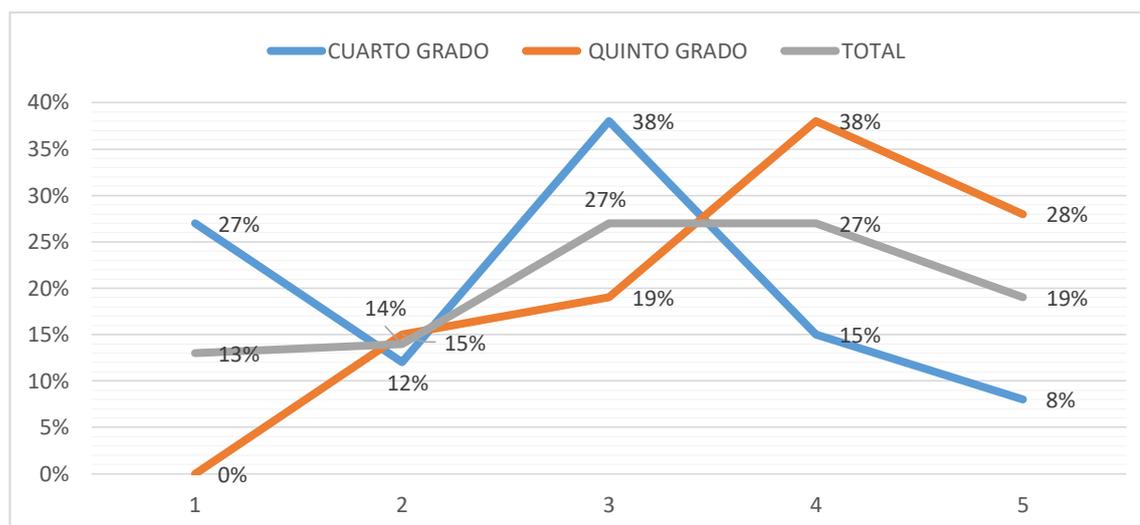


Figura 3. Niveles de creencias de autoeficacia de 58 estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue en la resolución de problemas de matemática Canas – 2013.
Fuente: Tabla 3

En la tabla 3 y figura 1, interpretamos las opiniones de 58 estudiantes de la Institución Educativa “Señor de Exaltación”, de Quehue de la Provincia de Canas sobre el nivel de creencia de autoeficacia en la resolución de problemas de matemática lo siguiente:

De los 26 estudiantes del cuarto grado y 32 estudiantes del quinto grado, el 27% de estudiantes del cuarto grado, no tienen confianza; 12% de estudiantes del cuarto grado tienen bajo nivel de confianza, mientras que en el quinto grado son el 15%; el 38% de estudiantes del cuarto grado tienen regular nivel de confianza, mientras que en el quinto grado son el 19%; el 15% de estudiantes del cuarto grado tienen moderado nivel de confianza, mientras que en el quinto grado son el 38%; 8% de estudiantes del cuarto grado tienen alto nivel de confianza, mientras que en el quinto grado son el 28% de estudiantes.

Generalizando esta información se puede precisar que de los 58 estudiantes investigados: el 13% de estudiantes no tiene confianza para resolver los problemas planteados, el 14% tienen bajo nivel de confianza, estos dos niveles de la escala, significan que los estudiantes con estas opiniones creen que las capacidades que ellos tienen para resolver problemas de matemática son innatas.

El 27% de estudiantes opinan tener regular nivel de confianza, otro tanto opina tener un moderado grado de confianza y finalmente el 19% opina tener alto grado de confianza; esto significa que los estudiantes que opinan de esta forma tienen creencias de que la capacidad para resolver problemas de matemática se adquiere a través del aprendizaje.

4.2 Tipo de mente matemática de los estudiantes.

En esta parte se presentan el análisis del tipo de mente matemática que demuestran los estudiantes en el proceso de solución de problemas de matemática como por ejemplo: los estudiantes hicieron el procedimiento de resolución de los ítems planteados de la siguiente manera:

Los procedimientos de resolución del problema N° 01, por su naturaleza es netamente geométrica, sin embargo se puede combinar con la analítica, para convertirlo en armónica, para este problema los estudiantes presentan sus algoritmos de la siguiente manera:

El algoritmo de Mery una estudiante de quinto grado, es el siguiente:

ITEM 1.
 Darwin y Rogelio discrepan en la cantidad de cuadrados que pueden formar con cerillos (palitos de fosforo). ¿Cuál es el máximo número de cuadrados que se pueden formar con los 12 cerillos iguales. Si la longitud del lado de los cuadrados debe ser la de un cerillo?

a) 7
 b) 8
 c) 5
 d) 6

Figura 4. Ejercicio 1

Como se puede observar que el estudiante, prefiere visualizar las condiciones del problema mediante gráficos, esto significa que su tipo de mente matemática es geométrica, sin embargo, no logra adecuar la gráfica a las condiciones del enunciado del problema, por consiguiente, no llega a la respuesta correcta.

El procedimiento de resolución de problemas de Amanda una estudiante de cuarto grado, es el siguiente:

ITEM 1.
 Darwin y Rogelio discrepan en la cantidad de cuadrados que pueden formar con cerillos (palitos de fosforo). ¿Cuál es el máximo número de cuadrados que se pueden formar con los 12 cerillos iguales. Si la longitud del lado de los cuadrados debe ser la de un cerillo?

a) 7
 b) 8
 c) 5
 d) 6

Figura 5. Ejercicio 2

Aquí Jaime prefiere dibujar y visualizar pictóricamente las condiciones del problema colocando cada cerillo en secuencia, esto significa que su tipo de mente matemática es geométrica, sin embargo, no logra adecuar la gráfica a las condiciones del enunciado del problema, por consiguiente, no llega a la respuesta correcta.

Sin embargo, el procedimiento utilizado por Margot una estudiante del quinto grado, es el siguiente:

ITEM 1.
 Darwin y Rogelio discrepan en la cantidad de cuadrados que pueden formar con cerillos (palitos de fosforo). ¿Cuál es el máximo número de cuadrados que se pueden formar con los 12 cerillos iguales. Si la longitud del lado de los cuadrados debe ser la de un cerillo?

a) 7
 b) 8
 c) 5
 d) 6

Figura 6. Ejercicio 3

En el proceso de resolución utilizado por Margot, se puede apreciar que ella al igual que los anteriores ha preferido realizar la visualización gráfica del problema y ella lo hace de manera más real en un primer momento lo representa equivocadamente y en segundo momento lo representa por un cubo y encuentra la respuesta correcta; esta acción de Vanessa significa que su tipo de mente matemática tiene características lógico pictóricas

que corresponden a un tipo de mente armónica; es decir mente geométrica y analítica, los cuales permitieron lograr la respuesta correcta.

Los procedimientos de resolución del ejercicio 3, por su naturaleza es netamente analítica, sin embargo, se puede convertirse en armónica, para este problema los estudiantes presentan sus algoritmos de la siguiente manera:

Margot, es un estudiante de quinto grado, quien presenta el algoritmo utilizado como es el siguiente:

ITEM 2.
Aquí se muestra las tarifas del grifo "YANAOCA"

GASOLINA	PRECIO POR GALONES (S/.)
84 Oct.	12,50
90 Oct.	14,50
97 Oct.	13,00
D2	8,90

El carro del profesor Rómulo utiliza gasolina de 90 Oct y su carro consume 3 galones por cada 30Km. De recorrido. Además el chofer estima que al día recorre aproximadamente 180 Km. ¿Cuánto invierte el Prof. Rómulo en gasolina en su recorrido diario?

$3 \times 90 = 270$ $180 / 30 = 6$

$270 \times 14,50 = 6$

$3 \times 14,50$

$43,50 \times 6 \Rightarrow 261,00 \text{ soles}$

a) S/. 261
 b) S/. 165
 c) S/. 78,20
 d) S/ 60

Figura 7. Ejercicio 4

En este problema los algoritmos de resolución del ítem N° 02 presentado por Margot es que él ha preferido utilizar los algoritmos analíticos para ello utiliza la aritmética y los cálculos correspondientes, sin embargo, se equivoca al multiplicar 3 por 90, no dándose cuenta de que 90 es solamente la calidad de la gasolina y no requiere ser multiplicado por tres, los cuales no conducen a la obtención del resultado final correctamente.

Así mismo los estudiantes hicieron el procedimiento de resolución del ítem N° 3 de la siguiente manera:

El procedimiento de resolución de problemas de Delia un estudiante de cuarto grado, es la siguiente:

ITEM 3:
 La base de una pirámide tien 15 lados. ¿Cuántos vértices y aristas tiene la piramide:

A) 30 vértices y 45 aristas
 B) 16 vértices y 30 aristas
 C) 15 vértices y 45 aristas
 D) 16 vértices y 32 aristas

Figura 8. Ejercicio 5

Para poder resolver el ejercicio 5 Delia ha preferido realizar la representación gráfica en donde se puede visualizar las condiciones del problema, esto significa que su tipo de mente matemática es geométrica, sin embargo, no logra adecuar la gráfica a las condiciones del enunciado del problema; es decir se equivoca al dibujar una pirámide de base de 15 lados de base y por consiguiente no llega a la respuesta correcta.

Sin embargo Elvis un estudiante de quinto grado presenta el siguiente algoritmo:

ITEM 3:
 La base de una pirámide tien 15 lados. ¿Cuántos vértices y aristas tiene la piramide:

A) 30 vértices y 45 aristas
 B) 16 vértices y 30 aristas
 C) 15 vértices y 45 aristas
 D) 16 vértices y 32 aristas

$$\text{N}^\circ \text{vértices} = \text{N}^\circ \text{Lados} + 2$$

$$\text{N}^\circ \text{V} = 15 + 1$$

$$\text{N}^\circ \text{V} = 16 \text{ vértices.}$$

$$\text{N}^\circ \text{aristas} = \text{N}^\circ \text{lados} \times 2$$

$$\text{N}^\circ \text{A} = 15 \times 2$$

$$\text{N}^\circ \text{A} = 30 \text{ aristas}$$

Figura 9. Ejercicio 6

El proceso de resolución del problema en la figura 9 por Elvis, es más algebraico que corresponde al tipo de mente matemático analítico, es por eso que ha preferido algebrizar las condiciones del problema y ha logrado encontrar la respuesta.

