

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



**LA ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA Y SU RELACIÓN CON
LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DE
CUARTO GRADO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
GLORIOSO SAN CARLOS DE PUNO – 2019**

TESIS

PRESENTADA POR:

YOANY FRANCY ACERO CALIZAYA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**LICENCIADO EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD DE
MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

PUNO – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

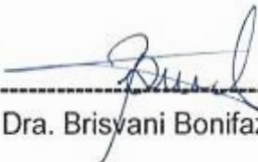
**LA ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA Y SU RELACIÓN CON LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO
EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GLORIOSO SAN CARLOS DE PUNO - 2019**


**TESIS PRESENTADA POR:
YOANY FRANCY ACERO CALIZAYA**

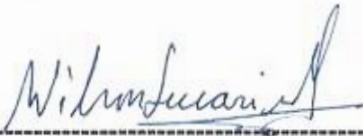


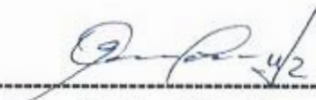
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD DE
MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE : 
Dra. Brisvani Bonifaz Valdez

PRIMER MIEMBRO : 
Mg. Valerio Lorenzo Arpasi

SEGUNDO MIEMBRO : 
Mg. Wilson Gregorio Sucari Turpo

DIRECTOR / ASESOR : 
Dr. Lino Vilca Mamani

Área : Interdisciplinaridad en la dinámica educativa: Teoría y métodos de investigación de la didáctica de la matemática.

Tema : La caracterización de significados institucionales y personales de los objetos matemáticos

Fecha de sustentación: 17 / Octubre / 2019

DEDICATORIA

A mis padres por el esfuerzo realizado

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Altiplano, por permitirme seguir progresando académicamente, y como profesional poder enfrentar de manera eficiente los nuevos retos que nos exige nuestro entorno laboral.

A los docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación, de la Escuela Profesional de Educación Secundaria Especialidad de Matemática, Computación e Informática.

Al Director y los jurados, quienes supieron darme las orientaciones pertinentes para desarrollar, con satisfacción el presente trabajo de investigación.

A la I.E.S. "Glorioso San Carlos de la ciudad de Puno, por brindarme las facilidades para la ejecución del trabajo de investigación.

Por ultimo a todas las personas que han formado parte de mi vida universitaria agradezco su amistad, consejo, apoyo, ánimo y compañía.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Hipótesis de la investigación	14
1.3.1. Hipótesis general.....	14
1.3.2.- Hipótesis específicos	14
1.4. Justificación del estudio	14
1.5. Objetivos de la investigación.....	15
1.5.1. Objetivo general.....	15
1.5.2. Objetivos específicos	15
II. REVISIÓN DE LITERATURA	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.2 Marco Teórico	18
2.2.1 Actitud hacia la Matemática	18
2.2.2. Resolución de problemas	43
2.3. Marco conceptual	55
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	57
3.1. Ubicación geográfica del estudio	57
3.2. Periodo de duración del estudio.....	57
3.3. Procedencia del material utilizado.....	57
3.4. Métodos	58
3.5. Población y muestra del estudio	60
3.6. Diseño estadístico.....	61
3.7. Procedimientos	63

3.8. Variables.....	63
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
4.1 Resultados.....	65
4.1.1. Resultados obtenidos de la escala de likert sobre las actitudes hacia la matemática	65
4.1.2. Resultados obtenidos de la prueba escrita de conocimiento sobre la resolución de problemas.	69
4.2. Discusión	72
V. CONCLUSIONES.....	77
VI. RECOMENDACIONES	78
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	79
ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: población de estudiantes matriculados del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” Puno – 2019.	60
Tabla 2: muestra de estudiantes matriculados del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” Puno – 2019	61
Tabla 3: resultados obtenidos de la escala de likert sobre las actitudes hacia la Matemática de los estudiantes del cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019.	66
Tabla 4: resultados obtenidos de la prueba escrita de conocimiento sobre la resolución de problemas de los estudiantes del cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” Puno – 2019.	69
Tabla 5: Coeficiente de correlación de rho de Spearman.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: frecuencias relativas y porcentuales de los resultados obtenidos de la escala de likert sobre las actitudes hacia la Matemática de los estudiantes del cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso san Carlos”	67
Figura 2: frecuencias relativas y porcentuales de los resultados obtenidos de prueba escrita de los estudiantes del cuarto grado en la Institucion Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” Puno – 2019.	70

RESUMEN

Son muchos los factores que involucran en el aprendizaje matemático, entre los que se encuentran las creencias, el componente afectivo e intencional o de tendencia a un cierto tipo de comportamiento que se tienen a las matemáticas, los cuales son transmitidos de cierta forma a los estudiantes. En diversos procesos de evaluación, los resultados muestran serias dificultades en el aprendizaje matemático. La investigación fue de tipo descriptivo correlacional, y cuyo propósito fue determinar el grado de relación entre la actitud hacia la Matemática y la resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019. Para la recolección de datos se utilizó como instrumentos la prueba escrita para medir el nivel resolución de problemas; y la escala de Likert para evidenciar la actitud hacia la Matemática. Para el análisis de los datos, se dispuso de la prueba coeficiente de Rho de Spearman y tabla de coeficiente de correlación. Los resultados demuestran que, existe correlación significativa, dado que la Rho de Spearman es de 0.56 a un nivel de significancia de 0.01 una correlación positiva moderada. En la variable la actitud hacia la Matemática el promedio o la media aritmética es de 88.94 puntos en la escala de escala de Likert. Mientras que en la resolución de problemas el promedio o la media aritmética es de 9.84 puntos en la prueba escrita; que significa que está en inicio del nivel esperado.

Palabras claves: actitud, actitud positiva, actitud negativa, resolución de problemas.

ABSTRACT

There are many factors that are involved in mathematical learning, among which are beliefs, the affective and intentional component or tendency towards a certain type of behavior that mathematics has, which are the transmitters of certain form to students. In various evaluation processes, the selected results would be serious difficulties in mathematical learning. The research was of a descriptive correlational type, and our purpose was to determine the degree of relationship between the attitude towards mathematics and problem solving of fourth grade students at the "Glorioso San Carlos" Secondary Educational Institution of Puno - 2019. For the data collection is determined as instruments the written test to measure the level of problem solving; and the Likert scale to demonstrate the attitude towards mathematics. For the analysis of the data, the Spearman Rho coefficient test and the correlation coefficient table are available. The results affected that, there is a significant correlation, since Spearman's Rho is 0.56 at a significance level of 0.01 a moderate positive correlation. In the variable, the attitude towards mathematics, the average or the arithmetic mean is 88.94 points on the Likert scale. While in the resolution of problems the average or arithmetic average is 9.84 points in the written test; which means that it is at the beginning of the expected level.

Keywords: attitude, positive attitude, negative attitude, problem solving.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Matemática se considera de mucha importancia racional o académica, la que se determina tests psicológicos expresado en cociente de inteligencia (C.I); sin embargo, con las investigaciones recientes y con los aportes de Daniel Goleman, esta situación está en proceso de revisión y que permitirá reorientar la educación de los niños y jóvenes. En la práctica, una persona con una actitud alto hacia la Matemática y la alta preparación académica en Área de Matemática lograr tener éxito en el desempeño de la vida diría. El presente trabajo de investigación tiene esta tendencia y pretende lograr ésta a través de sus objetivos.

El informe de investigación que presentamos está estructurado por capítulos y cuyos componentes son:

En la primera parte, se refiere al planteamiento del problema de investigación, en el que se determina la interrogante que debe ser respondida mediante el proceso investigativo, además se enuncia, delimita y se justifica el problema de investigación.

En la segunda parte, se presenta los antecedentes de la investigación, el marco teórico, el glosario de términos, las hipótesis y la operacionalización de las variables.

En la tercera parte, se presenta el marco metodológico de la investigación. En este capítulo se encuentra el tipo y diseño de investigación, la población y muestra de la investigación, los instrumentos de recolección de datos, los procedimientos, tratamiento y la posterior tabulación estadística.

En la cuarta parte, se da a conocer acerca de los resultados obtenidos de la investigación y su correspondiente análisis e interpretación de los datos.

Finalmente; se detallan las conclusiones, las sugerencias, la bibliografía y los anexos correspondientes.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Matemática es una de las asignaturas del currículo que más preocupaciones genera a la sociedad peruana en general y al sistema educativo en particular. Además, también a los padres de familia y a los mismos estudiantes.

En el informe pedagógico de los resultados de PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) cuando Perú participó por primera vez en la prueba del año 2000, los resultados fueron tan lamentables (quedó en el último lugar). En año 2015, el Perú se ubica en el puesto 64 de un total de 70, un puesto mejor respecto a la prueba de 2012. Ese año, el país quedó en la última posición entre los 65 evaluados. En esta edición, se sumaron 5 países más, todos ubicados debajo de Perú.

En Matemática, si bien nuestro país mejoró en la lista global, en el comparativo regional aún sigue relegado: el Perú no logró superar a Colombia, México; y quedó muy por detrás de Chile, Uruguay y Costa Rica. Al único país que aventajó en las tres materias evaluadas fue a República Dominicana. Es preciso mencionar que todas las naciones latinoamericanas participantes se ubicaron por debajo del promedio mundial de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo). El de mejor desempeño fue, Chile, se ubica en el puesto 48. Más atrás se sitúan Uruguay (51), México (56), Colombia (61) y el Perú (62). El puntaje promedio peruano es de 387 puntos. Según niveles de desempeño, los estudiantes peruanos evaluados se ubican en el nivel 1, en donde los estudiantes solo pueden responder a las preguntas que involucran contextos conocidos, en los que se encuentra toda la información necesaria y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas.

Según la evaluación censal de estudiantes (ECE) “evaluación estandarizada que anualmente realiza el Ministerio de Educación, a través de la Oficina de Medición de la

Calidad de los Aprendizajes, para saber qué y cuánto están aprendiendo los estudiantes de escuelas públicas y privadas del país” el año 2018, en Área de Matemática según los resultados nacionales, solo un 14.1% alcanzaron nivel satisfactorio, 15.9% en proceso, 36.4% en inicio y 33.7% previo al inicio; Uno de los factores causales de estos resultados es el proceso de enseñanza – aprendizaje y la baja aceptación, de parte del estudiantado a la Matemática y la “fobia cultural” creada ante ella, se ha desarrollado un conjunto de investigaciones que buscan dar respuesta a este fenómeno y determinar las causas del mismo.

Año a año, de acuerdo con las estadísticas nacionales se presenta una alta reprobación en esta asignatura, en todas las regiones del país. Diversos factores ayudan a comprender este fenómeno, desde los económicos y sociales hasta los culturales y educacionales. Lo que se genera a partir de creencias respecto de la misma, que provoca un rechazo de esta asignatura.

El bajo rendimiento académico en esta materia es reflejo de una problemática interna y externa del sistema educativo. Estas carencias del sistema educativo, se ven reflejadas con mayor peso en las zonas rurales.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PREGUNTA GENERAL

¿Cuál es el grado de relación entre la actitud hacia la Matemática y la resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019?

1.2.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS

- ¿Cuál es la actitud hacia la Matemática de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019?

- ¿Cuál es la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019?

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

Existe una relación directa entre la actitud hacia la Matemática y la resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019

1.3.2.- HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- la actitud hacia la matemática de los estudiantes de cuarto grado es negativa en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019.
- La capacidad de resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado es deficiente en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La investigación se centra en observar las dificultades de aprendizaje significativo del área Matemática de los estudiantes que tienen su origen en la interacción cognición-afecto. En primer lugar, se indican brevemente algunas variables de origen afectivo que influyen en el aprendizaje. Que varios estudios indican que muchos estudiantes desarrollan actitudes negativas hacia las matemáticas en la secundaria. Esa actitud desfavorable influye en el aprendizaje de Matemática.

De esta manera, las consecuencias que pueden provocar que los estudiantes tengan dificultades en la resolución de problemas, incluso desvía a los estudiantes de su vocación al buscar estudios en los que no se lleve la materia.

A través del tiempo la Educación Matemática se ha venido consolidando en lo científico a nivel mundial de una manera natural, mostrándose este hecho en las reuniones que han realizado y están realizando diversos profesionales interesados en mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en los contextos educativos existentes. Éstos a su vez han conformado una comunidad internacional sólida que ha sabido abrirse espacios propios para comunicarse al interior de ella misma y para difundir sus resultados al exterior; cuenta con publicaciones especializadas para someter sus resultados a la crítica y cuyas reglas de operación no difieren de las de otras organizaciones científicas. La investigación va a permitir que la Matemática sea significativa, reflexiva y crítica dándole validez para que posteriormente puedan ser un aporte en antecedente a los conocimientos a las nuevas investigaciones que surjan.

1.5.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el grado de correlación entre la actitud hacia la Matemática y la resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Precisar las actitudes hacia la Matemática de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019.
- Describir la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Como antecedentes del presente trabajo de investigación, se tiene:

En primera instancia, en la Universidad Nacional del Altiplano (UNA) Facultad Ciencias de la Educación a: Bautista (2008) realizó la investigación titulada “las creencias y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Quinto año de la I.E.S. Comercial N° 45 de la Ciudad de Puno” cuyo objetivo: determinar las creencias y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Quinto año de la I.E.S. Comercial N° 45 de la Ciudad de Puno. Se concluye: Existe correlación moderada y positiva entre las creencias y los promedios de calificación del área Matemática, siendo el valor de coeficiente de correlación $r=0.306$, así lo confirma la prueba de hipótesis estadística con un nivel de significancia del 5%.

Gutiérrez (2004) en su investigación titulada relación entre la actitud hacia la Matemática y el aprendizaje en el Área de Matemática de los alumnos del C.E.S. Pedro Vilca Apaza – Azángaro del año 2004”. El objetivo fue Determinar el tipo y grado de relación existente entre la inteligencia emocional y el aprendizaje en el área de Matemática, en alumnos de cuarto grado del C.E.S. “Pedro Vilca Apaza” de la Ciudad de Azángaro al finalizar el segundo trimestre del año escolar 2004. Y las conclusiones más importantes fue: “existe una relación directa entre la actitud hacia la Matemática y los resultados del aprendizaje de los alumnos en el área de Matemática, lo que se verifica con el coeficiente de correlación de Pearson, siendo $r = 0,18$ y el valor de $Z_c = 2,34$, lo que se ubica en la región de rechazo, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Huallpa (2016) “la inteligencia emocional y la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa

Secundaria Independencia Nacional de Puno” el objetivo: Determinar el tipo y grado de la relación existente entre la inteligencia emocional y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria “Independencia Nacional” de la Ciudad de Puno, al finalizar el tercer semestre del año escolar 2016. El diseño de investigación que asume es el descriptivo correlacional y concluye: Existe una relación directa entre la inteligencia emocional y la capacidad de resolución de problemas matemáticos, lo que se verifica con el coeficiente de correlación de Pearson, siendo $r = 0,6$ y el valor de $Z_c = 9,74$ lo que se ubica en la región de rechazo, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Coaquira (2015) “resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del tercer grado de la IEP N° 70025 Independencia Nacional, Puno-2015” con el objetivo: Obtener el nivel de logro de resolución de problemas aritméticos de los estudiantes del tercer grado de la IEP N° 70025 Independencia Nacional, Puno – 2015, diseño de investigación fue de tipo descriptivo. Y la conclusión más importante fue: El nivel de logro de la resolución de problemas aritméticos de los estudiantes del tercer grado de la institución educativa primaria N° 70 025 Independencia Nacional – Puno en el año 2015, corresponde al nivel de logro en proceso ya que 22 estudiantes que representan el 56,4% del total de la población se encuentran en este nivel, es decir que los estudiantes están en camino de lograr los aprendizajes previstos respecto a la resolución de problemas aritméticos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.