En cuanto se refiere al proceso de resolución del problema N° 04, los estudiantes presentan sus algoritmos de la siguiente forma:

Alejandrina un estudiante de cuarto grado presenta su algoritmo utilizado de como por ejemplo:

ITEM 4:

En la Feria de Huancaro, se muestra al payaso en equilibrio encima de dos bolas y una caja cúbica. El radio de la bola inferior mide 30 cm, el radio de la bola superior mide tres veces menos. La longitud de la arista de la caja cúbica es 40 cm más largo que el radio de la bola superior. ¿A qué altura en metros, sobre el suelo está el payaso?

A) 1,30 m
 B) 130 m
 C) 1,00 m
 D) 0,90 m

Figura 10. Ejercicio 7

En el proceso de resolución del problema en la figura 10, Alejandrina ha preferido visualizar el problema queriendo representar el problema a través de gráficos, esto significa que su tipo de mente matemática es geométrica, sin embargo no logra adecuar la gráfica a las condiciones del enunciado del problema; es decir se equivoca al representar los datos del enunciado como por ejemplo 30 cm de radio corresponde a la bola inferior y no a la bola superior, como también 40 cm más largo que el radio de la

bola superior corresponde a la arista del cubo, el cual no está bien representado y por consiguiente no llega a la respuesta correcta.

Por otro lado, el algoritmo utilizado por Elvis estudiante de quinto grado es el siguiente:

ITEM 4:

En la Feria de Huancaro, se muestra al payaso en equilibrio encima de dos bolas y una caja cúbica. El radio de la bola inferior mide 30 cm, el radio de la bola superior mide tres veces menos. La longitud de la arista de la caja cúbica es 40 cm más largo que el radio de la bola superior. ¿A qué altura en metros, sobre el suelo está el payaso?

A) 1,30 m
 B) 130 m
 C) 1,00 m
 D) 0,90 m

Handwritten calculation: $10\text{cm} + 50\text{cm} + 30\text{cm} = 0,90\text{m}$

Figura 11. Ejercicio 8

Elvis ha preferido visualizar y analizar algebraicamente las condiciones del problema queriendo representar el problema a través de un gráfico, pero más real, esto significa que su tipo de mente matemática es armónica y luego logra encontrar la respuesta final valedera.

El problema N° 05 es más armónico que geométrico y analítico, sin embargo, los estudiantes realizan sus algoritmos de la siguiente manera:

María de los Ángeles estudiante de quinto grado presenta su algoritmo de la siguiente forma:

ITEM 5:
 Yamile es una estudiante de la Institución Educativa "Sr de EXALATACION" de Quehue de la provincia de Canas; ella tiene que viajar desde Quehue (A) hasta la Sicuani (D), pasando por los distritos de Yanaoca (B) y Combapata (C), para llegar a sicuani a comprar víveres. ¿De cuántas maneras diferentes podrá viajar Yamile de Quehue (A) hasta Sicuani (D) sin retroceder?

A) 24
 B) 48
 C) 36
 D) 18

① $A - B ; B - C ; C - D$
 $3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$
 ② $A - C$
 $3 \cdot 3 = 9$
 $\Rightarrow \frac{27 + 9}{36}$

Figura 12. Ejercicio 9

María ha preferido utilizar combinaciones esto significa que tiene el tipo de mente analítica, pero se equivoca en el proceso a partir del paso 2 y se olvida de considerar el trayecto que llega hasta el punto D, por tanto, no logra encontrar la respuesta correcta.

Tabla 4
 Tipos de mente matemática de 58 estudiantes de la IES "Señor de Exaltación" de Quehue evidenciados en la resolución de problemas de matemática Canas – 2013.

TIPO DE MENTE	ESCALA	CUARTO GRADO		QUINTO GRADO		TOTAL	
		f	%	f	%	f	%
GEOMÉTRICA	1: viso figurativo	16	62	6	19	22	38
ANALÍTICA	2: lógico verbal	7	27	12	37	19	33
HARMÓNICA	3: visual y lógico verbal	3	11	14	44	17	29
TOTAL		26	100	32	100	58	100

Fuente: Encuesta Anexo 2

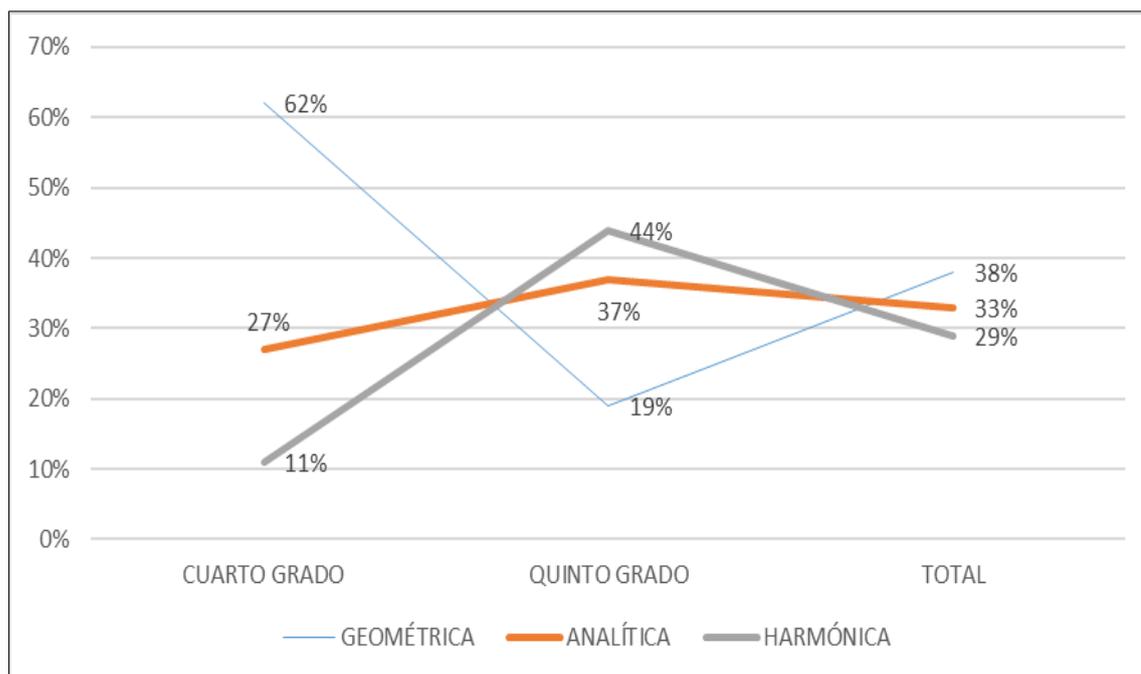


Figura 13. Tipos de mente matemática de 58 estudiantes de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue evidenciados en la resolución de problemas de matemática Canas – 2013.
Fuente: Tabla 4

En la tabla 4 y figura 11, observamos las características demostradas por los 58 estudiantes de la Institución Educativa “Señor de Exaltación”, de Quehue de la Provincia de Canas sobre el tipo de mente matemática evidenciados en el proceso de resolución de problemas de matemática lo siguiente:

De los 26 estudiantes del cuarto grado y 32 estudiantes del quinto grado, el 62% de estudiantes del cuarto grado demuestran tener mente geométrica, mientras que en el quinto grado representan el 19% de estudiantes; 27% del cuarto demuestran tener la mente analítica, mientras que en el quinto grado representan el 37%; el 11% de estudiantes del cuarto grado demuestran tener una mente armónica, mientras que en el quinto grado representan el 44%.

Generalizando esta información se puede precisar que de los 58 estudiantes investigados: el 38% de estudiantes demuestran tener la mente geométrica, esto significa que los estudiantes, para poder resolver el problema de matemática necesitan de figuras visuales, realizar gráficos, el 33% demuestra tener la mente analítica, esto significa que los estudiantes para resolver problemas de matemática se ayudan de conocimientos de la lógica y de conceptos, definiciones o propiedades y finalmente el 29% demuestra tener la mente armónica, debido a que ellos para poder resolver un problema de matemática,

aparte de realizar gráficos visuales, utilizan también sus conocimientos de lógica, las definiciones y propiedades de objetos matemáticos.

4.3 Nivel de resolución de problemas de matemática

Tabla 5

Nivel de resolución de problemas de matemática de 26 estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013.

NIVEL	Puntaje	MENTE GEOMÉTRICA (1)		MENTE ANALÍTICA (2)		MENTE ARMÓNICA (3)		NIVEL GENERAL	
		f	%	f	%	f	%	f	%
MUY BUENO	[17 – 20]	0	0	0	0	3	12	3	12
BUENO	[13 – 16]	1	4	5	19	0	0	6	23
REGULAR	[11 – 12]	15	58	2	8	0	0	17	65
TOTAL		16	61	7	27	3	12	26	100

Fuente: anexo 2 y 3

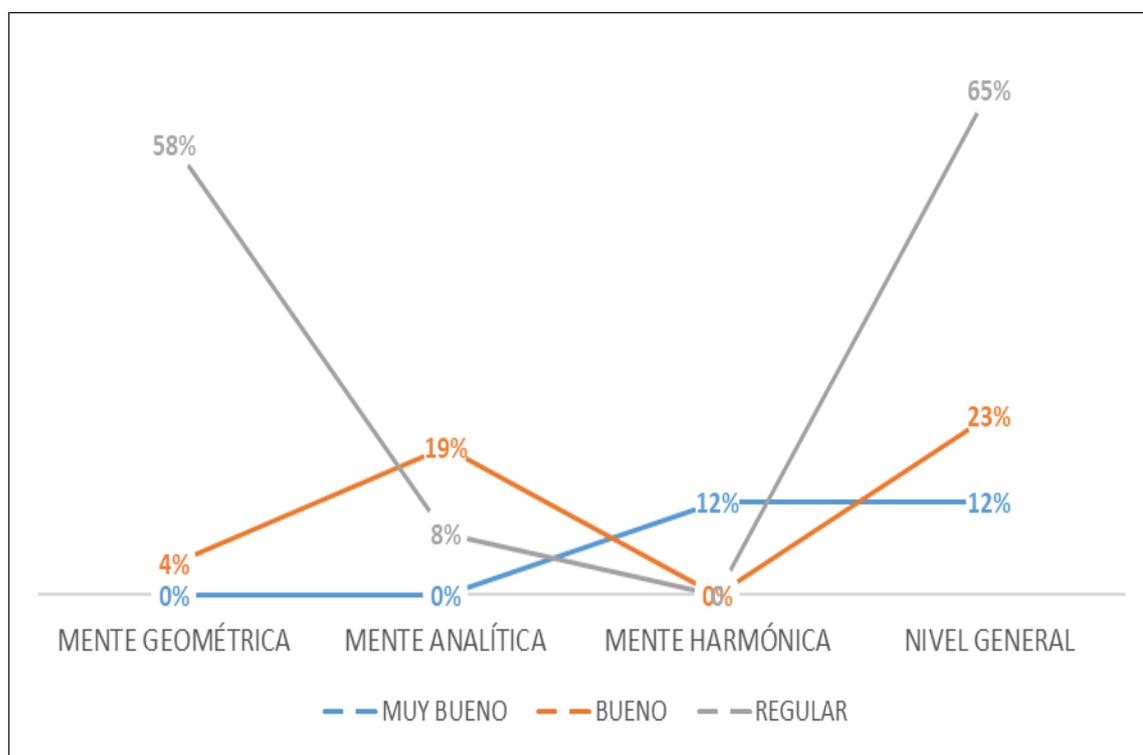


Figura 14. Nivel de resolución de problemas de matemática de 26 estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013.

Fuente: Tabla 5

4.3.1 Cálculo de media aritmética 1

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 12,73 \text{ puntos}$$

En la tabla 5 y figura 12, se puede precisar la información referente al desempeño de 26 estudiantes del cuarto grado en la resolución de problemas de matemática según mente matemática y se puede manifestar lo siguiente:

16 Estudiantes que representan el 61% de los 26 estudiantes, tienen mente geométrica, esto significa que el 4% se encuentran en el nivel bueno, y el 58 % en el nivel regular; 7 estudiantes que representan el 27% de los 26 estudiantes tiene mente analítica, esto significa que el 19% se encuentra en el nivel bueno y 8% en el nivel regular y finalmente 3 estudiantes que representan el 12% de los 26 estudiantes se encuentran en el muy bueno y tienen mente armónica.

Generalizando esta información referente al nivel de resolución de problemas, se puede deducir que de los 26 estudiantes del cuarto grado, el 12% se encuentra en nivel muy bueno, el 23% en el nivel bueno y el 65% en el nivel regular.

Y calculando la media aritmética de los puntajes obtenidos en el nivel de resolución de problemas de matemática, se obtiene un puntaje de 12,73 puntos, este puntaje se ubica en el nivel bueno, esto significa que los estudiantes para poder resolver problemas hacen uso de sus habilidades desarrolladas ya sean viso figurativas, lógicos verbales o la combinación de los anteriores, los cuales son fundamentales en este proceso.

Tabla 6
Nivel de resolución de problemas de matemática de 32 estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013.

NIVEL		MENTE GEOMÉTRICA (1)		MENTE ANALÍTICA (2)		MENTE ARMÓNICA (3)		NIVEL GENERAL	
Calificación	Puntaje	f	%	f	%	f	%	f	%
MUY BUENO	[17 – 20]	0	0	0	0	10	31	10	31
BUENO	[13 – 16]	0	0	10	31	4	12	14	44
REGULAR	[11 – 12]	6	19	2	6	0	0	8	25
TOTAL		6	19	12	37	14	44	32	100

Fuente: Anexo 2 y 3

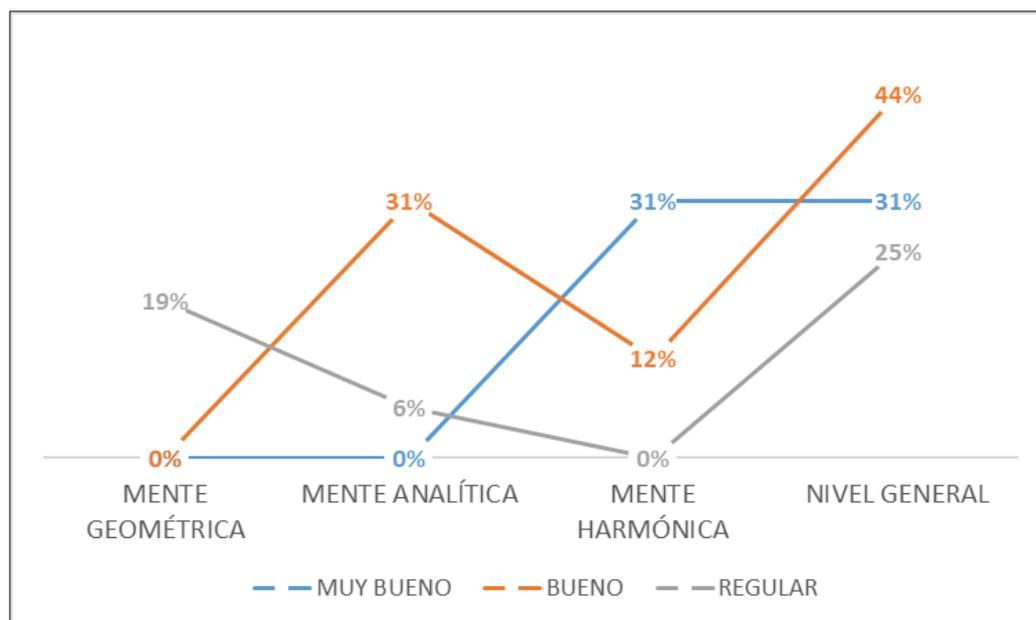


Figura 15. Nivel de resolución de problemas de matemática de 32 estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013.
Fuente: Tabla 6

4.3.2 Cálculo de media aritmética 2

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 14,94 \text{ puntos}$$

En la tabla 6 y figura 15, se puede precisar la información referente al desempeño de 32 estudiantes del quinto grado en la resolución de problemas de matemática según mente matemática y se puede manifestar lo siguiente:

6 Estudiantes que representan el 19% de los 32 estudiantes, tienen mente geométrica y que los mismos se encuentran en el nivel regular; 12 estudiantes que representan el 37% de los 32 estudiantes tienen mente analítica, esto significa que el 31% se encuentra en el nivel bueno y 6% en el nivel regular y finalmente 14 estudiantes que representan el 44% de los 32 estudiantes tienen mente armónica, esto significa que el 31% se encuentra en el nivel muy bueno y el 12% se encuentra en el nivel bueno.

Generalizando esta información referente al nivel de resolución de problemas, se puede deducir que, de los 32 estudiantes del quinto grado, el 31% se encuentra en nivel muy bueno, el 44% en el nivel bueno y el 25% en el nivel regular.

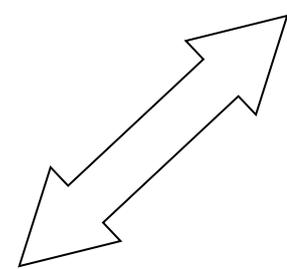
Y calculando la media aritmética de los puntajes obtenidos en el nivel de resolución de problemas de matemática, se obtiene un puntaje de 14,94 puntos, este puntaje se ubica en el nivel bueno, esto significa que lo estudiantes para poder resolver problemas hacen uso de sus habilidades desarrolladas ya sean viso figurativas, lógicos verbales o la combinación de los anteriores, los cuales son fundamentales en este proceso.

4.4 Grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática.

El logro del objetivo general requiere de una evidencia que justifique el grado de correlación existente entre las variables de creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática que se evidencian en el proceso de resolución de problemas de matemática, para dicha información. (Tabla 7)

Tabla 7
Distribución bi dimensional entre las variables: creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática de los estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013

CREENCIAS DE AUTOEFICACIA		1	2	3	4	5	fx	dx	f _x d _x	f _x d _x ²	f _x y _d x _d y
TIPO DE MENTE MATEMÁTICA		1	2	3	4	5					
	H	3				1 (4%) (3)	2 (8%) (8)	3	2	6	12
A	2			5 (19%) (0)	2 (8%) (2)		7	1	7	7	2
G	1	7 (22%) (0)	3 (11%) (0)	5 (19%) (0)	1 (4%) (0)		16	0	0	0	0
f_y		7	3	10	4	2	26		13	19	13
d_y		-2	-1	0	1	2					
f_yd_y		-14	-3	0	4	4	-9				
f_yd_y²		28	3	0	4	8	43				
f_xd_yd_x		0	0	0	5	8	13				



Fuente: Anexo 1 y 2

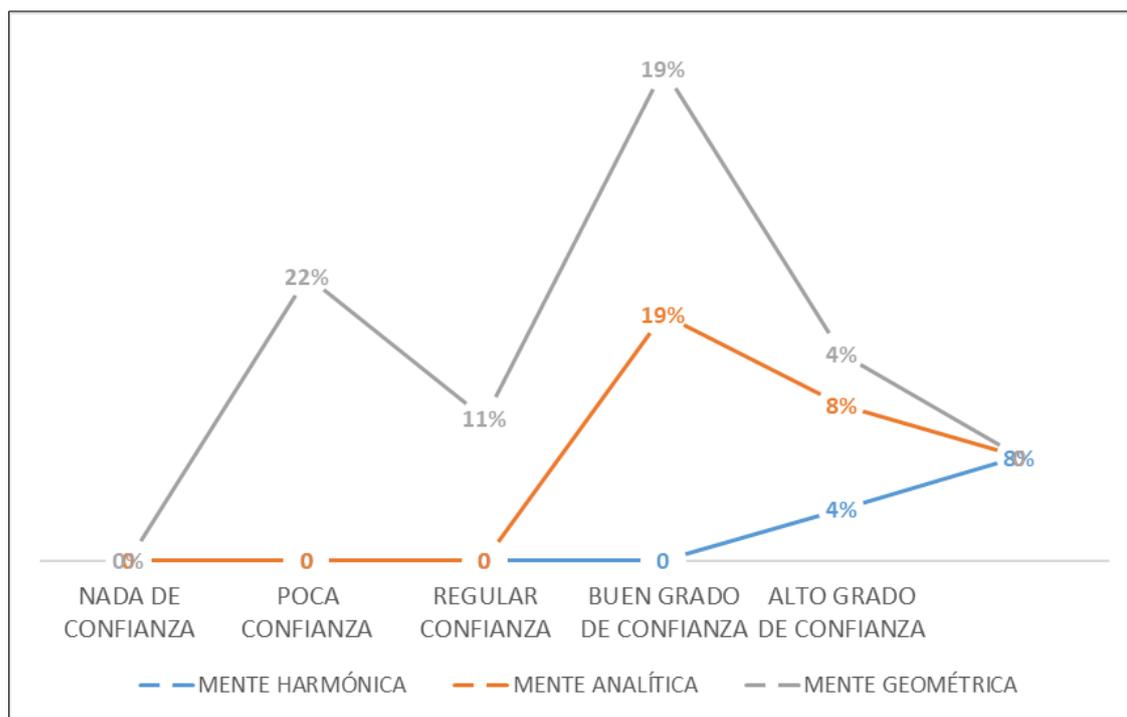


Figura 16. Distribución bi dimensional entre las variables: creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática de los estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013
Fuente: Tabla 7