Duicela (2010) “procesos matemáticos para la resolución de problemas durante el proceso enseñanza aprendizaje en los estudiantes del quinto, sexto grado de educación básica de la escuela “San Martín” de la ciudad de Puno periodo lectivo 2009 – 2010” cuyo objetivo fue: determinar los procesos matemáticos para la resolución de problemas durante el proceso enseñanza aprendizaje en los estudiantes del quinto, sexto grado

educación básica de la escuela “San Martín” de la ciudad de Puno periodo lectivo 2009 – 2010” instrumentos de recolección de datos fue observación, lista de cotejo, diseño de investigación fue de tipo descriptivo. Y llego a la conclusion: Los docentes no emplean procesos matemáticos para resolver problemas, aunque conocen que para cada operación Matemática se requiere un sin número de actividades que lleven a un aprendizaje significativo y funcional

Los antecedentes revisados muestran que la actitud, creencias de los estudiantes influyen directamente a la capacidad de resolución de problemas, estos hechos permiten la realización de una investigación, cuyos resultados nos ofrecerán evidencias que servirán para reorientar el trabajo pedagógico en el aula y mejorar de este modo la calidad de los aprendizajes en los estudiantes de la institución Educativa Secundaria de la ciudad de Puno

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA

2.2.1.1.- Las actitudes

Una actitud puede definirse como una organización aprendida y relativamente duradera de creencias acerca de un objeto o de una situación, que predispone a un individuo en favor de una respuesta preferida. Las actitudes se pueden considerar como tendencias psicológicas expresadas mediante la evaluación favorable o desfavorable hecha sobre algo, considerándolas como representaciones mentales de esas respuestas evaluadoras, que pueden estar basadas en sentimientos, conocimientos o experiencia previa.

La actitud tiene dos significados, uno amplio y otro estrecho; fue usado primero en un sentido bastante limitado, para indicar una predisposición motriz y mental a la acción;

después se lo empleó con un alcance algo mayor, para señalar tendencias reactivas específicas o generalizadas, que influyen sobre la interpretación de nuevas situaciones y la respuesta frente a estas. (Young 1967, p.7)

Una actitud es una predisposición organizada a pensar, sentir, percibir y comportarse hacia un referente u objeto cognitivo. Se trata de una estructura perdurable de creencias que predispone al individuo a comportarse de manera selectiva hacia los referentes de actitud. (Kerlinger y Lee 2002, p.648)

La actitud es como una organización aprendida y relativamente duradera de creencias acerca de un objeto o de una situación, que predispone a un individuo en favor de una respuesta preferida. (Hollander 1968, p.125)

Una actitud: “constituye un estado interno adquirido que ejerce influencia sobre la elección de la acción personal hacia alguna clase de cosas, personas o eventos, las actitudes como capacidades aprendidas tiene un énfasis que se centra en el comportamiento, en el sentido de que las actitudes afectan las actuaciones humanas” (Gagné 1975, p.145)

Una actitud es un juicio evaluativo bueno o malo de un objetivo y así una actitud representa la propensión favorable o negativa del individuo hacia el objetivo. Worchell y Cooper (2002, p.126)

Las actitudes tienen diversas propiedades, entre las que destacan: dirección (positiva o negativa) e intensidad (alta o baja), estas propiedades forman parte de la medición.

2.2.1.2 características de las actitudes

Según el psicólogo J. O. Whistaker, las actitudes presentan las siguientes características (Instituto de Ciencias y Humanidades, 2001):

1. Aprendidas, o adquiridas que son producto de las experiencias en un determinado ambiente social y cultural.
2. Relativamente estables, es decir, no están sujetos a fluctuaciones momentáneas, lo cual no quiere decir que no sean modificados.
3. Implican relaciones entre el objeto y sujeto, son posiciones permanentes de alguien (sujeto) hacia algo o contra algo específico (objeto).
4. Pueden referirse a un objeto, a un pequeño número de objetos o a un gran número de objetos, es decir, como aquello a que se dirige la conciencia.
5. Tienen propiedades motivadoras-afectivas, las actitudes pueden ser muy fuertemente positivas o muy fuertemente negativas, pasando por todos los grados intermedios.

2.2.1.3. Panorama histórico de las actitudes hacia la Matemática

Las actitudes hacia las matemáticas han sido muchas y muy diferentes a lo largo de la historia de esta ciencia, historia que seguramente es tan amplia como la de la misma humanidad. Las actitudes de las personas hacia las matemáticas han pasado por varias épocas en las que ha habido, desde una fascinación absoluta, que las ha llevado a forjar ideologías con características religiosas, por un lado, hasta el otro extremo, en que se les ha tenido una aversión que ha provocado reacciones tan contrarias, que se llegó a perseguir a quienes las practicaban. En la actualidad hay una situación muy generalizada en uno de estos extremos, la de provocar angustia y temor en quienes supuestamente no pueden dominarlas, pero que tampoco las pueden eludir, porque las matemáticas están

como una de sus materias escolares obligatorias. Las actitudes que ha tenido la sociedad hacia las matemáticas han influido fuertemente a las actitudes hacia la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina.

2.2.1.4. Actitudes hacia la Matemática

La actitud es definida como: una predisposición evaluativa (es decir, positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. Consta, por lo tanto, de tres componentes: una cognitiva, que se manifiesta en las creencias subyacentes a dicha actitud; una componente afectiva, que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o de rechazo de la tarea o de la materia; y una componente intencional o de tendencia hacia un cierto tipo de comportamiento. (Hart, 1989)

Las actitudes hacia la Matemática se refieren a la valoración y el aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, y subrayan más la componente afectiva que la cognitiva; aquella se manifiesta en términos de interés, satisfacción, curiosidad, valoración, etc... (Gómez 2010, p.24)

Las actitudes que comprenden este grupo pueden referirse a cualquiera de los aspectos siguientes:

1. Actitud hacia la Matemática y los matemáticos (aspectos sociales de la Matemática).
2. Interés por el trabajo matemático, científico.
3. Actitud hacia las matemáticas como asignatura.
4. Actitud hacia determinadas partes de las matemáticas.
5. Actitud hacia los métodos de enseñanza

La actitud hacia la Matemática influye necesariamente en el tiempo, el esfuerzo dedicados a trabajar cuestiones relativas a esa asignatura y esto, a su vez repercute en el

rendimiento y la nota obtenida. De todos es sabido que una actitud positiva facilita el aprendizaje mientras que una actitud negativa lo dificulta. (Nieves 1993, p.116)

La actitud hacia la Matemática es como el fenómeno que involucra sentimientos (componente afectivo), creencias (componente cognitivo) y las tendencias de los alumnos a actuar de manera particular, acercándose o alejándose del objeto Matemática (componente comportamental). (Bazán y Sotero 1997, p.61)

La actitud hacia la Matemática es una disposición emocional hacia el aspecto escolar de la Matemática; con frecuencia está relacionada con la ejecución de manera positiva, y una actitud positiva hacia la Matemática puede incrementar algunas tendencias en la elección de cursos en secundaria y posiblemente algunas tendencias para elegir profesiones en Matemática o con campos relacionados con ellas. (Haladyna 1983, p.32)

Las actitudes hacia la Matemática son adquiridas, nadie nace con predisposiciones positivas o negativas frente a algo, las actitudes se aprenden y son adquiridas más que innatas, responde a la necesidad que tiene la persona de estructurar el entorno, comprenderlo y pronosticar los acontecimientos que se produzcan y se diferencian tres factores básicos: cognitivo, afectivo y el conductual. (Muñoz y Mato 2006, p.125)

Las actitudes hacia la Matemática es una predisposición del individuo para responder de manera favorable o desfavorable ante un determinado objeto, las matemáticas y la actitud puede determinar los aprendizajes y, a su vez, estos aprendizajes pueden mediar para la estabilidad o no de esta actitud. (Auzmendi 1991, p.46)

La actitud constituiría una aproximación o alejamiento; un sentimiento favorable o desfavorable, que involucra pensamientos, evaluaciones, valoraciones y disposiciones a la acción que forman parte de otros componentes de la personalidad. (Bazán y Aparicio, 2006, p.23)

La actitud es entendida como la tendencia o predisposición aprendida y relativamente duradera a evaluar de determinado modo a un objeto, persona, grupo, suceso o situación, a partir de las creencias disponibles en torno a los mismos, y que conduce a actuar, de modo favorable o desfavorable hacia ese objeto, persona, grupo, suceso o situación de manera consecuente con dicha evaluación.

Es relevante hacer una diferencia entre actitudes hacia la Matemática y actitudes matemáticas. Las primeras tienen que ver con la valoración de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, donde predomina el componente afectivo por sobre el cognitivo. El segundo tiene que ver con lo cognitivo, manifestándose por las capacidades mentales importantes para el trabajo en matemáticas. Ambas se desarrollan para el mismo fenómeno, pero son totalmente distintas.

La actitud hacia la Matemática puede estar o no condicionada por la actitud Matemática que se tenga. Aunque se tiene que considerar que esta última ha sido un factor que inhibe a la primera. La actitud Matemática de algunos estudiantes, que han sido considerados por la sociedad y el sistema como superiores, ha sido determinante para construir la confusión entre ambas.

En relación con las matemáticas, Caballero y Blanco también diferencian entre ambas actitudes: “distinguimos entre actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas; mientras que las primeras se refieren a la valoración y aprecio por esta materia subrayando más la componente afectiva, las actitudes matemáticas comprenden el manejo de las capacidades cognitivas generales, resaltando el componente cognitivo

Aquí habría que incorporar una distinción entre dimensión cognitiva y dimensión de la conducta de la cultura, entre conocimiento y comportamientos. “Los

comportamientos no son el contenido de la transmisión ni la adquisición, sino un medio de la transmisión y un resultado de la adquisición. (García y Pulido, 1994: p.93).

Por otra parte, la actitud como un aprecio permanente conformada de acuerdo a una serie de convicciones y sentimientos, que hacen que el sujeto reaccione acorde con sus creencias y sentimientos.

Todas las creencias y actitudes son, en cierta manera, aprendidas y modificadas, dadas mediante los procesos de socialización y transmisión cultural. Durante toda la vida los seres humanos están envueltos en un proceso de enseñanza y aprendizaje, sin fin, en el que los contenidos se transmiten de generación en generación. Se modifican y cambian las pautas que no son funcionales y se conservan aquellas que, si lo son, para un grupo determinado, en una sociedad.

2.2.1.5. Descriptores básicos: creencias, actitudes y emociones

Las creencias matemáticas son una de las componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Dicho conocimiento está basado en la experiencia. Las concepciones que se entienden como creencias conscientes son distintas de las creencias básicas, que son a menudo inconsciente y cuya componente afectiva están más enfatizada. Se define, por tanto, en términos de experiencias y conocimientos subjetivos del estudiante y del profesor. Las creencias del estudiante se categorizan en términos del objeto de creencia: creencias acerca de la Matemática (el objeto); acerca de uno mismo; acerca de la enseñanza de la Matemática; y creencias acerca del contexto en el cual la educación Matemática acontece (contexto social) (McLeod, 1992). Este autor señala dos categorías de las creencias que principalmente parecen tener influencia en los aprendices de matemáticas. Creencias acerca de la Matemática como disciplina que los estudiantes desarrollan. Estas creencias

generalmente involucran poca componente afectiva, pero constituyen una parte importante del contexto en el que el afecto se desarrolla. Una segunda categoría se refiere a las creencias del estudiante (y del profesor) acerca de sí mismo y su relación con la Matemática; tiene una fuerte componente afectiva, e incluye creencias relativas a la confianza, al autoconcepto, y a la atribución causal del éxito y fracaso escolar. Son creencias estrechamente relacionadas con la noción de metacognición y autoconsciencia (McLeod, 1989b).

Relativo al concepto de actitud en la educación Matemática los educadores matemáticos han usado «actitud» con una definición menos clara que los psicólogos. Se puede observar, a través de los instrumentos de medida, que estos son diseñados para medir componentes específicas de la actitud (McLeod, 1989a):

- percepción del estudiante ante la utilidad de las matemáticas
- autoconcepto del estudiante o confianza respecto a las matemáticas
- percepción de la Matemática desde el punto de vista de los alumnos, de sus padres, de los profesores (no tiene componente emocional)
- ansiedad (fuerte componente emocional)

El Diseño Curricular al incidir en los contenidos actitudinales señala dentro de esta categoría las actitudes referentes a la apreciación de las matemáticas: apreciar su utilidad para resolver problemas de la vida cotidiana, por sus aplicaciones a otras ramas del conocimiento, y también por la belleza, potencia y simplicidad de sus lenguajes y métodos propios.

Las actitudes matemáticas, por el contrario, tienen un carácter marcadamente cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad de

pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el trabajo en matemáticas. En el estándar 10 de la (NCTM 1989/ 1991)

La actitud Matemática es mucho más que una afición por las matemáticas, A los alumnos podrían gustar es las matemáticas, pero no demostrar el tipo de actitudes que se indican en este estándar [se refiere a la flexibilidad, el espíritu crítico...]. Por ejemplo, a los alumnos podrían gustarles las matemáticas y a la vez creer que la resolución de problemas constituye siempre la búsqueda de una respuesta correcta de la manera correcta. Estas creencias, a su vez, influyen sobre sus acciones cuando se enfrentan a la resolución de un problema. Aunque estos alumnos tengan una disposición positiva hacia las matemáticas, no muestran sin embargo los aspectos esenciales de lo que ve ni nos llamando actitud Matemática» (NCTM, 1991: p.241).

Por el carácter marcadamente cognitivo de la actitud Matemática, para que estos comportamientos puedan ser considerados como actitudes hay que tener en cuenta la dimensión afectiva que debe caracterizarlos, es decir, distinguir entre lo que un sujeto es capaz de hacer (capacidad) y lo que prefiere hacer (actitud).

En el Diseño Curricular, en relación a esta categoría, se destacan las actitudes referentes a la organización y hábitos de trabajo: la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad en la formulación de conjeturas, la flexibilidad para cambiar el propio punto de vista, la autonomía intelectual para enfrentarse con situaciones desconocidas y la confianza en la propia capacidad de aprender y de resolver problemas.

Las emociones son respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, incluyendo lo fisiológico, cognitivo, motivacional y el sistema experiencial. Sur- gen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa para el individuo. La clase de valoraciones relacionadas con el acto

emocional sigue al acontecimiento de alguna percepción o discrepancia cognitiva en la que las expectativas del sujeto se indignen. Tales expectativas son expresiones de las creencias de los estudiantes acerca de la naturaleza de la actividad Matemática, de sí mismos, y acerca de su rol como estudiantes en la interacción en la clase. Las creencias de los estudiantes, que parecen ser un aspecto crucial en la estructuración de la realidad social del aula —dentro de la que se enseña y aprende—, hacen derivar el significado de los actos emocionales. Más adelante ilustraremos cómo el estudio de las prácticas sociales, de las condiciones culturales, puede ayudar a dar significado a las reacciones emocionales de los individuos en el aula; éstas están estrechamente ligadas a ciertos valores y a la definición de la identidad social del sujeto (Gómez, 1997).

2.2.1.6. Significado de los afectos en Matemática

Distintos investigadores han puesto de manifiesto que los afectos (emociones, actitudes y creencias) de los estudiantes son factores claves en la comprensión de su comportamiento en matemáticas. El papel central que desempeñan las creencias) y las emociones (McLeod, 1992, Gómez-Chacón, 1997) en el éxito o fracaso en la Matemática ha sido apuntado por distintos didactas de la Matemática. Los aspectos más destacados relativos a las consecuencias de los afectos son:

- El impacto poderoso que tienen en cómo los alumnos aprenden y utilizan las matemáticas. Los afectos establecen el contexto personal dentro del cual funcionan los recursos, las estrategias heurísticas, y el control al trabajar la Matemática.
- La influencia en la estructura del autoconcepto como aprendiz de matemáticas.
- Las interacciones que se producen con el sistema cognitivo.
- La influencia en la estructuración de la realidad social del aula.

- El obstáculo que son para un aprendizaje eficaz. Los alumnos que tienen creencias rígidas y negativas acerca de la Matemática y su aprendizaje, normalmente son aprendices pasivos y, a la hora del aprendizaje, ponen más énfasis en la memoria que en la comprensión.

La relación que se establece entre afectos —emociones, actitudes y creencias— y aprendizaje es cíclica: de una parte, la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias.

Por otra, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender.

El estudiante, al aprender matemáticas, recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas —problemas, actuaciones del profesor, mensajes sociales, etc.— que le generan cierta tensión. Ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndose la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc.) puede ser automatizada, y se «solidifica» en actitudes. Estas actitudes y emociones influyen en la creencia y colaboran a su formación (Gómez, 1997)

2.2.1.7. Los afectos hacia la Matemática como sistema regulador

Los afectos hacia las matemáticas forman un sistema regulador de la estructura de conocimiento del estudiante. Dentro de este marco el individuo actuará, pensará, y orientará su ejecución. Por ejemplo, si a un alumno que entiende la Matemática como cálculo, éste se le continúa enfatizando en su etapa de primaria, en el futuro se resistirá a tareas que demanden pensar, manifestando miedos, desánimo y ganas de abandonarlas,

con poca efectividad en el abordaje y con gran dificultad. Por tanto, conocer apropiadamente hechos, algoritmos y procedimientos no es suficiente para garantizar el éxito en este sujeto. Sus dificultades de aprendizaje radican en las creencias que tiene acerca de la Matemática y acerca de sí mismo. Creencia que configuran se perspectiva Matemática.