Coefficiente de correlación

$$r = 0,739$$

Hipótesis estadística:

Para poder analizar e interpretar los datos, se formularon las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis Nula (H₀):** Las creencias de autoeficacia, no tiene relación con el tipo de mente matemática en el proceso de resolución de problemas de matemática de los estudiantes de cuarto grado. $r = (V1 \leftrightarrow V2) = 0$
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** Las creencias de autoeficacia, tiene relación con el tipo de mente matemática en el proceso de resolución de problemas de matemática de los estudiantes de cuarto grado. $r = (V1 \leftrightarrow V2) \neq 0$

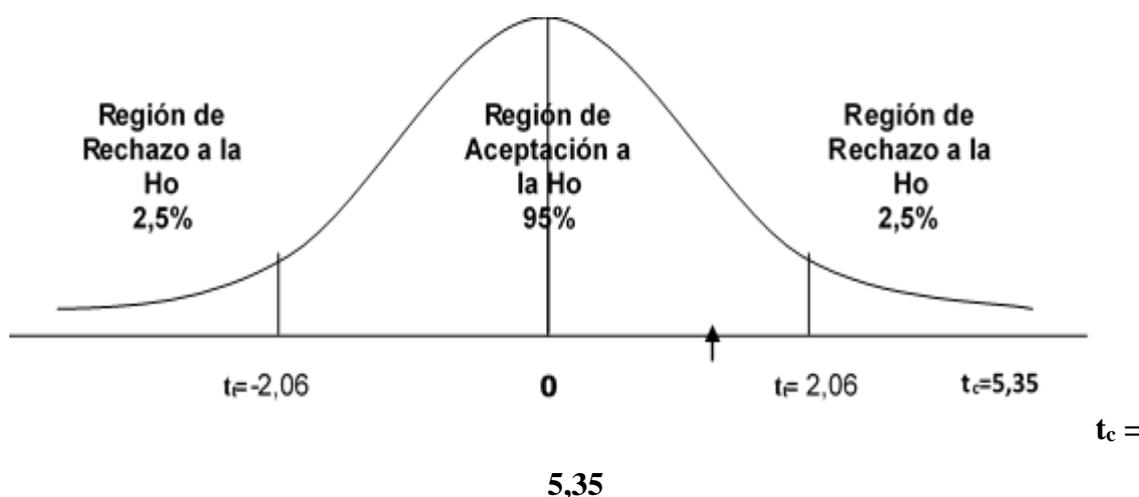
Nivel de significancia

Si $\alpha = 0.05$, entonces t tabulada es $t_t = 2,06$ Este valor se encuentra en la tabla estadística de distribución t de Student con una probabilidad de confianza del 95% y 25 grados de libertad, de tipo bilateral.

- a) Se Calcula la el valor de T_c en base a la siguiente fórmula: $t_c = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$
- b) Se procede a la toma de decisiones comparando los valores de la t_c con t_t siendo así:
Si $t_c \geq t_t = 2,06$, entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**), y se acepta la hipótesis alternativa, caso contrario se acepta la **H₀**.

Prueba de hipótesis

$$t_c = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$



La prueba de hipótesis estadística de la distribución **T_e** calculada (**t_c = 5,35**) y el valor del coeficiente de correlación de Pearson **r = 0,739**, indican que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, esto quiere decir que, existe un grado de correlación alta y positiva entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática en la resolución de problemas de matemática en los estudiantes del cuarto grado de la IES “Señor de Exaltación de” de Quehue de la Provincia de Canas e el año 2013.

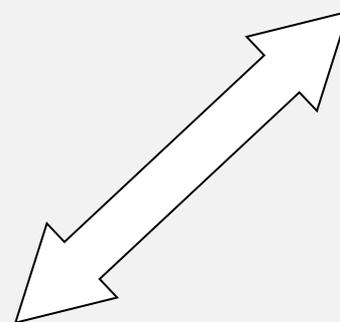
Esto significa que:

Las creencias de autoeficacia que consiste en el grado de confianza que los estudiantes tienen frente al planteamiento de una prueba de resolución de problemas de matemática, tiene una correlación directa positiva y de alto grado con el tipo de mente matemática; es decir los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la IES “señor de Exaltación” de Quehue demuestran tener una mente visual figurativo los cuales hacen posible que tengan bajos grados de confianza en la resolución de problemas; mientras que los estudiantes con mente matemática analítica y armónica demostraran tener altos o moderados grados de confianza

Tabla 8
Distribución bi dimensional entre las variables: creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática de los estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013

	CREENCIAS DE AUTOEFICACIA					fx	dx	fxdx	fxdx ²	fxydx ²
	1	2	3	4	5					
TIPO DE MENTE MATEMÁTICA	1	2	3	4	5					
H	3		3 (9%) (0)	4 (13%) (0)	7 (22%) (0)	14	0	0	0	0
A	2	1 (3%) (2)	1 (3%) (1)	8 (25%) (0)	2 (6%) (-2)	12	-1	-12	12	1
G	1	4 (13%) (16)	2 (6%) (-4)			6	-2	-12	14	12
fy	0	5	6	12	9	32		-24	26	13
dy	-3	-2	-1	0	1					
fyy	0	-10	-6	0	9	-7				
fyy²	0	20	6	0	9	35				
fxydyx	0	18	-3	0	-2	13				

Fuente: Anexo 1 y 2



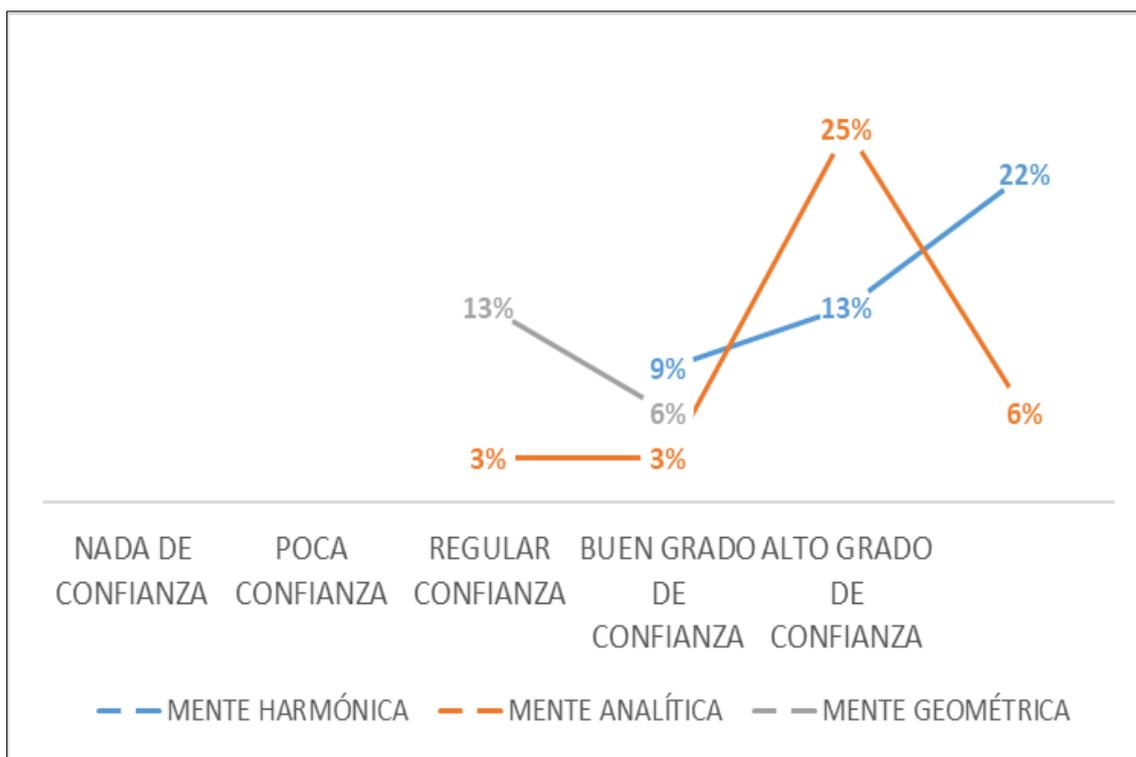


Figura 17. Distribución bi dimensional entre las variables: creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática de los estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación” de Quehue Canas – 2013
 Fuente: Tabla 8

Coefficiente de correlación

$$r = 0,642$$

Hipótesis estadística:

Para poder analizar e interpretar los datos, se formularon las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula (H₀): Las creencias de autoeficacia, no tiene relación con el tipo de mente matemática en el proceso de resolución de problemas de matemática de los estudiantes de quinto grado. $r = (V1 \leftrightarrow V2) = 0$

Hipótesis Alternativa (H_a): Las creencias de autoeficacia, tiene relación con el tipo de mente matemática en el proceso de resolución de problemas de matemática de los estudiantes de quinto grado. $r = (V1 \leftrightarrow V2) \neq 0$