El aprendizaje es una actividad mediada por otros (profesores y alumnos) y se desarrolla en un marco escolar con características específicas. Autores como (Pehknonen 1996), Martha Frank (1985), Gómez (1997) han planteado distintos esquemas de los factores que influyen en el comportamiento del estudiante en la resolución de problemas. La asunción progresiva de responsabilidad del alumno en la planificación, en el control del proceso de aprendizaje y en la evaluación, supone necesariamente tener en cuenta la regulación de los sentimientos, actitudes y creencias. Los alumnos actúan dentro de una compleja red de influencias (Underhill (1990) habla de redes de creencias). Por ejemplo los profesores de matemáticas, los alumnos, los padres, tienen su perspectiva de matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje. Estas creencias afectan a las creencias del aprendiz y usualmente no siempre en la misma dirección. La toma de conciencia de la actividad emocional es un instrumento de control personal, un poderoso mediador en las relaciones con otros y un elemento clave de la autorregulación del aprendizaje en el aula.

2.2.1.8. Los afectos hacia la Matemática como un indicador

Hay otro significado práctico de los afectos. La perspectiva Matemática en la que se sitúa el estudiante, sus emociones, sus actitudes pueden constituir un indicador efectivo de la situación de aprendizaje que de otra forma no sería observable.

A partir de la perspectiva Matemática que expresa el alumno, de las creencias que transmite, se puede obtener una buena estimación de las experiencias que ha tenido de

aprendizaje y del tipo de enseñanza recibida. Con ello obtenemos un método indirecto de evaluar la instrucción a diferentes niveles. Se puede detectar la perspectiva profesional del profesor, la experiencia pasada como estudiante y la sensibilidad social correspondiente al contexto en el que se desarrolla la enseñanza.

2.2.1.9. Los afectos hacia la Matemática como fuerzas de inercia

Si se desea mejorar la enseñanza y aprendizaje de la Matemática parece conveniente tener en cuenta los factores afectivos de alumnos y profesores. Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsoras de la actividad Matemática. En muchos de los casos actúan como fuerzas de resistencia al cambio.

Los conocimientos subjetivos tienen una raíz profunda y un grado de estabilidad fuerte. Por ejemplo, si un profesor piensa que lo mejor para el aprendizaje de la Matemática es trabajar rutinas y algoritmos, la enseñanza que imparta se centrará en estos aspectos. Este fenómeno viene siendo observado y estudiado desde hace años por varios investigadores. Afirman que diferentes filosofías de la enseñanza de la Matemática (sistema de creencias) permiten distintas prácticas de enseñanza en el aula (Carrillo, 1996). Estos estudios tratan de ver cómo ayudar al profesor a extender su propio conocimiento didáctico.

También la perspectiva de los estudiantes debe ser mejorada. Si ellos tienen una determinada creencia acerca de cómo debe ser el aprendizaje, plantearán resistencia ante otra aproximación, manifestando reacciones emocionales negativas. Es importante plantear intervenciones que ayuden a los alumnos a salir del estado de bloqueo ante la actividad Matemática.

2.2.1.10. Importancia de la actitud

Según Robbins (2004) la importancia de las actitudes en las organizaciones radica en su influencia sobre la conducta en el trabajo. Asimismo, explica que en una situación en la que los trabajadores creen que sus superiores; jefes, ingenieros, auditores, supervisores, etc., conspiran para hacerlos trabajar más por menos o por la misma cantidad de dinero, es recomendable comprender de qué manera se formaron dichas actitudes, su relación con el comportamiento en el puesto y cómo podrían ser cambiadas (p. 71).

De lo expuesto por Robbins, se desprende que la importancia de las actitudes radica en su relación con el comportamiento. El autor pone como ejemplo actitudes negativas de los trabajadores de una organización y expresa la conveniencia de entender su formación, la relación con la conducta y la forma de cambiarlas. En la escuela, será igualmente

importante determinar las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas, hallar la relación que tienen con el aprendizaje y descubrir si es necesario modificarlas y de qué manera hacerlo.

Según Matsumoto y Sanders (como se citó en Mato y de la Torre, 2009, p. 286), en la ausencia de afecto no existiría el interés, la motivación ni la necesidad requeridos en el proceso de aprendizaje y tampoco habría los cuestionamientos necesarios para el desarrollo mental. Por lo tanto, una actitud favorable, con un componente afectivo desarrollado de manera positiva, es necesaria para lograr los aprendizajes esperados.

Para de la Mora (1979) “el poder motivador de las actitudes no descansa en los hechos, sino en los sentimientos que éstos despiertan” (p. 32).

De esta afirmación se desprende que la actitud es importante por su poder motivador, es decir, cuando la actitud es positiva, la persona se sentirá impulsada positivamente a actuar en dirección al objeto de su actitud, mientras que cuando es negativa tratará de evitar cualquier relación con dicho objeto.

Sobre el estudio de las actitudes el autor considera que “es necesario para poder comprender por qué unas veces los esfuerzos del maestro son bien recompensados y otras parecen inútiles y estériles”.

El maestro puede sentirse confundido frente a logros poco favorables obtenidos por sus alumnos a pesar de su esfuerzo en su práctica docente. El motivo de los pobres resultados muchas veces se encuentra en una actitud negativa hacia el objeto de estudio, realidad que el maestro debe comprender y analizar para poder obtener un cambio favorable y alcanzar los objetivos propuestos.

2.2.1.11. Cambio de Actitud

Una actitud negativa a hacia las matemáticas hace pensar en la posibilidad de lograr un cambio de actitud con el objetivo de desterrar las negativas y generar otras positivas. Al respecto, se encontró lo siguiente:

Según Goñi (1998) basado en el modelo de Kelman, donde la actitud es parte de la acción, se puede decir que se produce el cambio de actitud cuando hay discrepancia entre: La actitud que posee el individuo e informaciones nuevas sobre la realidad. La actitud del sujeto y las actitudes de otras personas significativas. La actitud y la acción o acciones de uno (p. 195).

El autor presenta situaciones en las que se producirá un cambio de actitud. Por consiguiente, es posible pensar que a través del conocimiento y manejo de dichas situaciones se pueda generar un cambio de actitud. Por ejemplo, una actitud negativa

hacia las matemáticas podría ser eliminada a través de nueva información y de la influencia de personas significativas en la vida del estudiante.

Gairín (como se citó en Nortes, 1993, p. 23) propuso un cambio de actitud hacia las matemáticas empleando cuatro estrategias. La primera recomienda iniciar y llevar a cabo experiencias matemáticas con información que desmitifique la idea de dificultad de la materia y que la conecten con la realidad, apoyando su utilidad. La segunda es relacionar más estrechamente a las matemáticas con la experiencia, empleando principios de utilidad, necesidad y realidad. La tercera pide respetar la individualidad del estudiante y sus características, proponiendo objetivos y actividades acordes a las posibilidades de cada quien. Por último, manifiesta que una relación positiva entre el alumno y el profesor generará una actitud del mismo tipo hacia el objeto Matemática.

En este caso, el autor da pautas para lograr una actitud positiva hacia las matemáticas, resaltando el rol del profesor, sobre quien recae la responsabilidad de llevar adelante las estrategias a seguir para el logro de una buena actitud.

Ibáñez et al. (2004) afirman que son tres los enfoques clásicos que se mencionan con mayor frecuencia en el análisis de las actitudes y que en base a ellos es posible llevar a cabo un cambio de actitud: El primer enfoque, referido a la comunicación y aprendizaje, sostiene que las actitudes se aprenden y que dependen de refuerzos sobre la conducta de la persona al actuar de una forma u otra, siendo los refuerzos más importantes aquellos provenientes del entorno social. El segundo enfoque es de tipo funcional, según el cual, las actitudes se encuentran al servicio de las necesidades del individuo, orientándolo frente a la realidad, ofreciéndole formas de comportamiento adecuadas y permitiéndole dar a conocer sus opiniones. En este modelo, un cambio de actitud requeriría que una nueva actitud reemplazara las funciones realizadas por aquella que se quiere cambiar. El

tercer y último enfoque trata sobre la consistencia, según la cual, las actitudes encierran afectos y conocimientos con tendencia a ser consistentes entre ellos, por lo que el cambio en uno de ellos alterará a los demás.

El autor presenta tres enfoques para las actitudes y las respectivas estrategias que conducen al cambio, siendo cada enfoque un aporte al estudio de las actitudes. El primer enfoque explica de qué manera se adquiere y refuerza una actitud, el segundo la función que cumplen las actitudes y el tercero trata sobre la repercusión que cada uno de los componentes de la actitud tiene sobre los demás, debido a la tendencia a mantener consistencia entre ellos, motivo por el cual, al modificar un componente se podrían modificar los demás.

Sobre un cambio de actitud hacia las matemáticas Díaz y García (2004) expresan lo siguiente:

Dentro del aula la actitud de los alumnos se refleja constantemente en la forma que tienen de hacer o contestar preguntas, trabajar con problemas y enfocar el aprendizaje de contenidos nuevos. [...] la evaluación de la actitud de los alumnos ofrece información sobre los cambios que es preciso hacer en las actividades docentes y en el entorno del aula para fomentar el desarrollo de una actitud Matemática en los alumnos (p. 61).

Para los autores, el cambio hacia una actitud positiva con respecto a las matemáticas debe ser promovido por el profesor en base a las observaciones que hace en clase sobre las actitudes de los alumnos. Resaltan la importancia de la observación en la evaluación de la actitud, ya que a través de ella el docente estará en capacidad de tomar medidas y realizar los reajustes adecuados en el aula que propicien una actitud favorable al aprendizaje y desarrollo del pensamiento matemático.

Para el Ministerio de Educación (2009) “es necesario que los estudiantes desarrollen capacidades, conocimientos y actitudes matemáticas” (p. 316).

Al respecto, se observa que el Ministerio no plantea un cambio de actitud, sino el desarrollo de la misma, el cual debe ser paralelo al desarrollo del pensamiento matemático, es decir, una formación integral en el área de matemáticas incluye la formación de actitudes.

Para algunos autores la actitud hacia las matemáticas tiene dimensiones y para otros, componentes, siendo todos ellos características importantes de la actitud.

Las actitudes tienen tres componentes: una de tipo afectivo o sentimental, otra de tipo cognitivo y un componente referido a la acción o de tendencia conductual (p. 8).

En el presente trabajo de investigación la variable quedará dimensionada por estos tres componentes a los cuales llamaremos dimensión afectiva, dimensión cognitiva y dimensión conductual.

Para Frobisher et al. (1999) el componente afectivo o sentimental es aquel “resultante de emociones y sentimientos de placer, satisfacción, miedo, odio, aversión y temor cuando se trabaja en una actividad con números” (p. 8). Puede verse que el componente afectivo es de tipo emocional ya que se refiere al gusto o rechazo que el sujeto pueda sentir por la actividad numérica. También incluye sentimientos de temor y hasta odio que puedan generarse frente al objeto.

Para Gómez (2000) la actitud tiene una componente afectiva “que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o de rechazo de la tarea o de la materia” (p. 23).

La autora reafirma lo expresado por Frobisher, ya que para ella el componente afectivo también es de tipo emocional al manifestarse a través de sentimientos de aceptación o rechazo hacia el objeto.

Por otro lado, Bazán y Sotero (1997) afirman que la actitud hacia las matemáticas contiene varios aspectos que la dimensionan, entre los que se encuentra la dimensión afectividad “que refleja el agrado o desagrado hacia el curso de Matemática” (p. 62).

La dimensión afectividad propuesta por Bazán y Sotero corresponde al componente afectivo de Frobisher y Gómez, ya que coincide en ser una manifestación del agrado o desagrado hacia el objeto.

Para Hart (como se citó en Zan y Di Martino, 2008) la definición multidimensional de la actitud hacia las matemáticas reconoce tres componentes, entre los cuales se encuentra la respuesta emocional, siendo las emociones asociadas a las matemáticas con valor positivo o negativo, las que definen de manera más compleja la actitud hacia las matemáticas. (p. 199).

Una vez más se resalta el rol fundamental de las emociones en la actitud hacia las matemáticas. Estas emociones pueden tener valores positivos o negativos, es decir, pueden manifestar aceptación o rechazo hacia el objeto. Hart coincide en su apreciación con Frobisher, Gómez y Bazán y Sotero.

Para Baker (1992) una definición clásica de actitud distingue tres componentes, siendo el componente afectivo el que “se refiere a sentimientos hacia el objeto de la actitud” (p. 12).

Al igual que Hart, Baker destaca los sentimientos como parte de la actitud. Para Baker, una explicación de la actitud a través de sus tres componentes corresponde a una visión clásica de la misma.

Para Frobisher et al. (1999) el componente cognitivo es el de las convicciones “donde los niños asocian sentimientos buenos o malos para el tema de estudio, en nuestro caso los números” (p. 8)

La asociación de sentimientos, buenos o malos, constituye una predisposición negativa o positiva hacia las matemáticas. Dicha predisposición encuentra su origen en la experiencia, la que a su vez ha dado lugar a una serie de creencias con respecto a las matemáticas. Las experiencias no tienen que haber sido necesariamente vividas por el

sujeto, sino que también pueden haber pertenecido a terceros, quienes a través de comentarios y relatos han ejercido una influencia en la construcción del sistema de creencias del sujeto.

De acuerdo con Gómez (2000) la actitud tiene un componente cognitivo “que se manifiesta en las creencias subyacentes a dicha actitud” (p. 23). Detrás de la actitud, están las creencias. Esto significa que lo que se piensa de las matemáticas tendrá una repercusión en la actitud frente a ellas. Por consiguiente, para tener una buena actitud, será necesario tener creencias positivas sobre las matemáticas.

Hart (como se citó en Zan y Di Martino, 2008) incluye el componente “creencias sobre el tema” como parte de la actitud (p. 199). Las creencias corresponden al dominio cognitivo y en este sentido, Hart dimensiona la actitud de la misma manera que Frobisher y Gómez.

Según Baker, “el componente cognitivo se refiere a los pensamientos y creencias” (p. 12). Por lo tanto las opiniones y todas aquellas ideas que el sujeto se haya formado del objeto corresponderán a esta dimensión de la actitud.

2.2.1.12. Evaluación de actitudes

Actitud positiva. - implica estar predispuesto a encarar los problemas para intentar resolverlos y a ver las cosas con optimismo y esperanza, seguridad, percepción de competencia y Gusto

- **Seguridad:** Sensación de total confianza que se tiene en algo, Ausencia de peligro o riesgo.
- **Percepción de competencia:** Capacidad para el desarrollo de algo, ha enriquecido su significado en el campo educativo en donde es entendida como un saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes.
- **Gusto:** el agrado de una persona que se tiene en algo. Una sensación o percepción de querer, anhelar, desear, apetecer.

Actitud negativa. - cuando se opte una postura desfavorable frente al objeto de actitud, temor, percepción de dificultad y desagrado.

- **Temor:** se denomina a una sensación muy desagradable y una emoción muy primaria que surge en el sentimiento de inquietud o angustia que impulsa a huir o evitar. En este sentido, el temor también puede asociarse a las sospechas o recelo que nos despiertan aquellas cosas en las que reconocemos un potencial daño o perjuicio. Por otro lado, el temor también puede referirse a la idea o creencia de que se podría sufrir un daño o correr algún peligro en el futuro.
- **Percepción de dificultad:** Que requiere habilidad, esfuerzo, mucho trabajo o inteligencia especiales. Dificultoso, arduo, complicado, complejo, engorroso, enrevesado, intrincado.

- **Desagrado:** Contrariedad que siente una persona por algo que le disgusta. Una sensación o percepción de rechazo, repugnancia, molestia e incomodidad, puede ser una reacción o de un sentimiento frente a alguien o algo que es considerado como algo desagradable, causar descontento o fastidio.

2.2.1.13. Importancia de las matemáticas

Con respecto a la importancia de las matemáticas, Pedregal (2000) afirma: Podríamos citar multitud de ejemplos y situaciones a las que estamos acostumbrados de manera rutinaria y en cuyo diseño o desarrollo han

jugado un papel primordial determinadas técnicas o ideas matemáticas. En todas estas situaciones y muchas otras que hemos omitido y que podrían concretarse, las matemáticas en sus vertientes de modelización, análisis o simulación, están presentes de un modo tal que sin su ayuda sería impensable nuestra sociedad tecnológica. Todos sabemos el enorme valor y papel insustituible de las matemáticas como disciplina lógico-deductiva en la formación y desarrollo de las capacidades mentales. Y también conocemos, aunque sea de oídas, el papel crucial de nuestra disciplina en casi todos los capítulos de la Física vieja y nueva (p. 65).