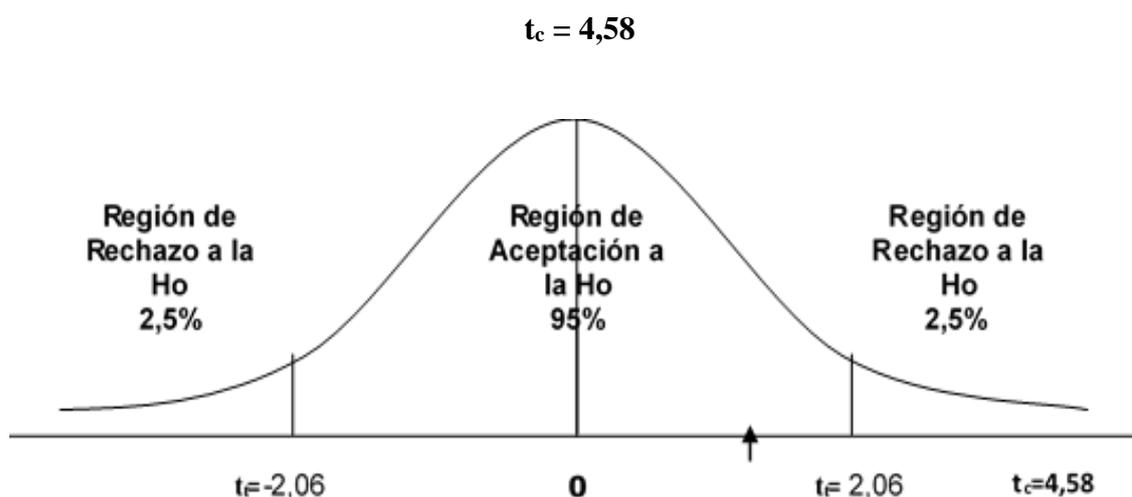
Nivel de significancia:

Si $\alpha = 0.05$, entonces t tabulada es $t_t = 2,06$ Este valor se encuentra en la tabla estadística de distribución t de Student con una probabilidad de confianza del 95% y 31 grados de libertad, de tipo bilateral.

- Se Calcula la el valor de T_c en base a la siguiente fórmula: $t_c = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$
- Se procede a la toma de decisiones comparando los valores de la t_c con t_t siendo así: Si $t_c \geq t_t = 2,06$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), y se acepta la hipótesis alternativa, caso contrario se acepta la H_0 .

Prueba de hipótesis:

$$t_c = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$



La prueba de hipótesis estadística de la distribución T_e calculada ($t_c = 4,58$) y el valor del coeficiente de correlación de Pearson $r = 0,642$, indican que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, esto quiere decir que, existe un grado de correlación moderada y positiva entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática en la resolución de problemas de matemática en los estudiantes del quinto grado de la IES “Señor de Exaltación de” de Quehue de la Provincia de Canas e el año 2013.

Esto significa que:

Las creencias de autoeficacia que consiste en el grado de confianza que los estudiantes tienen frente al planteamiento de una prueba de resolución de problemas de matemática, tiene una correlación directa positiva y de moderado grado con el tipo de mente matemática; es decir los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la IES “señor de Exaltación” de Quehue demuestran tener una mente visual figurativo los cuales hacen posible que tengan bajos grados de confianza en la resolución de problemas; mientras que los estudiantes con mente matemática analítica y armónica demostraran tener altos o moderados grados de confianza

CONCLUSIONES

- El grado de correlación entre las creencias de autoeficacia y tipo de mente matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria “Señor de Exaltación” de Quehue de la Provincia de Canas e, el año 2013 es de alto grado en estudiantes del cuarto grado y moderado en los estudiantes del quinto grado, debido a que los bajos niveles de confianza que determina las creencias de autoeficacia, hacen posible tener un determinado mente matemática y estas a su vez se reflejan en el proceso de resolución de problemas de matemática según las tablas 3, 4, 5, 6, 7 y 8 y figuras 1, 2, 3, 4, 5, y 6 y los coeficientes de correlación $r= 0,739$ y $r= 0,642$ respectivamente, que sustentan esta conclusión.
- El nivel de creencias de autoeficacia en los estudiantes es innato en 27% de estudiantes debido a que ellos tienen la ausencia o pocos grados de confianza en su capacidad de resolución de problemas de matemática y adquirida en el 73% de estudiantes debido a que ellos tienen regular, moderado a alto nivel de confianza según la tabla 3 y figura 1.
- El tipo de mente matemática que prevalece en los estudiantes es el de geométrica en el 38% de estudiantes, seguida de analítica en el 33% de estudiantes y armónica en el 29% de estudiantes según la tabla 4 y figura 2.
- El nivel de resolución de problemas en los estudiantes es de regular en los estudiantes del cuarto grado con un promedio de 12,73 puntos y bueno en los estudiantes del quinto grado con un promedio de 14,93 puntos, según las tablas 5, 6 y figuras 3 y 4 respectivamente.

RECOMENDACIONES

- A las autoridades de la Dirección Regional de Educación de Cusco, realizar acciones de capacitación dirigido a los docentes de la institución educativa “señor de Exaltación” de Quehue de Canas en temas de resolución de problemas de matemática aplicando estrategias que involucren lo modelos de mente viso figurativos, lógico verbales y la combinación de ambos a fin de desarrollar en los estudiantes mentes reflexivos y competitivos en la resolución de problemas de matemática.
- Al Director de la institución educativa “señor de Exaltación” de Quehue de Canas realizar jornadas de reflexión con los docentes del área de matemática sobre asuntos que involucren el desarrollo de la autoestima en la resolución de problemas de matemática a fin de superar las creencias de que las capacidades de resolución de problemas son innatas de los 27% de estudiantes investigados.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfonso, B. (1991). *Las Matemáticas y el Proceso Educativo. En: Área de Conocimiento: Didáctica de la Matemática*. Madrid: Síntesis.
- Anderson, J. R. (2005). *Psicología cognitiva y sus implicaciones* (4ta ed.). New York: Freeman y Compañía.
- Araújo G. (2008). Based Research. In: Lesh, R. Landau, M. *Aquisición de matemáticas Conceptos y Procesos*: Valencia: Academic Press, INC e.
- Bandura, A. (2004). *Social Cognitive Theory*. Arequipa: UNSA.
- Barba Téllez, M. N., Cuenca Díaz, M. y Gómez, A. R. (2007). Piaget y L. S. Vigotsky en el análisis de la relación entre educación y desarrollo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(7). ISSN: 1681-5653.
- Brito, F. (1996). O Ensino e a Formação de Conceitos na Sala de Aula In: Novaes, M. H. & Brito, M. R.F. (Orgs.) *Psicología na Educação: Articulação entre Pesquisa Formação e Prática Pedagógica. Coletâneas da Anpepp*, 5(1), 72-93. Rio de Janeiro: Xenon.
- Brito, F. (2006). *Aprendizaje Significativo y Formación de Conceptos en la Escuela*. Brasil.
- Brito, R. F., Fini, D. T. y Neumann, V. J. (2004). *Relaciones entre razonamiento verbal y razonamiento matemático, propuesta*. Brasil.
- Corsini, R. J. (2004). *Enciclopedia de Psicología* (2da ed.). New York: J. Wiley.
- Gardner, H. (1994). *La nueva Ciencia de la Mente: una Historia de Revolución Cognitiva* (Claudia Malberquier Caon trad.). España.
- Hernández, R. (1991). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill Interamericana de México.

- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*. January, 84(V),11-18.
- Kennard, J. P. (2008). Cognitive Psychologys ambiguities: some suggested remedies. *Psychology Review*, 89(V), 48-59.
- Kerlinger, F. N. y Oward, B. L. (2001). *Investigación del Comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. México.
- Klausmeier, H. J. (1997). *Manual de Psicología Educacional, Aprendizaje y capacidades humanas*. España.
- Klausmeier, H. J. y Goodwin, W. (1977). *Manual de Psicología Educacional* (María Celia T. A. trad.). Sao Paulo Brasil.
- Kohler, W. (1980). *Psicología de la Gestalt*. (David Jardim trad.). Italia.
- Kranzler, J. & Pajares, F. (1997b). An Exploratory Factor Analysis of Mathematics Self-Efficacy Scale-Revised (MSES-R). *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 29, 215-228.
- Kranzler, J. y Pajarres, F. (1997a). *Materiales para Construir la Geometría*. Madrid España.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Krutetskii, V. A. (1963). Um Estudo da Natureza, Formas de Desenvolvimento e Diagnóstico das Habilidades Matemáticas. (r Márcia Regina Ferreira de Brito trad.). *Das Atas do XVII Congres International de Psychologie (Acta Psychologica)*. Amsterdam: North-Holland Publishing.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren* (Joan Teller, trad.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Lea, H. (1990). *Spatial Concepts in The Kalahari Proceedings of The Fourteenth PME Conference (V.II)*. Mexico.
- Lent, B. y Hackett, H. (1994). *Estructuras de la Mente: La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. New York. Texto Básico.
- Lester, F. K. (1983). *Trends and Issues in Mathematical Problem Solving Research*. New York: Academic Press.
- Lester, F. K. (1994). *Musings About Mathematical Problem Solving Research*. New York: Academic Press.

- Lohman, D. F. (2009). *Spatial ability a review and reanalysis of correlational literature (Technical Report N.8 Aptirud Research Project)*. Stanford. Calif: Stanford university, School of Education.
- Loss, H., Falcao, T.R. y Regnier, A. (2001). A ansiedade na aprendizagem da matemática e a passagem da aritmética para álgebra. In. Brito, M. R. F. (org). *Psicologia da educação Matemática*.
- Lowrie, T. y Clements, M. A. (2001). Visual and Nonvisual Processes in Grade 6 Students' Mathematical Problem Solving. *Journal of Research in Childhood Education, 1* (16).
- Lupaca, C. (2003). *Resolución de problemas como estrategia metodológica y el aprendizaje de matemática en los alumnos de Primer grado de la CES Comercio 32 MHC de Juliaca* (tesis de pregrado). Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Puno, Perú..
- Maurtua Aguilar, J. L. (2008). La geometría: de las ideas del espacio. *Investigación Educativa, 21*(12),171 – 179. ISSN 7285852.
- Ministerio de Educación del Perú (2010). Diseño Curricular Nacional. Recuperado de: www.minedu.gob.pe
- Ministerio de Educación del Perú. (2010). *Resultados de evaluación censal de estudiantes. Cuarto grado de Primaria en IE EIB (4P EIB) – ECE*. Lima: Ministerio de Educación del Perú. Recuperado de www.minedu.gob.pe
- Moron, C. F. (1998). *Un estudio exploratorio sobre las concepciones y las actitudes de los profesores de educación infantil en relación a la matemática* (Disertación de Masterado). Brasil.
- Multon, K. D., Brown, S. D. y Lent, R. W. (19991). *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Madrid: Alianza Universidad.
- Nasser, L. (1992). *Using the Van Hiele Theory to Improve Secondary Scholl Geometry in brasil, London* (Tesis for the PhD degree). University of London. London, England.
- Neumann, J. N. (2005). *Relaciones entre concepto y automatismo de la teoría del procesamiento de informaciones de Stemberg y el concepto de pensamiento de la teoría de Krutetskii* (Tesis de Maestría). Universidade Estadual de Campinas. Campiñas, Brasil.