Para Pedregal, el grado de desarrollo tecnológico de la actualidad, no hubiera sido posible sin las matemáticas. No obstante, para el autor este no es el único beneficio alcanzado a través de ellas, sino que resalta el rol irremplazable que cumple dicha disciplina “en la formación y desarrollo de las capacidades mentales”. Por consiguiente, la enseñanza de las matemáticas en la etapa escolar es fundamental, ya que repercutirá no solamente en el rendimiento académico, sino en toda la vida del niño y el adolescente.

Cabanne (2008) enfatiza la importancia de las matemáticas a través de la geometría, la cual es uno de los campos de estudio de las ciencias matemáticas. Al respecto, afirma

que enseñar geometría en la escuela tiene sentido por varias razones, haciendo mención de las siguientes:

Porque está presente en distintos ámbitos: Producción industrial, diseño, arquitectura, topografía. La forma geométrica representa un aspecto importante en el estudio de la naturaleza. Porque es un componente esencial del arte y de las artes plásticas. Porque es indispensable en el desenvolvimiento de la vida: para orientarse en el espacio, para hacer estimaciones sobre las formas y distancias, para hacer apreciaciones relativas a la distancia de objetos en el espacio (p. 27).

Cabanne resalta la utilidad práctica de la geometría, tanto en la vida cotidiana como en el campo laboral. Sus afirmaciones son fácilmente verificables, ya que basta con poner un poco de atención a nuestro alrededor para comprobar que, efectivamente, la geometría se encuentra en la naturaleza y el espacio que nos rodea. Del mismo modo,

notamos que conforma las bases de diversas áreas del conocimiento y campos de estudio tales como el arte y la arquitectura.

Al respecto, Gairín (1990) considera que las matemáticas:

Tienen una importancia central en el nacimiento y desarrollo de la ciencia. Las matemáticas, ya sea como reflexión, como práctica o como ciencia tienen una existencia histórica paralela a la del hombre, por lo que no es de extrañar que las referencias sobre ella sean múltiples en todas las civilizaciones y en todos los pensadores (p. 94).

Gairín afirma que la existencia de las matemáticas es paralela a la existencia del hombre y que ha estado presente en todas las civilizaciones. De esta declaración podemos concluir que las matemáticas no son solamente necesarias sino inevitables, ya que forman parte de la realidad física y mental del ser humano y lo acompañan en todo su proceso de culturización.

Ausejo (1992) explica la importancia de las matemáticas en el siglo XVII y el motivo por el cual se estudian hasta la actualidad:

La causa de la preeminencia de las matemáticas en el siglo de las luces se debe a su utilidad: el calculus leibniziano y su aplicación a la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales se aceptan como verdaderas —y con ello, toda la nueva Matemática— básicamente porque son útiles en el gran siglo del progreso de la humanidad. Y así siguen las cosas: ni por bellas, ni por verdaderas; seguimos estudiando matemáticas fundamentalmente porque las matemáticas siguen siéndonos útiles y, por tanto, necesarias (p. 43).

Ausejo considera que el motivo fundamental por el cual se estudia matemáticas es de tipo práctico ya que son indispensables para el progreso de la humanidad, restándole importancia a su belleza o perfección.

Para Díaz y García (2004) la importancia de los conocimientos matemáticos y resolución de problemas radica en los valores de tipo formativo e instructivo que aporta a los alumnos:

Desde el punto de vista formativo, el aprendizaje matemático se dirige tanto a la esfera intelectual como a la personalidad. Las matemáticas contribuyen a la formación intelectual por cuanto desarrollan la capacidad de pensar y ordenar las ideas lógicamente. También fomentan en los alumnos ciertas actitudes, como orden, rigor y capacidad crítica. Facilitan la adquisición de hábitos de trabajo de constancia y precisión. El alumno será humilde en la aceptación del error y tendrá serenidad reflexiva para averiguar sus causas y la constancia para insistir en la búsqueda del acierto. Todo ello le llevará a fortalecer su confianza en sí mismo y a comprender que el éxito depende siempre del

tesón con que lo buscamos y del sacrificio que hacemos para conseguirlo. En fin, las matemáticas coadyuvan a la formación de la personalidad.

A diferencia de Ausejo que ve en las matemáticas una utilidad práctica, Díaz y García se centran en los beneficios que aporta el aprendizaje de las matemáticas al desarrollo de los procesos mentales y a la formación de la personalidad. Si bien el estudio de las ciencias matemáticas desde edad temprana puede conducir a una preferencia por adquirir conocimientos científicos en la edad adulta, no sería ese el propósito de la enseñanza de las matemáticas en la escuela, sino más bien el desarrollo integral de la personalidad a través de la formación intelectual y actitudes que fomenta dicha disciplina.

El Ministerio de Educación (2015) presenta las siguientes razones para aprender matemáticas:

Permite comprender el mundo y desenvolvemos adecuadamente en él. Es la base para el progreso de la ciencia y la tecnología, por ende, para el desarrollo de las sociedades.

Proporciona las herramientas necesarias para desarrollar una práctica ciudadana responsable y consciente.

Adicionalmente, el Ministerio afirma que la Matemática es formativa y los niños deben aprenderla desde temprana edad porque:

Desarrolla en los niños capacidades para determinar hechos, establecer relaciones, deducir consecuencias y, en definitiva, potenciar su autonomía, su razonamiento, el espíritu crítico, la curiosidad, la persistencia, la indagación, la imaginación, la creatividad, la sistematicidad, etc.

La utilidad para promover y estimular el diseño de formas artísticas, fomentando el uso del material concreto así como el uso de esquemas simples para la elaboración y descubrimiento de patrones y regularidades. La facilidad para estimular el trabajo cooperativo, el ejercicio de la crítica, la participación, colaboración, discusión y defensa de las propias ideas y la toma conjunta de decisiones.

Potencia el trabajo científico y la búsqueda, identificación y resolución de problemas.

Las situaciones que movilizan este tipo de conocimientos, enriquecen a los niños al sentir satisfacción por el trabajo realizado al hacer uso de sus competencias matemáticas

Lo primero que se observa en el valor que el Ministerio de Educación reconoce en las matemáticas es su extensión. Los beneficios que le otorga son muchos y no solamente de tipo práctico tales como desarrollo y progreso sino también de carácter moral, ya que la considera partícipe en el desarrollo de la persistencia, del trabajo cooperativo e instrumento de una ciudadanía responsable.

2.2.2. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Un problema en términos generales, “es una situación que un individuo o un grupo de personas quieren o necesitan resolver y para lo cual no disponen de un camino rápido y directo que les lleve a la solución”. (Pozo M, 1995). Esta conceptualización hace referencia que una situación solo puede ser concebida como un problema en la medida en que no existe un reconocimiento de ella como tal y no se dispone de procedimientos de tipo automático que permite resolver de formas más o menos inmediatas, sino que requiere de algún modo de proceso de reflexión o toma de decisiones sobre la secuencia de pasos a seguir.

Resolver un problema no es lo mismo que resolver un ejercicio, puesto que este último se basa en el uso de destrezas o técnicas sobre aprendidas, es decir, convertidas en rutinas automatizadas como consecuencia de una práctica continuada, el ejercicio implica la de técnicas y desarrollar situaciones ya conocidas, que no suponen nada nuevo y que por lo tanto, pueden superarse por los caminos o medios habituales.

“lo puede determinar de antemano si una tarea escolar dada es un ejercicio o un problema, sino que también depende no solo de la experiencia y los conocimientos previos de quien lo resuelve, sino también de los objetivos, que se marca cuando realiza la tarea, cuando la práctica proporciona una solución directa y eficaz para la solución de un problema; escolar o social, esta se convierte y se reduce en un mero ejercicio” (Pozo; 1996; 18).

“La resolución de problemas y la realización de ejercicios constituye un continuo educativos cuyos límites no siempre son fáciles de delimitar, sin embargo, es importante que las actividades de aula de distinción entre ejercicios y problemas este bien definida y sobre todo, que quede claro para el alumno que las tareas reclaman algo más de su parte que el simple ejercicio repetido” (Pozo, 1995).

En el desarrollo de las capacidades de los alumnos intervienen ejercicios y problemas, pero estas no deben ser solamente, la repetición de algoritmos, sino más bien de reflexión y de razonamiento.

En las resoluciones de problemas, las técnicas sobre aprendidas, previamente ejecutadas, constituyen un medio o recurso instrumental necesario, pero no suficiente para alcanzar la solución, puesto que, además se requiere estrategias, conocimientos conceptuales y actitudes.

Cuando el alumno cualquier persona se enfrenta a una tarea del tipo que denominamos problemas, tiene que poner en marcha una amplia gama de habilidades y conocimientos, los cuales varían en función del tipo de problema al que se enfrentó, es decir, no todos los problemas requieren de los conocimientos, de las mismas operaciones, ni de las mismas habilidades, lo cual implica el uso de la imaginación y la creatividad de los que pretenden resolverlas.

Puede referirse a encontrar una solución para algo o a determinar alguna cuestión. Un problema, por otra parte, es una dificultad, un contratiempo o un inconveniente. Resolución de problemas está vinculado al procedimiento que permite solucionar una complicación. La noción puede referirse a todo el proceso o a su fase final, cuando el problema efectivamente se resuelve.

En su sentido más amplio, la resolución de un problema comienza con la identificación del inconveniente en cuestión. Después de todo, si no se tiene conocimiento sobre la existencia de la contrariedad o no se la logra determinar con precisión, no habrá tampoco necesidad de encontrar una solución.

Una vez que el problema se encuentra identificado, se hace necesario establecer una planificación para desarrollar la acción que derive en la resolución. En ciertos contextos, la resolución de problemas obliga a seguir determinados pasos o a respetar modelos o patrones. Eso es lo que ocurre, por ejemplo, con los problemas matemáticos.

“La resolución de problemas es el proceso de aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas y no familiares” (Agre, 1982, p.471).

Los problemas han sido desde el mismo nacimiento de la civilización humana su propio motor de desarrollo. ¿No podríamos afirmar que la ciencia misma es, en cualquiera de sus disciplinas y vertientes, una actividad humana de resolución de problemas? A pesar

de ello no es hasta las tornas del siglo XX cuando se empieza a tematizar la resolución de problemas convirtiéndola en objeto de estudio científico, siendo abordada a partir de entonces desde múltiples paradigmas y perspectivas teóricas que se han sucedido en el tiempo de un modo más o menos solapado o paralelo; desde el conductismo así como desde el cognitivismo y en las últimas décadas desde el constructivismo, cada cual desde su propia perspectiva y bajo su propio entendimiento de lo que significa e implica resolver problemas. No obstante, después —y a pesar— de tanta investigación hecha sobre la materia, aún hoy continuamos sin una definición unánimemente aceptada de los conceptos problema y resolución de problemas.

Según Agre (1982), desde el ámbito de la filosofía de la educación, las condiciones que una situación debe cumplir para poder ser llamada problema:

Debe haber un sujeto que reconozca la situación problemática conscientemente;

- Debe ser una situación que genere cierta incomodidad, debe ser, por tanto, indeseable, o dicho en términos positivos, el sujeto debe sentir el deseo de liberarse de la situación;
- Debe ser una situación con cierto nivel de dificultad, pero sin dejar por ello de ser.

En este sentido, este autor subraya la necesidad de utilizar el lenguaje de una manera nítida, huyendo de confusiones respecto a lo que es o deja de ser un problema en el ámbito de las ciencias sociales y las relaciones humanas en general. Así, propone sustituir el término problema en aquellos casos en los que alguna de las condiciones mencionadas no se cumpla, por los de amenaza, desventaja, dificultad, aflicción, u oportunidad, entre otros términos posibles y según el caso. Del mismo modo defiende que resolución de problemas se debería sustituir por la idea de superar, luchar, abordar, etc; y solución por, a modo de ejemplo, reconciliación, ajuste, acuerdo o convenio. Para Agre, existe cierta

contradicción paradójica al hablar de la resolución de problemas como una actividad en curso presente, ya que, en un sentido estricto, sólo podemos hablar de ella en retrospectiva sobre una acción acabada. Es decir, sólo al acabar de resolver un problema podemos decir que lo hemos resuelto: todo el proceso que nos lleva a la solución no es sino un intento de resolución que no necesariamente será exitoso por más que nosotros así lo deseemos (Agre, 1982). Del mismo modo, señala que mientras algunas acciones asociadas a la resolución de problemas, como calcular, pensar, contar, investigar, etc, son acciones indefinidas, inagotables y siempre repetibles, resolver un problema conlleva su propia extinción.

Actualmente, se tiende a delimitar el significado de este término, atendiendo a distintos puntos de vista: el psicológico (el sujeto que aborda el problema y los procesos mentales implicados en su resolución), el curricular (el papel que juegan los problemas en la enseñanza de las matemáticas), el matemático (qué es un problema) y el didáctico (cómo se enseña a resolver problemas) (Kil Patrick, 1985).

En la resolución de problemas intervienen los procesos del pensamiento requeridos para analizar, evaluar y resolver diversas situaciones. Estos pueden ser sencillos o muy complicados. La situación se torna problemática cuando exige del individuo acciones o respuestas que éste no puede proporcionar en forma inmediata porque no dispone de la información o de los métodos específicos para llegar a la solución.

Cuando los estudiantes resuelven diversas situaciones problemáticas, ponen en juego sus capacidades y los conocimientos de los que disponen, pero cuando la situación ofrece dificultades y los conocimientos se tornan insuficientes para solucionarlos, en la búsqueda de soluciones, se irán generando nuevos conocimientos y desarrollando las capacidades, enriqueciéndose aquellas que ya se poseen, por ello, la solución de

problemas no sigue necesariamente un único método preestablecido. Cada problema propone al sujeto nuevos retos ya que las soluciones conocidas muchas veces suelen no funcionar en esa realidad.

La capacidad de resolución de problemas tiene como propósito resolver una dificultad, para ello relaciona, interpreta, transfiere, establece relaciones causa-efecto y su propósito será encontrar una solución, llegar a una conclusión o hacer una generalización.

Entre las capacidades específicas tenemos las siguientes:

- Relacionar, es la capacidad de asociar unos elementos con otros.
- Interpretar, capacidad a través de la cual le da sentido a la información que recibe, valiéndose de lo explícito y lo implícito.
- Transferir, capacidad que se emplea para extender o trasladar lo conocido a lo desconocido, creando nuevos resultados. Esta capacidad de transferencia es necesaria en los problemas de analogías, metáforas, idiomas, inducción lógica, pensamiento hipotético y generalización de la información.
- Establecer relaciones causa-efecto, permite establecer relaciones, interpretar y predecir posibles soluciones, también implica establecer inferencias, juicios y la evaluación de los mismos.

Desde un punto de vista histórico, han surgido muchas propuestas en relación con las fases en la resolución de un problema; así, por la necesidad de encontrar respuestas satisfactorias para cada problema, la persona hará uso de alguna estructura u organización mental al enfrentar un nuevo reto; de allí que se afirme que en la solución de problemas no se siga una secuencia de procedimientos preestablecida, o que estas secuencias sean lineales, circulares o recurrentes.

Existen diversas propuestas sobre las etapas que se siguen en la resolución de problemas, algunas de ellas son consideradas en el siguiente esquema.

Factores que intervienen en la resolución de problemas de problemas.

- Factores cognitivos. Están relacionados con los procesos intelectuales que se llevan a cabo: el análisis orientado a la búsqueda de la información necesaria para poder comprender e interpretar el problema.
- Factores afectivos. En relación con aspectos motivacionales, emotivos y de compromiso vinculados a la solución de problemas.
- Factores prácticos. Referido al uso adecuado de medios, estrategias, procedimientos y acciones necesarias para presentar propuestas de alternativas de solución.

La Resolución de Problemas, está basada en cuatro pasos fundamentales al resolver problemas:

- Leer y comprender los enunciados del problema a resolver.
- Encontrar y anotar los datos relevantes para la resolución.
- Realizar las operaciones oportunas con los datos obtenidos anteriormente.
Comprobar que las operaciones realizadas sean acordes con los datos y el enunciado propuesto.
- Redactar una solución o respuesta al problema planteado.

Herramientas utilizadas para lograr los pasos anteriores:

- Lectura comprensiva del texto en forma individual y luego colectiva
- Explicar a los demás con sus propias palabras que me pide el enunciado.
- Hacer una puesta en común sobre cuáles son los datos que me aporta el problema.

- Razonar y justificar la utilización de una operación determinada.

2.2.2.1 Clasificación de Problemas

Con respecto a los tipos de problemas, existen las siguientes clasificaciones:

- a) Por el tipo de operaciones y procesos necesarios para resolverlos, se clasifican en problemas de carácter deductivos o problemas de carácter inductivo, basado principalmente en tipo de razonamiento que tendría que realizar el sujeto. Realizar la demostración de una fórmula Matemática es un ejemplo de problema deductivo, mientras que establecer regularmente en el comportamiento de los objetos en función de su peso de un problema de tipo inductivo.
- b) Según el tipo de actividades que realizan las personas para resolver los problemas, se clasifican en problemas productivos y reproductivos. Los problemas productivos consisten en la creación de modos de solución, a partir de una organización de los elementos de problemas, mientras que los problemas reproductivos consisten en la aplicación de métodos ya conocidos.
- c) Problemas bien definidos y mal definidos; un problema bien definido o estructurado es aquel en el que se puede identificar fácilmente si se alcanzado una solución. en este tipo de tarea el punto de partida del problema (planteamiento) como el punto de llegada (solución) y el tipo de operaciones que hay que realizar para salvar la distancia entre ambos están especificados de forma muy clara. Un ejemplo de problema bien definido o mal estructurado es aquel en el que el punto de partida o las normas que estipulan los pasos necesarios para resolver so menos claros y específicos. Además en

este tipo de problemas es posible encontrara varias soluciones muy diferentes entre sí, todas ellas validas, en este sentido, es mucho más difícil determinar el momento en el que se ha alcanzado una solución clara en un problema mal definido que en un problema bien definido. No es casualidad que los problemas mal planteados pertenezcan al campo de las ciencias sociales. En general, casi toda las tareas procedentes de este campo están mal definidos que los problemas que proceden de las ciencias de la naturaleza o de las matemáticas, esta diferencia está relacionada con la forma en que se estructuran los conceptos en las distintas disciplinas y en el tipo de conocimientos que exigen, así como en los procedimientos algoritmos desarrollados o exigidos por las distintas ciencias, mientras que en las llamadas ciencias sociales es muy difícil encontrar un solución exacta para una tarea o un problema, los problemas procedentes de las ciencias de la naturaleza o sobre todo, de la Matemática tienen en la mayoría de las ocasiones una sola solución posible. (Pozo, 1995).

A pesar de que las diferencias entre los tipos de problemas puedan llevar consigo ciertas divergentes en los procedimientos de resolución, también es cierto que existe una serie de procedimientos y habilidades que son comunes en todos los problemas y que todas las personas vienen que poner en marcha con un mayor o menor acierto, claro está que para resolver cualquier problema tenemos que comprender, recordar, relacionar entre si ciertos elementos, pero también es verbal, que en la mayoría de los problemas las habilidades tienen que hacerse en un determinado orden para que nos lleven a la meta final.

2.2.2.2 Problemas Matemáticos

Un problema desde el punto de vista matemático, es una situación de incertidumbre o desconocimiento de los resultados a los que se puedes llegar respecto a un cuestionamiento matemático, para los que no tienen ni los procesos lógicos ni de los procedimientos técnicos predeterminados, es decir, el estudiante o persona que intente resolver un problema matemático, tiene que utilizar conocimientos especializados, técnicas, habilidades, la imaginación y creatividad.

2.2.2.3. Estrategias para la Resolución de Problemas según George Polya

Poyla generalizó el método resolución de problemas en cuatro pasos:

- Entender el problema.
- Configurar un plan
- Ejecutar el plan
- Mirar hacia atrás

2.2.2.4. El Método de Cuatro Pasos de Polya

Este método está enfocado a la resolución 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.

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

- Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).
- Usar una variable.
- Buscar un Patrón
- Hacer una lista.
- Resolver un problema similar más simple.
- Hacer una figura.
- Hacer un diagrama
- Usar razonamiento directo.
- Usar razonamiento indirecto.

- Usar las propiedades de los Números.
- Resolver un problema equivalente.
- Trabajar hacia atrás.
- Usar casos
- Resolver una ecuación
- Buscar una fórmula.
- Usar un modelo.
- Usar análisis dimensional.
- Identificar sub-metas.
- Usar coordenadas.
- Usar simetría.

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.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Actitud. Disposición que muestra una persona a responder de una determinada manera ante los más diversos objetos y situaciones.

Actitud hacia la Matemática. Se refieren a la valoración y el aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, y subrayan más la componente afectiva que la cognitiva; aquélla se manifiesta en términos de interés, curiosidad, valoración.

Actitud positiva implica estar predispuesto a encarar los problemas para intentar resolverlos y a ver las cosas con optimismo y esperanza, seguridad, percepción de competencia y Gusto.

Actitud negativa cuando se opte una postura desfavorable frente al objeto de actitud, temor, percepción de dificultad y desagrado.

Desagrado. Contrariedad que siente una persona por algo que le disgusta

Emociones matemáticas: El matemático P. Halmos (1991), ha señalado que el estudio matemático está relacionado con las emociones. Un matemático es una persona y tiende a sentir emociones fuertes sobre que parte de la Matemática está dispuesto a soportar y naturalmente, emociones fuertes sobre otras personas y sobre clase de matemáticas que les gusta; asimismo experimentar sentimientos a lo largo de las etapas que se siguen. Estos sentimientos pueden hacer de motor que impulse para buscar una solución o, por el contrario, bloquear dicho proceso debido al peso de las emociones negativas. Un estudiante al realizar el aprendizaje de la Matemática, siente también emociones, en este caso las emociones positivas tienen que ser mayores que las emociones negativas.

Problema: es una situación que una persona o un grupo de personas quieren o necesitan resolver, para lo cual no disponen de un camino rápido y directo que los lleve a la solución. Para la solución de problemas no se dispone de procedimientos de tipo automático que les permita afrontar de inmediato, sino que se requiere de un proceso de reflexión.

Problema matemático: es una situación de incertidumbre o desconocimiento de los procesos y resultados a los que se puede llegar respecto a un cuestionamiento matemático, para los que no se tienen ni los procesos lógicos ni los procedimientos técnicos predeterminados. Para resolver un problema se requiere conocimientos especializados, técnicas, habilidades, la imaginación y la creatividad.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

La investigación que se realizó tuvo lugar en la Institución Educativa Secundaria Glorioso San Carlos del Distrito de Puno, Provincia de Puno, departamento de Puno

3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se desarrolló en un periodo de tres meses corresponde al segundo trimestre del año académico 2019. donde se realizó lo siguiente:

Presentar una solicitud a la Institución Educativa Secundaria Glorioso San Carlos de la ciudad de Puno; para tener acceso y realizar la investigación, se realiza la coordinación con el director y docente de aula sobre los materiales e instrumentos a aplicarse. Una vez aclarado las preguntas y dudas se proceden a la aplicación de los instrumentos por un tiempo de 40 minutos al término.

3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

La investigación, se utilizará las siguientes técnicas e instrumentos de investigación para la recolección de datos:

TÉCNICA		INSTRUMENTO	
-	Examen.	-	Prueba escrita.
-	Observación.	-	Escala de Likert.

A través de la prueba escrita, se recoge los datos de la variable: resolución de problemas. El cual consta de 10 preguntas.

Cada pregunta vale dos puntos, teniendo así una escala de calificación vigesimal, la misma que se categoriza para fines de determinar la presencia o ausencia de la variable

de la manera siguiente. Escala de calificación vigesimal (0 – 20) de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

Por otro lado, a través de la escala de Likert se recoge datos de la variable actitud hacia la Matemática. El cual consta de 30 ítems con cinco (5) categorías: nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre; la puntuación dada es de 1 al 5 en función a su direccionalidad

Para determinar la actitud hacia la Matemática se tiene las siguientes categorías de actitud:

ACTITUD POSITIVA : De 91 a 150 puntos.

ACTITUD NEGATIVA : De 30 a 90 puntos.

Cabe señalar también, que el puntaje mínimo de la escala es de 30 puntos; y luego el puntaje máximo es de 150.

3.4. MÉTODOS

3.4.1. MÉTODO HIPOTÉTICO –DEDUCTIVO

Es el procedimiento o camino que sigue para hacer de su actividad una práctica científica. Que tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Con este método se observa cada una de las variables a partir partiendo de leyes o teorías generales hacia casos particulares de manera que analizando podamos llegar a conclusiones generales. Este método tiene un carácter instrumental para formular hipótesis, conclusiones para llegar a los retos esperados.

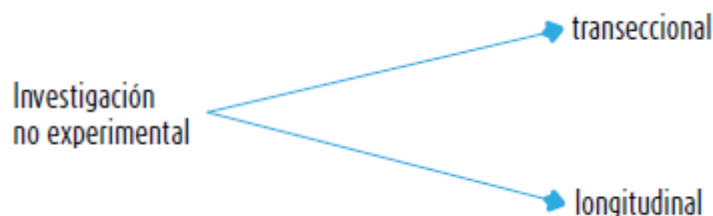
3.4.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de diseño no experimental, donde se observa fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. Según (Hernández, Fernández & Baptista, 2006, p. 152),

Es sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observan tal como se han dado en su contexto natural.

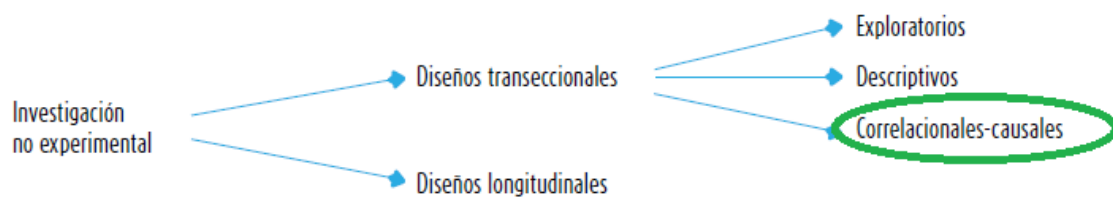
3.4.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Diseños no experimentales se pueden clasificar en transeccionales y longitudinales. (Hernández, Fernández & Baptista, 2006, p. 154)



Investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

A su vez, los diseños transeccionales se dividen en tres: exploratorios, descriptivos y correlacionales- causales. Estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causa-efecto.



3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO

POBLACIÓN: La población de la investigación está conformada por los 220 estudiantes matriculados del cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de la ciudad de Puno. El cual está representado en el siguiente cuadro:

TABLA 1.

Población de estudiantes matriculados del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	GRADO	SECCIÓN	NRO DE			
			ESTUDIANTES (fi)	hi %	Fi	Hi %
GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	"A"	28	12.73%	28	12.73%
		"B"	29	13.18%	57	25.91%
		"C"	30	13.64%	87	39.55%
		"D"	29	13.18%	116	52.73%
		"E"	27	12.27%	143	65.00%
		"F"	26	11.82%	169	76.82%
		"G"	25	11.36%	194	88.18%
		"H"	26	11.82%	220	100.00%
TOTAL			220	100.00%		

FUENTE: Nómina de estudiantes matriculados - 2019. /Elaboración: investigador

MUESTRA

En la presente investigación se ha solicitado un muestreo no probabilístico, “aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base a fórmulas de probabilidad, sino depende del proceso de toma de decisiones de una persona o grupo de personas”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006) Está conformada por los 142 que representa el 65% de estudiantes matriculados del cuarto grado de la institución educativa secundaria “Glorioso San Carlos de la ciudad de Puno. La misma que fueron seleccionadas por el ejecutor las secciones de la investigación.

TABLA 2.

Muestra de estudiantes matriculados del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	GRADO	SECCIÓN	NRO DE			
			ESTUDIANTES (fi)	hi %	Fi	Hi %
GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	"A"	28	19.72%	28	19.72%
		"B"	29	20.42%	57	40.14%
		"C"	30	21.13%	87	61.27%
		"D"	29	20.42%	116	81.69%
		"F"	26	18.31%	142	100.00%
TOTAL			142	100.00%		

FUENTE: Nómina de estudiantes matriculados - 2019. /Elaboración: investigador

3.6. DISEÑO ESTADÍSTICO

Para probar la hipótesis de la investigación se utilizará las siguientes técnicas estadísticas:

DATOS

Se calculó el coeficiente de rho de Spearman, simbolizado como “rs”, con medidas de correlación para variables en un nivel medición ordinal, de tal modo que los individuos de la muestra pueden ordenarse por rangos.

$$\text{Fórmula: } rs = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2-1)}$$

Donde; rs = es coeficiente de correlación de rho de Spearman

D = es la diferencia entre los correspondientes de variable X – Y.

N = es el número de pareja de datos.

Para determinar el grado de correlación del trabajo de investigación se utiliza el coeficiente de correlación Spearman, de acuerdo al valor que tome, se interpreta del siguiente modo (correlación positiva):

0.00 = No existe correlación alguna entre las variables.

+0.01 a 0.19 = Correlación positiva muy baja.

+0.2 a 0.39 = Correlación positiva baja.

+0.4 a 0.69 = Correlación positiva moderada.

+0.7 a 0.89 = Correlación positiva alta.

+0.9 a 0.99 = Correlación positiva muy alta

+1.00 = Correlación positiva perfecta.

3.7. PROCEDIMIENTOS

El plan de tratamiento de datos se realiza de la siguiente manera:

- Primero la revisión de datos obtenidos.
- Luego se agrupan los resultados según las categorías de calificación de las variables (tabulación de datos).
- Seguidamente se elaboran la tabla de frecuencias; frecuencias absolutas (f_i), que es el número de veces que se repite un suceso, y frecuencias relativas o porcentajes (h_i) para las dos variables. Y frecuencias acumuladas (F_i) y frecuencias relativas acumuladas (H_i) para la variable
- Representación de datos en forma gráfica.
- Luego, se realizó la prueba estadística a través de la prueba rho de Spearman, y para determinar el grado de correlación se utilizó coeficiente de Pearson.
- Y finalmente se realiza el análisis e interpretación de datos.

3.8. VARIABLES

Según Arias (1999) una variable es una cualidad susceptible de sufrir cambios.

Un sistema de variables consiste; por lo tanto, en una serie de características por estudiar, definidas de manera operacional, es decir, en función de sus indicadores o unidades de medida.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	NRO DE ITEMS	ESCALA/ MEDICIÓN
VARIABLE “1” Actitud hacia la Matemática.	Actitudes no favorables	Temor	3 (28-30)	Nunca
		Percepción de dificultad	5 (23-27)	Casi nunca
		Desagrado	6 (7-12)	A veces Casi siempre Siempre
	Actitudes Favorables	Seguridad	5 (13-17)	Nunca
		Percepción de competencia	5 (18-22)	Casi nunca A veces
		Gusto	6 (1-6)	Casi siempre Siempre
VARIABLE “2” Resolución de problemas	Resolución de problemas matemáticos	Entender el problema	Pregunta 1	Escala vigesimal (0 – 20)
		Configurar plan	3 Pregunta (2-4)	
		Ejecutar plan	3 Pregunta (2-4)	
		Mirar hacia atrás	4	

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados del trabajo de investigación. Es decir, datos obtenidos de los variables “1” y “2”: “La actitud hacia la Matemática” y la “resolución de problemas” en los estudiantes del cuarto grado de las Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” Puno – 2019. Para la determinación de la primera variable (La actitud hacia la Matemática) se utilizó una escala de Likert (ANEXO II); y su valoración se efectúa según el parte III y basado en técnicas e instrumentos de recolección de datos del trabajo de investigación.

Y, para la segunda variable “2” (resolución de problemas) se utilizó la prueba escrita (ANEXO III), y su ponderación se determinó, según el anexo V apartado técnicas e instrumentos de recolección de datos. Luego, se analizó minuciosamente las fuentes (datos), para su posterior interpretación como corresponde. Así mismo, en este capítulo, se muestra la correspondencia prueba de hipótesis con los datos estadísticos, que conduce a la conclusión del trabajo de esta investigación.

4.1.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ESCALA DE LIKERT SOBRE LAS ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA

Los resultados están presentados en forma de Tablas o Figuras según corresponda, de la forma más clara y concisa posible. Se compara o contrasta los resultados obtenidos con aquellos previamente señalados en la sección de revisión de literatura sobre el reflejo en el plan de estudio de la formación pedagógica-matemática y la educación afectiva matemática, destacando la nueva información logrado a partir del trabajo de investigación desarrollado.