- Neves, B. J. (1996). *El Fracaso escolar en la 5ta serie en la perspectiva de alumnos repitentes, sus padres y profesores*.
- Nieves, B. F. (2002). *Las Orientaciones Motivacionales y las creencias sobre Inteligencia, Esfuerzo, soporte de la enseñanza fundamental* (Tesis de Maestría). Universidade Estadual de Campinas. Campiñas, Brasil.
- Oliveira, M. K. (1998). *Vigotsky: Aprendizaje y desarrollo: Un proceso socio histórico*. Sao Paulo, Brasil.
- Oreira, M. A. y Masini, F. S. (1982). *Aprendizaje Significativo. La Teoría de David Ausubel*. Sao Paulo, Brasil: Morales.
- Pajares, F. (2002). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento* (Emilia de Olivera Dihel, trad.). Puerto Alegre.
- Pajares, F. y Kranzler, J. (1995). Self-Efficacy Beliefs and General Mental Ability in Mathematical Problem-Solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.
- Pajares, F. y Schunk, D. H. (2001). *Psicología Cognitiva”: un manual introductorio*. (María Elena F. Gesser, trad.). Porto Alegre. Artes Médicas.
- Pajares, F. y Valiante P. (1999). *Sobre el despertar del conocimiento geométrico*. Curitiba, Brasil: Universidad Federal de Paraná.
- Palomino Quispe, G. (2009). *Investigación Cualitativa y Cuantitativa en Educación* (4ta Ed.). Puno, Perú: Titikaka- Facultad de Ciencias de la Educación – Universidad Nacional del Altiplano de Puno.
- Piaget J. y Inhelder B. (1993). *La representación del espacio en niños*. Puerto Alegre.
- Pirola, N. A. (1995). *Un estudio sobre la formación de conceptos de triángulos y paralelepípedo en alumnos del 1er grado* (Disertación de Maestrado). Universidad Estadual de Campinas.
- Polya, G. (1970). *El Arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Interciencia.
- Rezi, V. (2001). *Un estudio Exploratorio sobre los componentes de las habilidades matemáticas y de geometría* (Tesis de Maestría). Universidade Estadual de Campinas. Campiñas, Brasil.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., y Alibali, M. W. (2001). *Developing Conceptual Understanding and Procedural Skill in Mathematics*. New York.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3), 207-231.

- Schunk, D. H. y Hanson, A. R. (1985). Peer models: influence on children's self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*. 77(3), 313-322.
- Schunk, D. H. y Pajares, E. (2002). The development of academic self-efficacy. En A. Wigfield y J. S. Eccles (eds), *Development of achievement motivation*. New York: Academic Press.
- Schunk, D. H., Hanson, A. R., y Cox, P. D. (1987). Peer-model attributes and children's achievement behaviors. *Journal of Educational Psychology*, 79, 54-61.
- Schunk, T. (1989). *Niños hacienda matemática* (Sandra Costa trad.). Puerto Alegre: Artes Médicas.
- Sierra B. R. (1994). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios* (9na ed.) Madrid: Paraninfo.
- Silva, C. B. (2000). *Representaciones sociales de alumnos y profesores de la enseñanza media sobre la matemática* (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Stenberg, R. J. (2002). *Psicología cognitiva*. Puerto Alegre: Artes Médicas.
- Stratton, P. y Hayes, N. (2003). *Diccionario de Psicología*. Lima, Perú: Universidad Mayor de San Marcos.
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Valiante, L. (2000). The space factor in mathematics: gender differences. *Review of Educational Research*. 1(65),22-50.
- Vilca, M. L. (2010). *Niveles de Razonamiento Geométrico y la comprensión de noción de poliedros... de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNA Puno - 2010* (Tesis de maestría). Escuela de Posgrado. Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Puno, Perú.
- Zeldin, H. (2000). *Mathematics as an Educational Task*. Holland: D. Reidel Publish Company/Dordrecht.

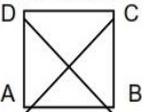
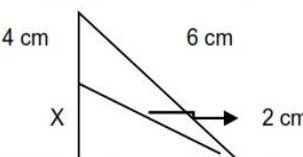


ANEXOS

Anexo 1. Escala de creencia de autoeficacia de resolución de problemas matemáticos

ESCALA DE CREENCIA DE AUTOEFICACIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS
(Basada en la teoría de DUVAL 2003)

Instrucciones: Supongamos que Ud mañana tiene un examen de resolución de problemas de matemática, por favor indique el grado de confianza que Ud. tiene en la capacidad de resolver los problemas marcando con una X en la escala que cree por conveniente (sin resolver el problema).

0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5												
No tengo nada de confianza	Tengo muy poco grado de confianza	Tengo regular grado de confianza	Tengo un buen grado de confianza	Tengo Alto grado de confianza												
1	Construya en gráfico de la función $f(x)=2-5x$			0 1 2 3 4 5												
2	En una fiesta están reunidas algunas personas de la misma familia. Entre las personas presentes existen las siguientes relaciones: padre madre hijo hija hermano hermana primo, prima tío y tía. Todos tienen un antepasado común y no hay matrimonio consanguíneo ¿Cuál es el número mínimo de personas para que todas estas relaciones se verifiquen?			0 1 2 3 4 5												
3	Dado el cuadrado ABCD  Justifique porqué AC es igual a BD			0 1 2 3 4 5												
4	De la siguiente tabla., escriba y en función de x <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>11</td> <td>21</td> </tr> </table>			x	0	1	2	5	10	y	1	3	5	11	21	0 1 2 3 4 5
x	0	1	2	5	10											
y	1	3	5	11	21											
5	Una persona puede pagar por un producto con 5% de descuento o en tres partes siendo que la primera corresponde a la mitad del valor, la segunda a s/. 100 000,00 y la ultima a 25% del valor. ¿Cuánto debe pagar por el producto?.			0 1 2 3 4 5												
6	Calcula las potencias y escriba el valor de los número a, b, c, d en orden creciente $a=2^3$ $b=(-3)^3$ $c=2^{-2}$ $d=(-3)^{-3}$			0 1 2 3 4 5												
7	Observe la siguiente tabla: Grado de instrucción del personal administrativo hotelero por área de ocupación <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Grado de Instrucción</th> <th>Recepción</th> <th>Administración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primaria</td> <td>44,1%</td> <td>12,8%</td> </tr> <tr> <td>Secundaria</td> <td>47,6%</td> <td>46,8%</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>8,3%</td> <td>40,4%</td> </tr> </tbody> </table> ¿Cual es el porcentaje de funcionarios de la recepción que tiene grado de instrucción secundaria o superior?			Grado de Instrucción	Recepción	Administración	Primaria	44,1%	12,8%	Secundaria	47,6%	46,8%	Superior	8,3%	40,4%	0 1 2 3 4 5
Grado de Instrucción	Recepción	Administración														
Primaria	44,1%	12,8%														
Secundaria	47,6%	46,8%														
Superior	8,3%	40,4%														
8	En un triangulo el lado menor mide 5 cm, el lado mayor es el doble de la medida del lado menor y el tercer lado mide 2,4 cm menos que el lado mayor ¿Cuál es la suma de las medidas de los lados?			0 1 2 3 4 5												
9	Un cuadrado tiene 25 cm^2 de ¿Cuál es su perímetro?.			0 1 2 3 4 5												
10	¿Cuál es el área de un rectángulo ABCD representado en un sistema de coordenadas cartesianas ortogonales con A(2;6), B(4;6), C(4;0) y D(2;0)?			0 1 2 3 4 5												
11	En la figura, determine el valor de x : 			0 1 2 3 4 5												
12	Encuentre tres números impares cuya suma sea 24 y explique su respuesta			0 1 2 3 4 5												

Anexo 2. Prueba de resolución de problemas matemáticos.**PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA**

Nombres y Apellidos	
Institución Educativa	
Grado y Sección	
Región – Provincia – Distrito.	CUSCO - -
Centro Poblado o Lugar	

**PRUEBA DE MEDICIÓN
DE LOGROS EN
MATEMÁTICA
2013**

I.E.Sr. EXALTACION**INDICACIONES.**

- Lee cada pregunta con mucha atención.
- Luego resuelve la pregunta y marca con **X** la respuesta correcta.
- Solo debes marcar una respuesta por cada pregunta.
- Tienes 90 minutos para resolver la prueba.

Resuelve el siguiente problema.

ITEM 1.

Darwin y Rogelio discrepan en la cantidad de cuadrados que pueden formar con cerillos (palitos de fosforo). ¿Cuál es el máximo número de cuadrados que se pueden formar con los 12 cerillos iguales. Si la longitud del lado de los cuadrados debe ser la de un cerillo?

- a) 7
- b) 8
- c) 5
- d) 6

ITEM 2.

Aquí se muestra las tarifas del grifo "YANAOCA"

GASOLINA	PRECIO POR GALONES (S/.)
84 Oct.	12,50
90 Oct.	14,50
97 Oct.	13,00
D2	8,90

El carro del profesor Rómulo utiliza gasolina de 90 Oct y su carro consume 3 galones por cada 30Km. De recorrido. Además el chofer estima que al día recorre aproximadamente 180 Km. ¿Cuánto invierte el Prof. Rómulo en gasolina en su recorrido diario?