TABLA 3.

Resultados obtenidos de la escala de Likert sobre las actitudes hacia la matemática de los estudiantes del cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019.

VALORACION		fi	hi %	Fi	Hi %
ESCALA CUALITATIVA	ESCALA CUANTITATIVA				
ACTITUD POSITIVA	(91 - 150)	61	43%	61	43%
ACTITUD NEGATIVA	(30 - 90)	81	57%	142	100%
TOTAL		142	100% -	-	-

FUENTE: Escala de Likert /Elaboración: investigador

Para profundizar es necesario determinar los valores de algunos estadígrafos entre los principales tenemos:

La mediana = 90

La media aritmética

La misma que se determina mediante la fórmula:

MEDIA ARITMÉTICA O PROMEDIO

MEDIA ARITMÉTICA O PROMEDIO

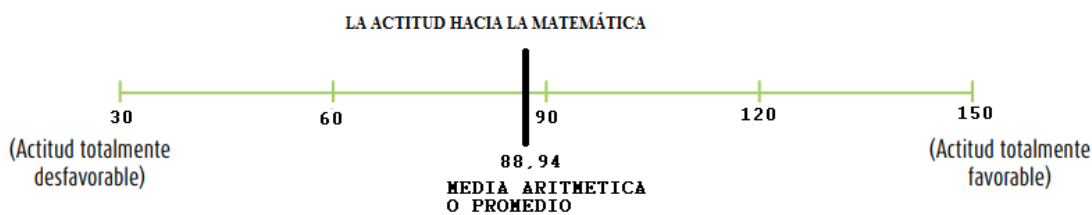
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{12\ 629}{142}$$

88.94

DONDE:

$\sum x$ = sumatoria de notas de escala de Likert cuarto grado. (VER: anexo)

N= número de estudiantes de cuarto grado.



los datos para variable actitud hacia la Matemática de distribuyen de manera anormal.

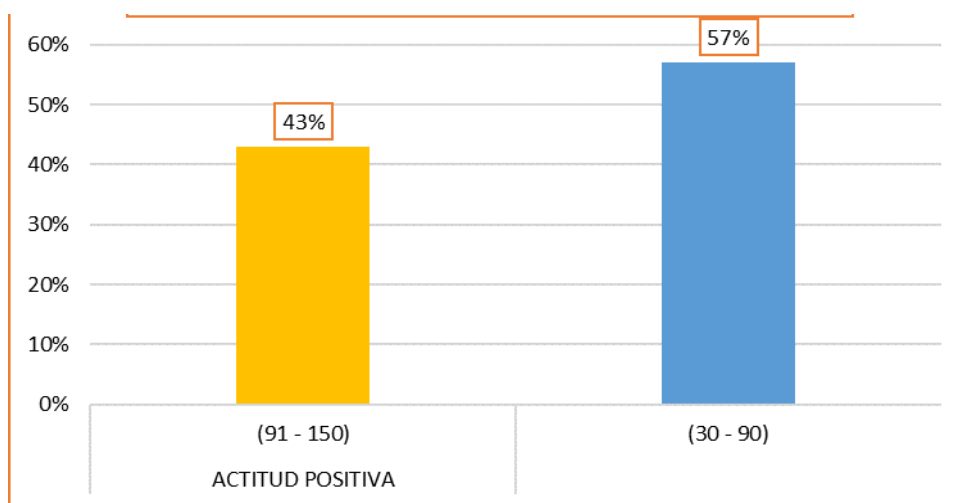


FIGURA 1. Frecuencias relativas y porcentuales de los resultados obtenidos de la escala de Likert sobre las actitudes hacia la Matemática de los estudiantes del cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos”

FUENTE: tabla 3 /Elaboración: investigador

Del Tabla 3 y Figura 1, se observa que el 43% de los estudiantes del cuarto tienen una actitud positiva hacia la Matemática que significa, seguridad, gusto y percepción de competencia.

Mientras que el 57 % de los estudiantes del cuarto grado tienen una actitud negativa hacia la Matemática que significa temor, percepción de dificultad y desagrado. lo que representa deficiencias en dominio afectiva entendida como un extenso rango de

sentimientos y humores de apreciación, gusto y preferencia o de rechazo; cognitivas que se manifiesta en las creencias del contexto acerca de las matemáticas y creencias del estudiante que actúa dentro de una compleja red de influencias al autoconcepto y la atribución causal del éxito o fracaso al componente intencional o de tendencia a un cierto tipo de comportamiento (Gómez, 2010).

La influencia de las actitudes hacia las matemáticas en el aprendizaje matemático nos lleva a preocuparnos por los recursos necesarios para influir en las actitudes, para que el rendimiento final sea lo más adecuado posible a los objetivos planteados. En este sentido, si un estudiante manifiesta sentimientos positivos hacia la materia, esto puede condicionar el que pueda obtener un mayor éxito académico que otro que haya desarrollado actitudes negativas (Gil, Blanco y Guerrero, 2005)

Estos últimos investigadores manifiestan que los profesores tienen una influencia en la formación de actitudes (positivas o negativas) hacia las matemáticas y la motivación para resolver los problemas matemáticos. medida que los estudiantes poseen unas actitudes más positivas, mejoran su calificación en la asignatura, que existe una relación clara entre sentimientos (actitudes) de la persona y resultados que obtiene en matemáticas, que muchas personas han tenido experiencias negativas con la Matemática a lo largo de sus vidas, aspecto que crea una barrera que dificulta el aprendizaje (dimensión cognitiva) de la Matemática, sabemos también que las actitudes hacia un ámbito específico del conocimiento son algo que se transmite a través de las interacciones.

Por otro lado, y dada la media aritmética o promedio general sobre la actitud hacia la Matemática es de 88.94 puntos según escala de Likert por debajo de la mediana que es 90 puntos. Se concluye que los estudiantes demuestran una actitud desfavorable,

4.1.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRUEBA ESCRITA DE CONOCIMIENTO SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Determinación del rango(R)

$$R = X_{\max} - X_{\min} = 20 - 0 \rightarrow R = 20$$

Determinación del número de intervalos de clase o números de filas (K), regla de sturges.

$$K = 1 + 3.3 \log(N) = 1 + 3.3 \log(142) \rightarrow K = 9$$

Determinación del tamaño de clase de cada intervalo (C)

$$C = \frac{R}{K} = \frac{20}{9} \rightarrow C = 2.2$$

TABLA 4.

Resultados obtenidos de la prueba escrita de conocimiento sobre la resolución de problemas de los estudiantes del cuarto grado en la institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019.

INTERVALO	X1	f1	h1	F1	H1	X1*f1
[0 - 2.2>	1.1	4	2.82%	4	2.82%	4.40
[2.2 - 4.4>	3.3	9	6.34%	13	9.15%	29.70
[4.4 - 6.6>	5.5	19	13.38%	32	22.54%	104.50
[6.6 - 8.8>	7.7	28	19.72%	60	42.25%	215.60
[8.8 - 11>	9.9	29	20.42%	89	62.68%	287.10
[11 - 13.2>	12.1	33	23.24%	122	85.92%	399.30
[13.2 - 15.4>	14.3	10	7.04%	132	92.96%	143.00
[15.4 - 17.6>	16.5	6	4.23%	138	97.18%	99.00
[17.6 - 19.8>	18.7	4	2.82%	142	100.00%	74.80
TOTAL		142	100%			1357.40

FUENTE: Prueba Escrita /Elaboración: investigador

X1: marca de clase

f1: frecuencia relativa

F1: frecuencia acumulada

MEDIA ARITMÉTICA O

MEDIA ARITMÉTICA O

PROMEDIO

PROMEDIO

$$X = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} = \frac{1357.40}{142}$$

9.45

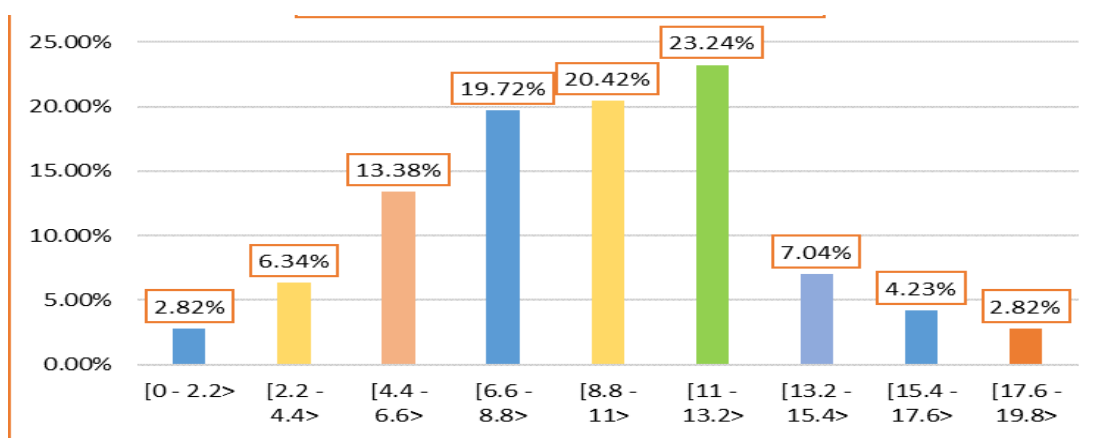


FIGURA 2. Frecuencias relativas y porcentuales de los resultados obtenidos de prueba escrita de los estudiantes del cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019.

FUENTE: tabla 4 /Elaboración propia

Del Tabla 4 y Figura 2, se observa que el 62.68% de los estudiantes cuarto grado tienen un nivel deficiente y están desaprobados en la resolución de problemas, es decir tienen una nota entre cero (00) a diez (10). Lo que demuestra que tienen dificultades en entender, identificación de incógnita, replantear el problema en tus propias palabras, distinguir los datos y selección clasificación información.

Luego, el 23.24% de los estudiantes obtuvieron notas entre once y trece sobre la resolución de problemas; que pueden seleccionar estrategia va a usar el estudiante para

resolver el problema. Las estrategias pueden partir desde aplicar pruebas de ensayo y error, que consiste en probar una alternativa analizando las soluciones y descartar las que no sean lógicas. Si es así, se tiene una solución. En caso contrario —resultado erróneo— se intenta una alternativa diferente organizar los posibles ensayos o tanteos en forma de tablas como la que sigue y.” buscar un patrón, Resolver un problema similar más simple.

El 7,04% obtuvieron notas entre catorce y quince, 4.23% estudiante poseen notas entre dieciséis y diecisiete. que el estudiante estudiante puede poner puesta en práctica de lo estableció en la configuración. replantear la estrategia que consiste en desarrollar la idea del plan del problema empezando desde punto de partida y de poder suplir todos los detalles menores que puedan presentarse. De esta se llegue a los resultados esperados.

Mientras que solo 4 estudiantes que representan 2.82% obtuvieron notas entre dieciocho y diecinueve. Que el estudiante puede cuestionar sobre lo que se hizo, ver si el proceso desarrollado permitió en realidad resolver el problema, desarrollar procesos metacognitivos para revisar si lo que hizo está bien o está mal, se debe mirarse la incógnita obtenida desde varios puntos de vista; mirar los casos extremos del resultado y observar que concuerda con problemas o resultados anteriores si es necesario, replantear el proceso de resolución.

Por tanto, y dada la media aritmética o promedio general sobre el nivel de resolución de problemas es 9.45 puntos, que representa dificultades en comprender el problema que consiste en saber qué es lo que se pregunta y cuál es la información que se da y las condiciones que caracterizan el problema. se debe familiarizarse con el problema, hacer el esfuerzo por entender el significado de las palabras que puedan ser importantes en el enunciado para responder las siguientes preguntas: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición o condiciones? Que significa que el estudiante no logró los aprendizajes necesarios para ciclo VII de Educación Básica Regular.

4.2. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta los antecedentes de esta investigación, se ha encontrado resultados parecidos a la presente, se realiza la siguiente discusión:

Bautista (2008) realizó la investigación titulada “las creencias y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Quinto año de la I.E.S. Comercial N° 45 de la Ciudad de Puno” llegó a los resultados que existe correlación moderada y positiva entre las creencias y los promedios de calificación del área Matemática, siendo el valor de coeficiente de correlación $r=0.306$, así lo confirma la prueba de hipótesis estadística con un nivel de significancia del 5%.

Gutiérrez (2004) en su investigación titulada relación entre la actitud hacia la Matemática y el aprendizaje en el Área de Matemática de los alumnos del C.E.S. Pedro Vilca Apaza – Azángaro del año 2004, menciona que existe una relación directa entre la actitud hacia la Matemática y los resultados del aprendizaje de los alumnos en el área de Matemática, lo que se verifica con el coeficiente de correlación de Pearson, siendo $r = 0,18$.

Coaquira (2015) “resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del tercer grado de la IEP N° 70025 Independencia Nacional, Puno-2015” menciona que El nivel de logro de la resolución de problemas aritméticos de los estudiantes del tercer grado de la institución educativa primaria N° 70 025 Independencia Nacional – Puno en el año 2015, corresponde al nivel de logro en proceso ya que 22 estudiantes que representan el 56,4% del total de la población se encuentran en este nivel, es decir que los estudiantes están en camino de lograr los aprendizajes previstos respecto a la resolución de problemas aritméticos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.

Los antecedentes revisados muestran que las actitudes, creencias de los estudiantes influyen directamente en el logro de competencias en el área de Matemática, que las actitudes negativas y la y la baja aceptación, de parte del estudiantado a la Matemática y la “fobia cultural” creada ante ella son uno de los factores causales de una alta reprobación en esta asignatura, del proceso de enseñanza – aprendizaje.

En la investigación. Se demuestra que el 57 % de los estudiantes del cuarto grado tienen una actitud negativa hacia la Matemática que significa temor, percepción de dificultad y desagrado, dado que, la media aritmética o promedio general sobre la actitud hacia la Matemática es de 88.94 puntos según escala de Likert por debajo de la mediana que es 90 puntos.

En la resolución problemas se observa que el 62.68% de los estudiantes cuarto grado tienen un nivel deficiente y están desaprobados, es decir tienen una nota entre cero (00) a diez (10) con un promedio es 9.45 puntos de escala vigesimal. Por la baja aceptación hacia el curso de Matemática se refleja un nivel deficiente en la resolución de problemas.

Existe una relación directa entre la actitud hacia la Matemática y la resolución de problemas. La investigación afirma que la confianza que tenga una persona en sus propias capacidades y posibilidades influye de manera significativa sobre los resultados que alcanza en un examen de Matemáticas. Aunque también existen estudios que sugieren que el auto-concepto que una persona tenga de sí misma en buena medida es resultado de los resultados que esté acostumbrada a obtener en los exámenes: cuanto mejor nota saque, mejor será el auto-concepto que tenga de sí misma, una relación recíproca, que tiene un fuerte impacto en las expectativas sobre el aprendizaje de las Matemáticas. También en la literatura previa encontramos estudios que muestran la existencia de relaciones estadísticas significativas.

PRUEBA HIPÓTESIS GENERAL

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{6 (209\,548.02)}{142(142^2 - 1)} = 0.56 \text{ (VER. anexo)}$$

TABLA 5.

Coefficiente de correlación de rho de Spearman.

Correlaciones			
		LA ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA	RESOLUCIÓN PROBLEMAS
Rho de Spearman	LA ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA	Coeficiente de correlación	1,000 0,559**
		Sig. (bilateral)	. p=0,000
		N	142 142
	RESOLUCIÓN PROBLEMAS	Coeficiente de correlación	0,559** 1,000
		Sig. (bilateral)	p=0,000 .
		N	142 142

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Hipótesis general

Hipótesis Nula (Ho): No existe correlación entre la actitud hacia la Matemática” y la “resolución de problemas” en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” Puno – 2019

Hipótesis Nula (Ho) = Ho: 0 = rh

Hipótesis alternativa (H_a): existe correlación entre la actitud hacia la Matemática” y la “resolución de problemas” en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” Puno – 2019

Hipótesis Nula (H_0) $\neq 0 \neq r_h$

Grado de Asociación: Para determinar el grado de correlación se tomó los valores de la escala del coeficiente de Contingencia de Spearman, que va de cero a uno [-1, 1].

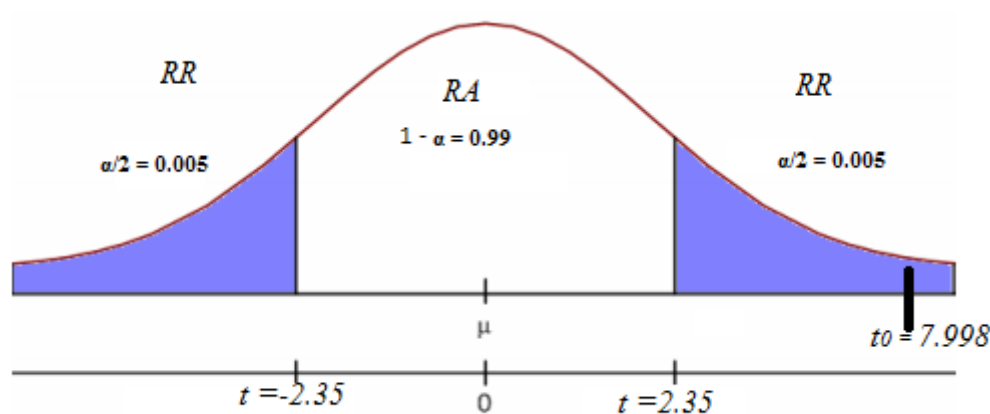
DONDE: Coeficiente de correlación (r_s) = 0.56

N = número total de la muestra

PRUEBA T DE STUDENT

$$t = \frac{r_h}{\sqrt{(1-r_h^2)/(n-2)}} \quad t = \frac{0.56}{\sqrt{(1-0.56^2)/(142-2)}} = 7.998$$

$t_t = t_{(1-\alpha/2, n-2)} = t_{(0.995, 140)} = 2.35$ (ver anexo tabla t student)



REGLA DE DECISIÓN

$$r_s = 0.56$$

$$t_0 = 7.998$$

$$p\text{-valor} = 000$$

Hipótesis general: $H_0: \rho = 0$

$H_a: \rho \neq 0$

$t_0 = 7.998$ como pertenece a RR se concluye la relación entre las variables y **significativa**

PRUEBA BILATERAL *t* STUDENT – P VALOR

$p\text{-valor} = (1 - \text{dist.norm.standar}(t)) * 2$

$p\text{-valor} = (1 - \text{dist.norm.standar}(7.998)) * 2 = 0.0000$

$p\text{-valor} < \text{nivel de significancia}$

$0.000 < 0.01$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula.

Como se observa en la prueba de coeficiente rho Spearman para aceptar la hipótesis nula (H_0) al nivel de significancia de 0.01 debe ser igual a cero, pero como el valor de la r_s del presente trabajo de investigación es de 0.56, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, y se concluye que existe la correlación entre la actitud hacia la Matemática y la resolución de problemas.

V. CONCLUSIONES

PRIMERA: Existe correlación significativa entre la actitud hacia la Matemática y la resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019, dado que el coeficiente de correlación rho Spearman es, 0.56 una correlación positiva moderada. A un nivel de significancia de 0.01.

SEGUNDA: La actitud hacia la Matemática de los estudiantes de cuarto grado la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019, es desfavorable ya que el promedio o la media aritmética es de 88.94 puntos en la escala de Likert, que significa temor, percepción de dificultad.

TERCERA: la capacidad de la resolución de problemas de los estudiantes de cuarto grado es deficiente en la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de Puno – 2019, ya que el promedio o la media aritmética es de 9,45 puntos en la prueba escrita; que significa que está en inicio del nivel esperado. Que evidencia con frecuencia las dificultades en el desarrollo de las tareas, por lo que necesita mayor tiempo de dedicación a la materia y la intervención del docente.

VI. RECOMENDACIONES

PRIMERO A los docentes de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” y la población de la ciudad de Puno, se sugiere que tome conciencia para que de esta forma se pueda transmitir ideas positivas y eliminar todas las creencias negativas. Tanto en el ámbito familiar como en el ámbito escolar y de esta forma que el estudiante asista a clases actitudes positivas y obtener resultados positivos en el aprendizaje en la capacidad de resolución de problemas.

SEGUNDO A los docentes y padres de familia de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” para fortalecer las actitudes favorables se recomienda ofrecer otras formas de comportamiento adecuadas y permitiéndole dar a conocer sus opiniones mediante charlas y talleres de sensibilización sobre la importancia del área de Matemática que permita el desarrollo de competencias, capacidades de los estudiantes.

TERCERO A los docentes de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de la ciudad de Puno, seleccione estrategias didácticas que se centren más en el educando que en el educador, generando espacios que estimulen la construcción del aprendizaje matemático que permite al estudiante desarrollar sus habilidades en Entender el problema, Configurar un plan y Ejecutar el plan.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agre, G. P. (1982). *El concepto de problema. Estudios Educativos en matemáticas*. USA.
- Auzmendi, E. (1991). *Evaluación de las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios y factores que las determinan*. Tesis doctoral, Universidad de Deusto, Bilbao, España.
- Bazán, J. & Aparicio, A. (2006). *Las actitudes frente a la Matemática dentro de un modelo de aprendizaje*. Revista de Educación. PUCP 15-(28), 7-20. Recuperado 24 de mayo 2018. Disponible en http://pergamino.pucp.edu.pe/educacion/files/educacion/actitudes_hacia_matematica.pdf
- Bazán, J. & Sotero, H. (1997) *Una aplicación al estudio de actitudes hacia la Matemática en la Unalm*. Revista *Anales Científicos*. 36, 60-72. Recuperado 15 de junio 2019 http://www.ime.usp.br/~jbazan/download/1998_62.pdf.
- Bautista, N. (2008) *las creencias y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Quinto año de la I.E.S. Comercial N° 45 de la Ciudad de Puno*. Trabajo fin de Grado
- Callejo, M. (1994) *Un club matemático para la diversidad*. Madrid, España: Narcea.
- Bermejo, S. y Maquera, Y. (2010) *Seminario de Tesis Universitaria*. Puno, Perú: Arco Iris E.I.R.L.
- Carrillo, J. (1996). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la Matemática y su enseñanza: metodología de investigación y relaciones*, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Coaquira, T. (2015) *resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del tercer grado de la IEP N° 70025 Independencia Nacional, Puno-2015*. Tesis pre-grado

- Díaz, F. & García, J. (2004). *Evaluación criterial del área de matemáticas. Un modelo para educación primaria*. Barcelona, España: CISSPRAXIS, S.A.
- Duicela, P. (2010) *procesos matemáticos para la resolución de problemas durante el proceso enseñanza aprendizaje en los estudiantes del quinto, sexto grado de educación básica de la escuela "San Martín" de la ciudad de Puno periodo lectivo 2009 – 2010*. Tesis pregrado
- Gairín, J. (1990) *Las actitudes en educación: Un estudio sobre educación Matemática*. Barcelona, España: Boixareu Universitaria.
- Gutiérrez, J. (2004) *relación entre la actitud hacia la Matemática y el aprendizaje en el Área de Matemática de los alumnos del C.E.S. Pedro Vilca Apaza – Azángaro del año 2004*. Tesis pre-grado
- Hart, L. E. (1989) *Describiendo el dominio afectivo: diciendo lo que queremos decir*. En D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematics problem solving: una nueva perspectiva*. U.S.A. New York: Springer-Verlag.
- Hernández, S. R., Fernández C. & Baptista L.,P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc. Graw Hill.
- Hollander, E. (1968) *Principios y métodos de psicología social*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Amorrortu.
- Huallpa, L. (2016) *la inteligencia emocional y la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Secundaria Independencia Nacional de Puno*. Tesis pre-grado.
- Gagné, R. (1975). *Principios básicos del aprendizaje para la Construcción*. México: Edit. Diana.
- Gomez, I. (1997) *Proceso de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el*

conocimiento de las matemáticas. Tesis Doctoral, Universidad Complutense. *Inédita.*

Gómez, I. (2010) *Matemática Emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático, Primera edición en eBook (Pdf)*, España: editorial Narcea, S.A.

Goñi, A. (1998). *Psicología de la Educación Sociopersonal. (2.ª ed.)*. Madrid. España: Editorial Fundamentos.

Kerlinger, F. & Lee, H.(2002) *Investigación del comportamiento, Métodos de investigación en ciencias sociales, cuarta edición*, México: Editorial McGraw Hill.

Worchel, S. & Cooper, J. (2002). *Psicología Social*, México: Editores Thomson.

Kilpatrick, J. (1996). *Valoración de la investigación en Didáctica de las matemáticas: más allá del valor aparente.* En PUIG, L. y CALDERÓN, J. (Eds.) *Investigación y didáctica de las matemáticas*. Madrid: MEC (CIDE).

Mato, M. y De La Torre, E. (2009). *Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico.* En González, M.J., González, M.T. & Murillo, J. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 285-300). Santander: SEIEM.

Mcleod, D. (1992) *Investigación sobre el afecto en la educación Matemática: una reconceptualización.* En Douglas A. Grows (Ed.), *Manual de Investigación en Enseñanza y Aprendizaje de matemáticas*. New York, USA: Macmillan, NCTM.

Muñoz, J. & Mato, M. (2006) *Diseño y validación en un cuestionario para medir Las actitudes hacia las matemáticas en alumnos de ESO.* Revista galeno-Portuguesa de psicología e educación: revista de estudios e investigación en

- psicología y educación*, 13, pp.413-424.14 Recuperado el 24 de agosto del 2011 en <http://www.scielo.edu.uy/pdf/cp/v4n1/v4n1a04.pdf>
- N.C.T.M. (1991). *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática* (NCTM, 1989). Publicado en Castellano por Sociedad Andaluza para la Educación Matemática *THALES*.
- Pedregal, P. (2001). *Sobre el conocimiento de la utilidad de las matemáticas y su repercusión en la enseñanza*. En J. Carlavilla y M. Marín (eds.), *La Educación Matemática en el 2000*. Actas del 1er congreso regional de Educación Matemática (pp.65-72). Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Pehkonen, E. & Tórner, G. (1995) *Sistemas de creencias matemáticas y su significado para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*, En G. Tórner (Ed.), *investigación sobre creencias matemáticas, Actas del Taller MAVI. Universidad de Duisburg*
- Polya, G. (1990). *How to solve it. U.S.A. :Trillas,S.A.*
- Pozo, J. (1995): *La solución de problemas*. México: Aula XXI, Santillana.
- Robbins, S. (2004). *Comportamiento organizacional*. (10.^a ed.). México: *Pearson Educación*.
- Underhill, R. (1990) *Una red de creencias: aprender a enseñar en un ambiente con mensajes conflictivos*. En G. Booker, P. Cobb y T. N. de Mendicuti, *Proceedings of PME 14, Vol. 1, 207-213, Mexico*.
- Young, K. (1967). *Psicología de las actitudes*. Buenos Aires, Argentina: *Editorial Paidós*.

ANEXOS

ANEXO 01

LA ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA Y SU RELACIÓN CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS GLORIOSO SAN CARLOS E INDUSTRIAL 32 DE PUNO - 2016

ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	NRO DE ITEMS	TÉCNICAS/ INSTRUMENTO	TIPO/DISEÑO
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es el grado de relación existente entre actitud hacia la Matemática y la resolución de los problemas de cuarto estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar el grado de relación existente entre actitud hacia la Matemática y la resolución de los problemas de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Existe una relación directa entre la actitud hacia la Matemática y la resolución de los problemas de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019</p>	<p>Actitud hacia la Matemática</p>	<p>Actitudes no favorables</p>	Temor	2 ítem (28-30)	<p>TÉCNICAS</p>	<p>TIPO</p>
					Percepción de dificultad	5 ítem (23-27)		
					Desagrado	6 ítem (7-12)		
					Seguridad	5 ítem (13-17)		
					Percepción de competencia	5 ítem (18-22)		
					Gusto	6 ítem (1-6)		
					Observación			diagnostico

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		Entender el problema.	11 Pregunta 1	INSTRUMENTOS	DISEÑO
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la actitud hacia la Matemática de los estudiantes de cuarto grado la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019? 	<p>Precisar las actitudes hacia la Matemática de los estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019.</p>	<p>- las actitudes hacia la matemáticas de los estudiantes de cuarto grado es negativa en la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019.</p>		Configurar un plan	3 Pregunta (2-4)	Escala de Likert	
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la capacidad de resolución de los estudiantes de los problemas de los estudiantes de cuarto grado la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019? 	<p>-describir la capacidad de resolución de los problemas de los estudiantes de cuarto grado la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019.</p>	<p>- la capacidad de resolución de los problemas de los estudiantes de cuarto grado es deficiente en la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos" de Puno – 2019</p>	Resolución de problemas matemáticos	Ejecutar el plan	3 Pregunta (2-4)		correlacional
				Mirar hacia atrás		<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita 	

ANEXO 2

NOMBRE: _____ GRADO _____ SECCIÓN _____

INSTRUCCIONES

El siguiente cuestionario no tiene ninguna nota, no hay respuestas correctas ni incorrectas, y por lo tanto no tiene consecuencias en sus calificaciones en Matemática, sólo deseamos saber si usted está de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones. Por ejemplo ante la afirmación: Me gustan las matemáticas.

NRO	ITMS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1	Los cursos de matemáticas son mis cursos favoritos.					
2	Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.					
3	Disfruto con los problemas que me dejan como tarea en las clases de matemáticas.					
4	Las matemáticas son divertidas para mí.					
5	Los temas de matemáticas están dentro de mis favoritos.					
6	Me gusta resolver ejercicios de matemáticas.					
7	Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.					
8	No me gusta hacer las tareas de matemáticas.					
9	Me aburro estudiando matemáticas.					
10	No entiendo las matemáticas porque son muy complicadas.					
11	Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas.					
12	En la clase de matemáticas siempre estoy esperando que se acabe.					
13	Podría estudiar temas de matemáticas más difíciles.					

14	Si estudio puedo entender cualquier tema matemático.					
15	Me agrada realizar problemas que me dejan como tarea en matemáticas.					
16	Me siento seguro al trabajar en matemáticas.					
17	Puedo hacer ejercicios más complicados de matemáticas.					
18	Los cursos de matemáticas son valiosos y necesarios					
19	Me gusta resolver los ejercicios de matemáticas.					
20	Necesitaré de las matemáticas para mi estudio en el futuro.					
21	Las matemáticas son importantes y necesarias					
22	Las matemáticas enseñan a pensar.					
23	Siempre dejo en último lugar las tareas de matemáticas porque no me gustan.					
24	Aunque estudio, las matemáticas siempre me parecen muy difíciles.					
25	Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar.					
26	Aunque estudio, las matemáticas siempre me parecen muy difíciles.					
27	Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.					
28	Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo.					
29	Estudiar matemáticas es un fastidio.					
30	El curso de Matemática ha sido mi peor materia.					

ANEXO 3

NOMBRE: _____ GRADO _____ SECCIÓN _____

Pregunta 1. a continuación se presenta una serie de palabras y oraciones, las mismas que deberá representar los símbolos dando su significado matemático.

ENUNCIADO (forma verbal)	EXPRESIÓN MATEMÁTICA (forma simbólica)
Un numero aumentado en 10	$X+10$
Un numero disminuido en 7	
Triple de un numero	
Tres menos dos veces de mismo x	
La suma de los cuadrados de los dos números x e y	
Un numero disminuido en su $\frac{3}{4}$ partes	
El cuádruple, de los que tengo aumentado en 20	
El doble de un numero aumentado en 9	
La mitad de un número es la cuarta parte de 20	
La suma de dos números consecutivos más 3	
El quíntuplo de un número es el doble de su cuadrado.	
María tiene el doble de la edad de Juan.	

Pregunta 2. Identifique los datos e incógnitas y resuelva los siguientes enunciados luego verifique y compruebe su respuesta.