- a) S/. 261
- b) S/. 165
- c) S/. 78,20
- d) S/ 60

“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

ITEM 3:

La base de una pirámide tiene 15 lados. ¿Cuántos vértices y aristas tiene la pirámide:

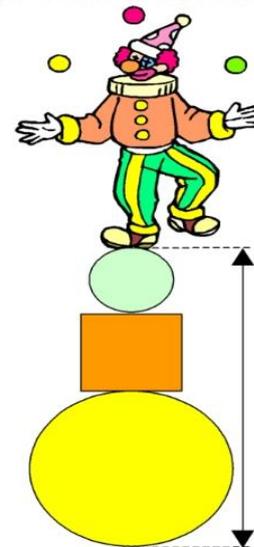
- A) 30 vértices y 45 aristas
- B) 16 vértices y 30 aristas
- C) 15 vértices y 45 aristas
- D) 16 vértices y 32 aristas



ITEM 4:

En la Feria de Huancaro, se muestra al payaso en equilibrio encima de dos bolas y una caja cúbica. El radio de la bola inferior mide 30 cm, el radio de la bola superior mide tres veces menos. La longitud de la arista de la caja cúbica es 40 cm más largo que el radio de la bola superior. ¿A qué altura en metros, sobre el suelo está el payaso?

- A) 1,30 m
- B) 130 m
- C) 1,00 m
- D) 0,90 m

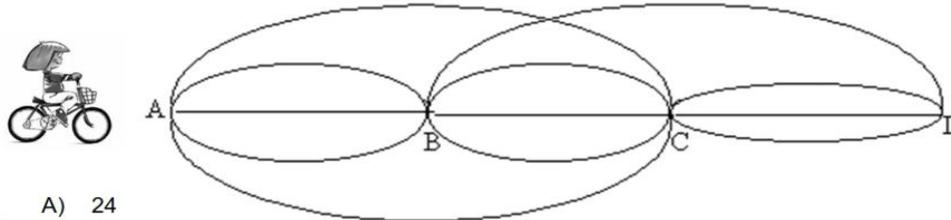


“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

ITEM 5:

Yamile es una estudiante de la Institución Educativa "Sr de EXALATACION" de Quehue de la provincia de Canas; ella tiene que viajar desde Quehue (A) hasta la Sicuani (D), pasando por los distritos de Yanaoca (B) y Combapata (C), para llegar a sicuani a comprar víveres. ¿De cuántas maneras diferentes podrá viajar Yamile de Quehue (A) hasta Sicuani (D) sin retroceder?

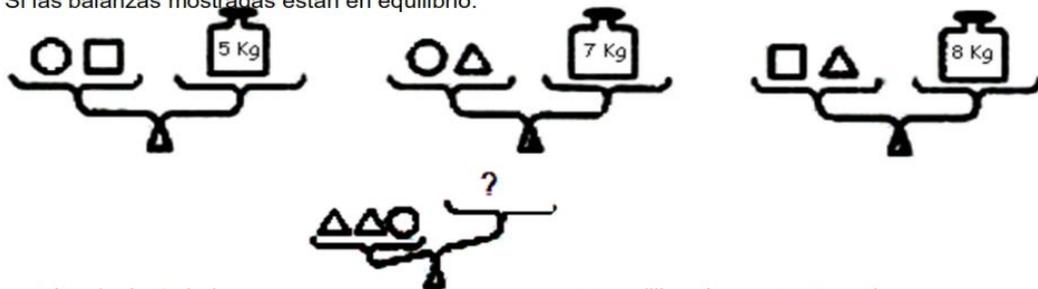


- A) 24
- B) 48
- C) 36
- D) 18
-



ITEM 6:

Si las balanzas mostradas están en equilibrio:



La siguiente balanza

se equilibrará con una pesa de:

- A) 15 Kg
- B) 13 Kg
- C) 9 Kg
- D) 12 Kg



"Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor"

I.E.Sr. EXALTACION

ITEM 7:

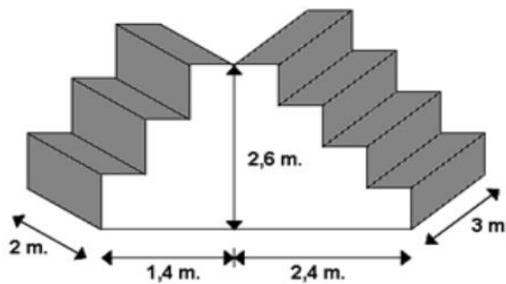
Eduardo es un carpintero experto en la construcción de sólidos, con 120 cubitos de 1 cm de arista construye un paralelepípedo de $4 \times 5 \times 6 \text{ cm}^3$. Si cada cara del sólido se pinta de color azul. ¿Cuántos cubitos tienen al menos una cara pintada de color azul?

- A) 52
- B) 40
- C) 108
- D) 148



ITEM 8:

La figura muestra las graderías de la tribuna del campo deportivo de una institución educativa de la provincia de Canas. Calcula la suma de las áreas sombreadas de la escalera de la derecha y la escalera de la izquierda.



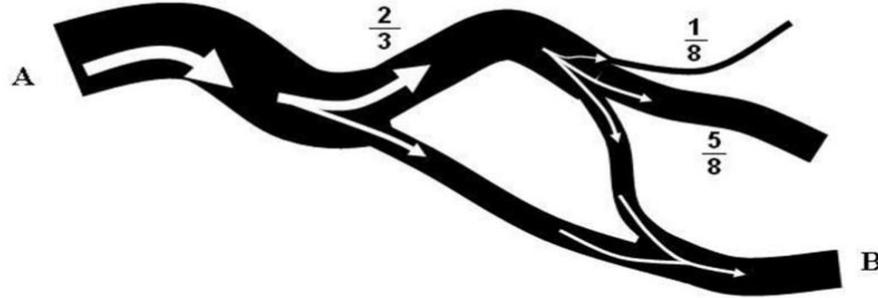
- A) 7 m^2
- B) 23 m^2
- C) 8 m^2
- D) 22 m^2

“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

ITEM 9:

En las cordilleras de la provincia de Paruro, un río empieza en el punto **A** y se bifurca en dos ramas. Una de ellas recoge $\frac{2}{3}$ del agua de la corriente, y la otra el resto. Más tarde, la primera rama se divide en tres ramas una de ellas toma $\frac{1}{8}$ del agua de la rama, la segunda $\frac{5}{8}$ y la tercera el resto. Más adelante, esta última rama vuelve a encontrarse con la segunda de las ramas iniciales. La figura muestra la situación. ¿Qué porción del agua original que pasa por **A** fluye por el punto **B**?



- A) La tercera parte
- B) La sexta parte
- C) La mitad
- D) los tres octavos

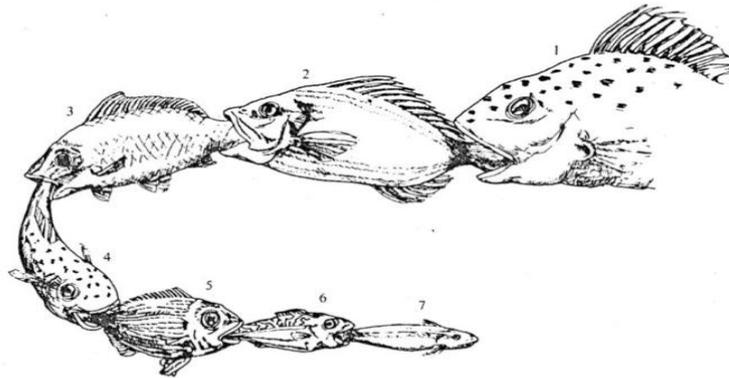


“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

ÍTEM 10:

Esta curiosa cadena de peces sucede en la Laguna de Pomacanchi de la provincia de Acomayo: Supongamos que cada uno de los peces de la ilustración se coma diariamente a dos peces como el que tiene delante. Es decir, el pez número 1 se come dos peces como el pez 2; cada pez 2 se come dos peces como el 3; cada pez 3, dos como el 4, y así sucesivamente. ¿Cuántos peces como el 7 harán falta para proporcionar al pez 1, comida suficiente para un día?



- A) 16
- B) 32
- C) 64
- D) 128



ÍTEM 11:

En el distrito de Quehue se llevara a cabo la fiesta de promoción en la que el asesor profesor Víctor encargo a los estudiantes elaborar 40 gorros de cartón para dicha ocasión. Lo harán en forma de un cono de 12 cm de radio y 30 cm de generatriz. ¿Cuántos centímetros cuadrados de cartón necesitaran para elaborarlos?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) Es imposible que hagan los gorros

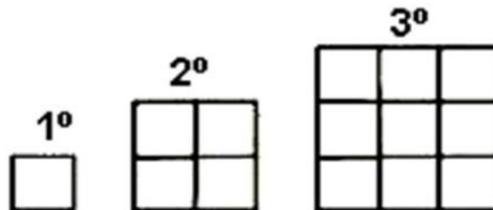


“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

ITEM 12:

Hermelinda es una estudiante del distrito de Quehue, provincia de Canas, ella forma cuadrados reuniendo cuadraditos en la forma que se muestra en la figura. ¿Cuántos cuadraditos debe añadir al cuadrado trigésimo para construir el trigésimo primero?



- A) 124
- B) 59
- C) 61
- D) 63



ITEM 13:

Un caballo atado a una estaca con una soga de 6 m de largo, consume el pasto que está a su alcance en 12 días, si la soga se alarga en 3 metros más. ¿En cuántos días terminará de comer el caballo el pasto que está a su alcance?

- A) 30
- B) 21
- C) 27
- D) 24

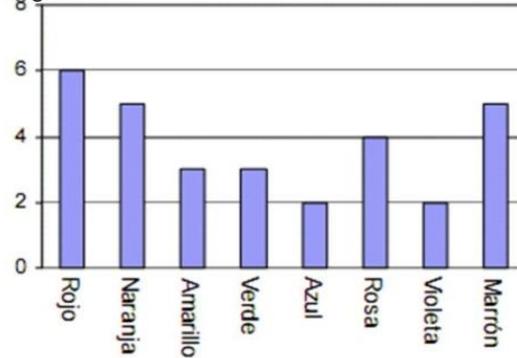


“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

ITEM 14:

La profesora de Roberto le deja coger un caramelo de una bolsa, por ser un estudiante que siempre participa y colabora en las actividades de aprendizaje de la clase. Él no puede ver los caramelos que están en la bolsa. El número de caramelos de cada color que hay en la bolsa se muestra en el siguiente gráfico.