- A. El quíntuplo de un numero menos el 10 es igual al triple del mismo número. Hallar dicho número.
 - a) 3
 - b) 4
 - c) 5
 - d) 6

- B. En una granja se observa 20 animales entre conejos y gallinas, el número de conejos es igual cuarta parte de gallinas. ¿Cuál es la diferencia del número de animales de cada especie?
 - a) 12
 - b) 10
 - c) 14
 - d) 16

- C. Cuál es el número, cuyo $\frac{3}{4}$; aumentado en 5 y multiplicamos al resultado por 2 da como resultado 40. Hallar dicho numero.
 - a) 10
 - b) 20
 - c) 30
 - d) 40

ANEXO Nº 04

RESULTADOS GENERALES (PUNTAJES OBTENIDOS POR ESTUDIANTE) DE LA ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA Y LA RESOLUCIÓN DE POR LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS “GLORIOSO SAN CARLOS” E “INDUSTRIAL 32” PUNO - 2016.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	GRADO	SECC	X	Y	ORDEN (X)	ORDEN (Y)	D	D ²
1	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	118	14	124	125.5	-1.5	2.25
2	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	92	10	83.5	82.5	1	1
3	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	122	15	126.5	130.5	-4	16
4	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	77	16	40.5	134	-93.5	8742.25
5	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	99	6	101.5	25	76.5	5852.25
6	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	94	2	88.5	3.5	85	7225
7	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	127	15	130	130.5	-0.5	0.25
8	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	138	18	140	140	0	0
9	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	115	12	120.5	106.5	14	196
10	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	132	19	133.5	142	-8.5	72.25
11	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	43	7	5	41	-36	1296
12	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	81	9	50.5	68	-17.5	306.25
13	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	70	6	29.5	25	4.5	20.25
14	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	81	7	50.5	41	9.5	90.25
15	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	77	4	40.5	10	30.5	930.25
16	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	114	12	118	106.5	11.5	132.25
17	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	83	9	60	68	-8	64
18	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	91	10	82	82.5	-0.5	0.25
19	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	97	13	97	118.8	-21.8	475.24
20	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	137	16	139	134	5	25
21	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	86	12	71.5	106.5	-35	1225
22	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	83	10	60	82.5	-22.5	506.25
23	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	87	10	75.5	82.5	-7	49

24	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	89	11	78	94	-16	256
25	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	87	7	75.5	41	34.5	1190.25
26	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	58	4	14.5	10	4.5	20.25
27	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	70	7	29.5	41	-11.5	132.25
28	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	A	72	8	32	55	-23	529
29	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	121	12	125	106.5	18.5	342.25
30	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	95	12	93	106.5	-13.5	182.25
31	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	37	7	3.5	41	-37.5	1406.25
32	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	56	9	12	68	-56	3136
33	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	133	11	135.5	94	41.5	1722.25
34	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	81	6	50.5	25	25.5	650.25
35	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	64	1	16.5	2	14.5	210.25
36	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	114	7	118	41	77	5929
37	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	78	5	42.5	15.5	27	729
38	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	68	3	26	5.5	20.5	420.25
39	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	75	7	37	41	-4	16
40	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	107	4	110.5	10	100.5	10100.25
41	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	94	6	88.5	25	63.5	4032.25
42	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	96	6	95.5	25	70.5	4970.25
43	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	102	4	104	10	94	8836
44	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	84	9	65.5	68	-2.5	6.25
45	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	130	15	132	130.5	1.5	2.25
46	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	150	18	142	140	2	4
47	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	80	9	46.5	68	-21.5	462.25
48	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	89	6	78	25	53	2809
49	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	93	11	85	94	-9	81
50	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	86	7	71.5	41	30.5	930.25
51	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	83	6	60	25	35	1225
52	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	83	11	60	94	-34	1156

53	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	110	17	113.5	137	-23.5	552.25
54	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	90	10	80.5	82.5	-2	4
55	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	0	0	1	1	0	0
56	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	80	12	46.5	106.5	-60	3600
57	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	B	92	12	83.5	106.5	-23	529
58	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	31	8	2	55	-53	2809
59	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	68	6	26	25	1	1
60	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	72	5	32	15.5	16.5	272.25
61	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	82	7	55	41	14	196
62	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	80	8	46.5	55	-8.5	72.25
63	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	79	3	44	5.5	38.5	1482.25
64	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	110	14	113.5	125.5	-12	144
65	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	84	4	65.5	10	55.5	3080.25
66	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	142	17	141	137	4	16
67	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	122	10	126.5	82.5	44	1936
68	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	98	7	99	41	58	3364
69	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	84	7	65.5	41	24.5	600.25
70	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	74	7	34	41	-7	49
71	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	115	13	120.5	118.8	1.7	2.89
72	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	105	13	108	118.8	-10.8	116.64
73	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	99	10	105.5	82.5	23	529
74	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	95	11	93	94	-1	1
75	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	106	18	109	140	-31	961
76	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	98	9	99	68	31	961
77	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	72	12	32	106.5	-74.5	5550.25
78	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	132	14	133.5	125.5	8	64
79	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	94	12	88.5	106.5	-18	324
80	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	102	10	104	82.5	21.5	462.25
81	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	124	11	128.5	94	34.5	1190.25

82	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	80	7	46.5	41	5.5	30.25
83	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	128	13	131	118.8	12.2	148.84
84	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	69	7	28	41	-13	169
85	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	65	8	18	55	-37	1369
86	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	56	9	12	68	-56	3136
87	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	C	67	6	21.5	25	-3.5	12.25
88	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	95	13	93	118.8	-25.8	665.64
89	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	37	10	3.5	82.5	-79	6241
90	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	56	12	12	106.5	-94.5	8930.25
91	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	133	14	135.5	125.5	10	100
92	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	81	8	50.5	55	-4.5	20.25
93	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	64	9	16.5	68	-51.5	2652.25
94	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	114	17	118	137	-19	361
95	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	78	6	42.5	25	17.5	306.25
96	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	68	9	26	68	-42	1764
97	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	75	10	37	82.5	-45.5	2070.25
98	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	107	16	110.5	134	-23.5	552.25
99	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	67	9	21.5	68	-46.5	2162.25
100	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	82	10	55	82.5	-27.5	756.25
101	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	86	11	71.5	94	-22.5	506.25
102	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	82	12	55	106.5	-51.5	2652.25
103	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	86	12	71.5	106.5	-35	1225
104	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	104	13	106.5	118.8	-12.3	151.29
105	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	94	12	88.5	106.5	-18	324
106	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	96	13	95.5	118.8	-23.3	542.89
107	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	54	6	9.5	25	-15.5	240.25
108	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	67	8	21.5	55	-33.5	1122.25
109	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	84	9	65.5	68	-2.5	6.25
110	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	58	8	14.5	55	-40.5	1640.25

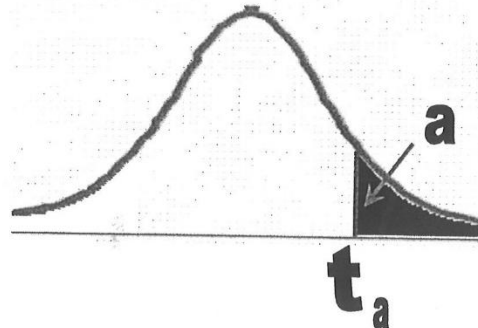
111	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	75	9	37	68	-31	961
112	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	47	8	7	55	-48	2304
113	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	67	8	21.5	55	-33.5	1122.25
114	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	84	12	65.5	106.5	-41	1681
115	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	83	11	60	94	-34	1156
116	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	D	75	10	37	82.5	-45.5	2070.25
117	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	47	5	7	15.5	-8.5	72.25
118	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	98	10	99	82.5	16.5	272.25
119	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	108	12	112	106.5	5.5	30.25
120	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	124	13	128.5	118.8	9.7	94.09
121	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	136	15	138	130.5	7.5	56.25
122	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	102	11	104	94	10	100
123	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	89	7	78	41	37	1369
124	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	112	12	115.5	106.5	9	81
125	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	94	2	88.5	3.5	85	7225
126	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	94	4	88.5	10	78.5	6162.25
127	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	116	4	122.5	10	112.5	12656.25
128	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	116	10	122.5	82.5	40	1600
129	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	67	8	21.5	55	-33.5	1122.25
130	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	82	7	55	41	14	196
131	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	86	5	71.5	15.5	56	3136
132	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	82	6	55	25	30	900
133	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	86	6	71.5	25	46.5	2162.25
134	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	104	14	106.5	125.5	-19	361
135	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	134	14	137	125.5	11.5	132.25
136	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	112	7	115.5	41	74.5	5550.25
137	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	54	6	9.5	25	-15.5	240.25
138	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	67	9	21.5	68	-46.5	2162.25
139	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	84	9	65.5	68	-2.5	6.25

140	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	90	6	80.5	25	55.5	3080.25
141	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	75	8	37	55	-18	324
142	GLORIOSO SAN CARLOS	CUARTO	F	47	9	7	68	-61	3721
TOTAL				12629	1342	10157	10155.4	1.6	209,548.02

ANEXO N° 05
Matriz de evaluación de resolución de problemas

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	NRO DE ITEMS	PUNTAJE/ ITEMS	PUNTAJE TOTAL
VARIABLE "2" Resolución de problemas	Resolución de problemas matemáticos	Entender el problema	Pregunta 1. Números de ítems 11	Por cada ítem. 1 punto	11 PUNTOS
		Configurar plan	Pregunta (2) Números de ítem 3	Por cada ítem. 1 punto	3 PUNTOS
		Ejecutar plan	Pregunta (2) Números de ítem 3	Por cada ítem. 1 punto	3 PUNTOS
		Mirar hacia atrás	Pregunta (2) Números de ítem 3	Por cada ítem. 1 punto	3 PUNTOS
TOTAL PUNTAJE					20 PUNTOS

Puntos porcentuales de la distribución t



grados libertad	$\alpha=0,100$	$\alpha=0,050$	$\alpha=0,025$	$\alpha=0,010$	$\alpha=0,005$	$\alpha=0,001$
1	3,07768	6,31375	12,70620	31,82052	63,65674	318,30884
2	1,88562	2,91999	4,30265	6,96456	9,92484	22,32712
3	1,63774	2,35336	3,18245	4,54070	5,84091	10,21453
4	1,53321	2,13185	2,77645	3,74695	4,60409	7,17318
5	1,47588	2,01505	2,57058	3,36493	4,03214	5,89343
6	1,43976	1,94318	2,44691	3,14267	3,70743	5,20763
7	1,41492	1,89458	2,36462	2,99795	3,49948	4,78529
8	1,39682	1,85955	2,30600	2,89646	3,35539	4,50079
9	1,38303	1,83311	2,26216	2,82144	3,24984	4,29681
10	1,37218	1,81246	2,22814	2,76377	3,16927	4,14370
11	1,36343	1,79588	2,20099	2,71808	3,10581	4,02470
12	1,35622	1,78229	2,17881	2,68100	3,05454	3,92963
13	1,35017	1,77093	2,16037	2,65031	3,01228	3,85198
14	1,34503	1,76131	2,14479	2,62449	2,97684	3,78739
15	1,34061	1,75305	2,13145	2,60248	2,94671	3,73283
16	1,33676	1,74588	2,11991	2,58349	2,92078	3,68615
17	1,33338	1,73961	2,10982	2,56693	2,89823	3,64577
18	1,33039	1,73406	2,10092	2,55238	2,87844	3,61048
19	1,32773	1,72913	2,09302	2,53948	2,86093	3,57940
20	1,32534	1,72472	2,08596	2,52798	2,84534	3,55181
21	1,32319	1,72074	2,07961	2,51765	2,83136	3,52715
22	1,32124	1,71714	2,07387	2,50832	2,81876	3,50499
23	1,31946	1,71387	2,06866	2,49987	2,80734	3,48496
24	1,31784	1,71088	2,06390	2,49216	2,79694	3,46678
25	1,31635	1,70814	2,05954	2,48511	2,78744	3,45019
26	1,31497	1,70562	2,05553	2,47863	2,77871	3,43500
27	1,31370	1,70329	2,05183	2,47266	2,77068	3,42103
28	1,31253	1,70113	2,04841	2,46714	2,76326	3,40816
29	1,31143	1,69913	2,04523	2,46202	2,75639	3,39624
30	1,31042	1,69726	2,04227	2,45726	2,75000	3,38518
31	1,30946	1,69552	2,03951	2,45282	2,74404	3,37490
32	1,30857	1,69389	2,03693	2,44868	2,73848	3,36531
33	1,30774	1,69236	2,03452	2,44479	2,73328	3,35634
34	1,30695	1,69092	2,03224	2,44115	2,72839	3,34793
35	1,30621	1,68957	2,03011	2,43772	2,72381	3,34005
36	1,30551	1,68830	2,02809	2,43449	2,71948	3,33262
37	1,30485	1,68709	2,02619	2,43145	2,71541	3,32563
38	1,30423	1,68595	2,02439	2,42857	2,71156	3,31903
39	1,30364	1,68488	2,02269	2,42584	2,70791	3,31279

96	1,29043	1,66088	1,98498	2,36582	2,62802	3,17731
97	1,29034	1,66071	1,98472	2,36541	2,62747	3,17639
98	1,29025	1,66055	1,98447	2,36500	2,62693	3,17549
99	1,29016	1,66039	1,98422	2,36461	2,62641	3,17460
100	1,29007	1,66023	1,98397	2,36422	2,62589	3,17374
101	1,28999	1,66008	1,98373	2,36384	2,62539	3,17289
102	1,28991	1,65993	1,98350	2,36346	2,62489	3,17206
103	1,28982	1,65978	1,98326	2,36310	2,62441	3,17125
104	1,28974	1,65964	1,98304	2,36274	2,62393	3,17045
105	1,28967	1,65950	1,98282	2,36239	2,62347	3,16967
106	1,28959	1,65936	1,98260	2,36204	2,62301	3,16890
107	1,28951	1,65922	1,98238	2,36170	2,62256	3,16815
108	1,28944	1,65909	1,98217	2,36137	2,62212	3,16741
109	1,28937	1,65895	1,98197	2,36105	2,62169	3,16669
110	1,28930	1,65882	1,98177	2,36073	2,62126	3,16598
111	1,28922	1,65870	1,98157	2,36041	2,62085	3,16528
112	1,28916	1,65857	1,98137	2,36010	2,62044	3,16460
113	1,28909	1,65845	1,98118	2,35980	2,62004	3,16392
114	1,28902	1,65833	1,98099	2,35950	2,61964	3,16326
115	1,28896	1,65821	1,98081	2,35921	2,61926	3,16262
116	1,28889	1,65810	1,98063	2,35892	2,61888	3,16198
117	1,28883	1,65798	1,98045	2,35864	2,61850	3,16135
118	1,28877	1,65787	1,98027	2,35837	2,61814	3,16074
119	1,28871	1,65776	1,98010	2,35809	2,61778	3,16013
120	1,28865	1,65765	1,97993	2,35782	2,61742	3,15954
121	1,28859	1,65754	1,97976	2,35756	2,61707	3,15895
122	1,28853	1,65744	1,97960	2,35730	2,61673	3,15838
123	1,28847	1,65734	1,97944	2,35705	2,61639	3,15781
124	1,28842	1,65723	1,97928	2,35680	2,61606	3,15726
125	1,28836	1,65714	1,97912	2,35655	2,61573	3,15671
126	1,28831	1,65704	1,97897	2,35631	2,61541	3,15617
127	1,28825	1,65694	1,97882	2,35607	2,61510	3,15565
128	1,28820	1,65685	1,97867	2,35583	2,61478	3,15512
129	1,28815	1,65675	1,97852	2,35560	2,61448	3,15461
130	1,28810	1,65666	1,97838	2,35537	2,61418	3,15411
131	1,28805	1,65657	1,97824	2,35515	2,61388	3,15361
132	1,28800	1,65648	1,97810	2,35493	2,61359	3,15312
133	1,28795	1,65639	1,97796	2,35471	2,61330	3,15264
134	1,28790	1,65630	1,97783	2,35450	2,61302	3,15217
135	1,28785	1,65622	1,97769	2,35429	2,61274	3,15170
136	1,28781	1,65613	1,97756	2,35408	2,61246	3,15124
137	1,28776	1,65605	1,97743	2,35387	2,61219	3,15079
138	1,28772	1,65597	1,97730	2,35367	2,61193	3,15034
139	1,28767	1,65589	1,97718	2,35347	2,61166	3,14990
140	1,28763	1,65581	1,97705	2,35328	2,61140	3,14947
141	1,28758	1,65573	1,97693	2,35309	2,61115	3,14904
142	1,28754	1,65566	1,97681	2,35289	2,61090	3,14862
143	1,28750	1,65558	1,97669	2,35271	2,61065	3,14820
144	1,28746	1,65550	1,97658	2,35252	2,61040	3,14779
145	1,28742	1,65543	1,97646	2,35234	2,61016	3,14739
146	1,28738	1,65536	1,97635	2,35216	2,60992	3,14699
147	1,28734	1,65529	1,97623	2,35198	2,60969	3,14660
148	1,28730	1,65521	1,97612	2,35181	2,60946	3,14621
149	1,28726	1,65514	1,97601	2,35163	2,60923	3,14583
150	1,28722	1,65508	1,97591	2,35146	2,60900	3,14545
151	1,28718	1,65501	1,97580	2,35130	2,60878	3,14508