¿Cuál es la probabilidad de que Roberto coja un caramelo rojo?

- A) 10%
- B) 20%
- C) 25%
- D) 50%



ITEM 15:

En una feria matemática llevado a cabo en la institución educativa Nuestra Señora de Belén de Calca, se observa el siguiente juego de balanzas que están equilibradas, el que acierta se gana un premio:



¿Cuántos vasos pesarán lo mismo que una botella?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5



“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION**ITEM 16:**

Los ingresos económicos de la familia Cáceres, es de 1 600 nuevos soles mensuales, los cuales se distribuyen de acuerdo al diagrama circular siguiente.

¿Cuántos nuevos soles se utiliza en alimentación y educación?

- A) 608
- B) ~~620~~
- C) 650
- D) 600



“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

ITEM 17:

En un campeonato de futbol organizado por la asociación de padres de familia de la institución educativa Uriel García del Cusco, participan 32 equipos. En cada etapa se forman grupos de cuatro equipos. Cada equipo juega una sola vez contra cada uno de los otros de su grupo. Los dos mejores clasifican para la siguiente ronda y los dos peores son eliminados. Después de la última etapa los dos que quedan juegan la final para determinar al ganador del torneo. ¿Cuántos partidos en total se habrán jugado al final del torneo?

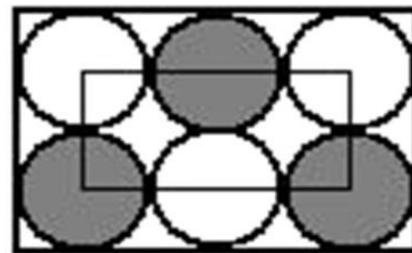
- A) 48
- B) 91
- C) 97
- D) 181



ITEM 18:

En la figura hay seis círculos iguales, tangentes entre sí y a los lados del rectángulo. Los vértices del rectángulo pequeño son los centros de los 4 círculos. El perímetro del rectángulo pequeño es 60 cm. ¿Cuál es el perímetro del rectángulo circunscrito medido en metros?

- A) 1,60 m
- B) 1,40 m
- C) 1,00 m
- D) 100 m



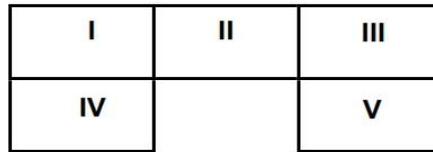
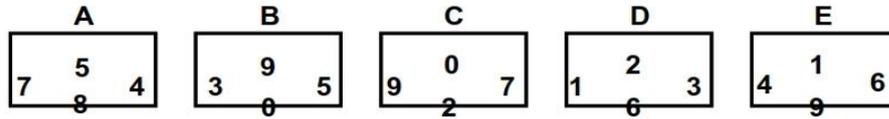
“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

“Liderando el cambio”

ÍTEM 19

Los siguientes cinco rectángulos, con sus lados numerados, se trasladan sin rotar a las posiciones I, II, III, IV y V de tal forma que los números, de los lados que se tocan de dos rectángulos, sean iguales. ¿Cuál rectángulo se coloca en el sitio V?

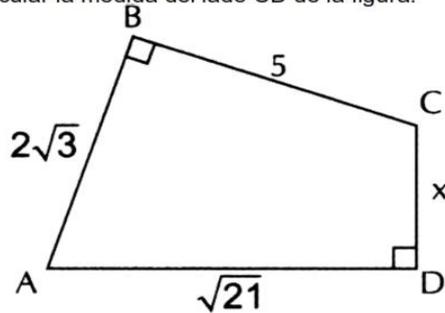


- A) E
- B) A
- C) C
- D) B



ÍTEM 20: Del gráfico:

Calcular la medida del lado CD de la figura.



- A) 4
- B) 3
- C) 2
- D) 1



“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

“Liderando el cambio”

ÍTEM 21: Completa los dígitos que faltan, para calcular la suma indicada. Si:

$$\begin{array}{r}
 \square \square \square \\
 \square \square \circ \\
 + \square \triangle \triangle \\
 \hline
 2 \ 0 \ 1 \ 2
 \end{array}$$

Hallar: $\square + \circ = ?$

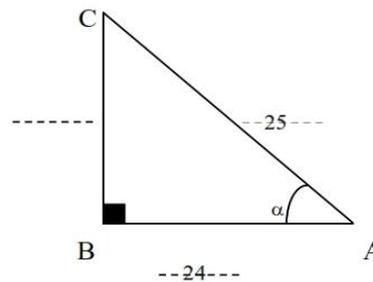
- A) 16
- B) 11
- C) 15
- D) 12



ÍTEM 22:

Completa la tabla, con los valores numéricos de las respectivas razones trigonométricas para cada función trigonométrica.

Completar	
F.T	R.T
Sen α	
Cos α	
Tg α	
Ctg α	
Sec α	
Csc α	



Luego hallar el valor de: $\frac{19}{25} + \cos \alpha + \operatorname{sen} \alpha$

- A) 1
- B) 10
- C) 5
- D) 2



“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

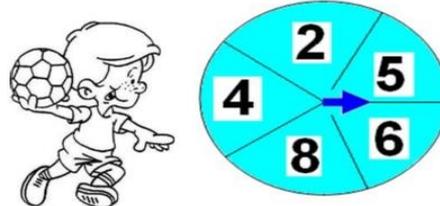
I.E.Sr. EXALTACION

“Liderando el cambio”

ITEM 23:

En la Feria por el aniversario del Distrito de Mollepata de la provincia de Anta, para rifar un premio se utilizará una ruleta justo como la mostrada. El número ganador se obtendrá girando dos veces la ruleta y sumando los resultados obtenidos en cada giro. ¿Cuál de las siguientes sumas tiene más opción de salir?

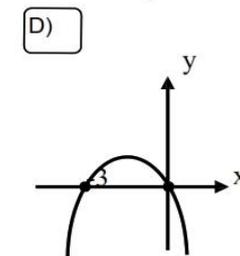
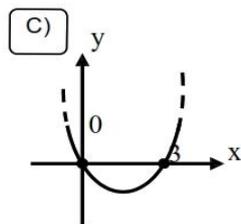
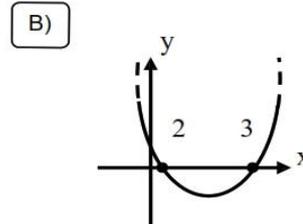
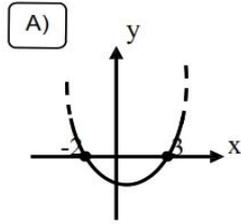
- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 12



ITEM 24:

Cuál es el gráfico que corresponde a la siguiente función cuadrática:

$$y = f(x) = x^2 - 5x + 6$$



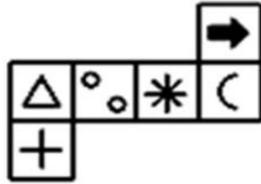
“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

“Liderando el cambio”

ITEM 25:

Indique que cubo pertenece al armado del dibujo de la silueta dada.



- A)
- B)
- C)
- D)



ITEM 26:

Hay una foto de una bella dama en una de las tres cajas que se muestran a continuación, pero a su vez cada caja tiene una inscripción como se muestra en las figuras:



CAJA BLANCA



CAJA VERDE



CAJA ROJA

Si sólo uno de los enunciados mostrados es verdadero ¿En qué caja está la foto?

- A) Caja Roja
- B) Caja Verde
- C) Caja Blanca
- D) Es imposible saberlo.



“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION

“Liderando el cambio”

ITEM 27:

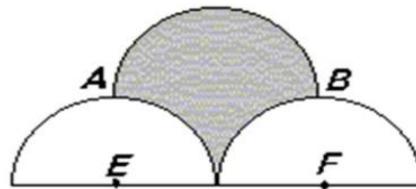
Hay una foto de una bella dama en una de las tres cajas que se muestran a continuación, pero a su vez cada caja tiene una inscripción como se muestra en las figuras:

Si sólo uno de los enunciados mostrados es verdadero ¿En qué caja está la foto?

- A) Caja roja
- B) Caja verde
- C) Caja blanca
- D) Es imposible saberlo

ITEM 28:

La figura muestra tres semicircunferencias con los puntos A y B situados exactamente sobre los centros E y F de las dos semicircunferencias inferiores. Si el radio de cada semicircunferencia es 2cm, el área en cm^2 de la región sombreada es:



- A) 4
- B) $2\pi + 1$
- C) 8
- D) $2\pi + 2$



“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

I.E.Sr. EXALTACION**“Liderando el cambio”****ÍTEM 29:**

Un depósito de plástico tiene forma cilíndrica de 1,5 cm de radio y 3 m de altura, se desea forrar con corrospon incluido la base y su tapa para convertirlo en basurero. ¿Cuántos m^2 de corrospon necesitamos?

 A) B) C) D)**ÍTEM 30:**

En el centro de cómputo de la institución educativa emblemática de Ciencias, un virus informático está borrando el disco duro de una computadora. Durante el primer día borra la mitad de la memoria del disco duro. Durante el segundo día borra la tercera parte de la memoria restante. El tercer día, la cuarta parte de la memoria restante, y el cuarto, la quinta parte de la memoria restante. ¿Qué fracción de la memoria inicial queda sin borrar al final del cuarto día?

 A) La quinta parte B) La sexta parte C) La décima parte D) La doceava parte**“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”**

I.E.Sr. EXALTACION

“Liderando el cambio”

CLAVE DE RESPUESTAS.

Ítem N°	Nivel de Logro			Respuesta Correcta
	1	2	3	
1			X	C
2		X		A
3	X			C
4		X		D
5		X		A
6	X			D
7		X		C
8		X		B
9		X		C
10	X			B
11	X			C
12		X		B
13	X			B
14		X		D
15		X		C
16	X			A
17		X		B
18	X			C
19	X			D
20	X			A
21	X			C
22	X			D
23			X	C
24	X			B
25		X		D
26		X		C
27		X		C
28		X		C
29			X	A
30		X		A
TOT	12	15	3	

“Nuestros estudiantes si pueden aprender mejor”

Fuente: basada en la teoría de (Duval ,2003)