

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN  
CON EL NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS  
AL CONTEXTO PERSONAL DE LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL  
SECUNDARIO, DE LA I.E. ENRIQUE PAILLARDELLE, DEL  
DISTRITO CRNEL. GREGORIO ALBARRACÍN  
LANCHIPA - TACNA, AÑO 2017

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

BETZABETH MARIELA SALINAS CORDERO

Para optar el Grado Académico de:

MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*)  
CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

TACNA - PERÚ

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN –TACNA**

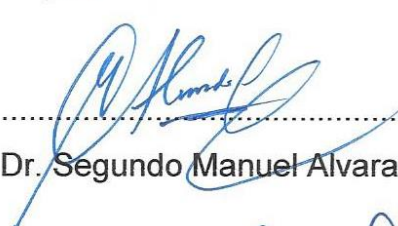
**Escuela de Posgrado**

**MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN  
CON EL NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS  
AL CONTEXTO PERSONAL DE LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL  
SECUNDARIO, DE LA I.E. ENRIQUE PAILLARDELLE, DEL  
DISTRITO CRNEL. GREGORIO ALBARRACÍN  
LANCHIPA–TACNA, AÑO 2017**

Tesis sustentada y aprobada el 11 de enero del 2018; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :   
.....  
Dra. Adriana Maximina Luque Ticona

SECRETARIO :   
.....  
Dr. Segundo Manuel Alvarado Contreras

MIEMBRO :   
.....  
Mgr. Gladys Pilar Limache Arocutipa

ASESORA :   
.....  
Mgr. Gladys Pilar Limache Arocutipa

## **DEDICATORIA**

"MI AGRADECIMIENTO A DIOS, QUIEN SIEMPRE ME HA BENDECIDO Y ACOMPAÑADO, A ÉL LE DEBO TODO LO MARAVILLOSO DE MI VIDA:

- MIS HIJAS ...XIOMARA, MISHHELL, VALENTINA Y KATHERIN, QUIENES SON LA RAZÓN DE MI VIDA Y QUE ME MOTIVAN A SER CADA DIA MEJOR.

- A MI ESOSO: PABLO VILLACORTA CASTRO; MI COMPAÑERO, EL AMOR DE MI VIDA, QUIEN SIEMPRE ME DA LA FUERZA PARA SEGUIR ADELANTE Y QUE JUNTO A ÉL MI VIDA HA SIDO MARAVILLOSA."

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1 Descripción del problema .....	3
1.2 Formulación del problema .....	5
1.2.1 Problema Principal .....	5
1.2.2 Problemas específicos.....	5
1.3 Justificación e importancia.....	5
1.3.1 Justificación de la investigación.....	5
1.3.2 Importancia de la investigación .....	6
1.4. Alcances y Limitaciones .....	7
1.5 Objetivos de la investigación .....	7
1.5.1 Objetivo General.....	7
1.5.2 Objetivos específicos.....	7
1.6 Hipótesis.....	8
1.6.1 Hipótesis general.....	8
1.6.2 Hipótesis específicas .....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Antecedentes del estudio .....	9
2.2 Bases Teóricas – Científicas .....	12
2.2.1 Competencias matemáticas .....	12
2.2.1.1 El enfoque .....	12
2.2.1.2 Las competencias escolares .....	15
2.2.1.3 Evaluación de las competencias escolares.....	16

2.2.1.4	Método y técnicas de evaluación afines con el enfoque de competencias .....	20
2.2.1.5	Modelo didáctico pedagógico de la enseñanza de las matemáticas...	24
2.2.1.6	Aproximación al aprendizaje significativo en matemáticas.....	26
2.2.1.7	Hacia un modelo de la didáctica de las matemáticas bajo el enfoque de competencias. ....	28
2.2.1.8	Modelo didáctico de las matemáticas basado en competencias.....	28
2.2.2	Resolución de problemas .....	30
2.2.2.1	Teorías .....	30
2.2.2.2	Modelos Instruccionales.....	38
2.2.2.3	Etapas de la resolución de problemas matemáticos .....	39
2.2.2.4	Importancia del uso de estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas por parte del docente.....	42
2.3	Definición de términos básicos .....	48
3.1	Tipo y diseño de investigación.....	52
3.1.1	Tipo de investigación .....	52
3.2	Población y muestra de estudio.....	53
3.3	Caracterización de las Variables .....	54
3.3.1	Identificación de variable .....	54
3.3.2	Operacionalización de las variables .....	54
3.3.3	Definiciones operacionales de variables.....	55
3.4	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	56
3.4.1	Variable 1: .....	56
3.4.2	Variable 2: .....	56
3.5	Procesamiento y análisis de datos (análisis estadístico).....	56
CAPÍTULO IV:MARCO FILOSÓFICO .....		57
CAPÍTULO V:RESULTADOS.....		60
5.1	RESULTADOS DE LA PRIMERA VARIABLE: DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS .....	60
5.1.1.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICAS .....	163

CAPÍTULO VI:DISCUSIÓN .....	173
6.1 Discusión de resultados.....	173
CONCLUSIONES .....	182
RECOMENDACIONES .....	184
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	185
ANEXOS .....	189

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Determinación de la población.	53
Tabla 2	Determinación de la muestra.	53
Tabla 3	Selecciona información de fuentes para organizar datos.	60
Tabla 4	Examina propuestas de modelos de interés simple y compuesto.	62
Tabla 5	Expresa un decimal como notación exponencial y científica.	64
Tabla 6	Emplea expresiones como capital, interés, monto y tiempo en modelos de interés compuesto.	66
Tabla 7	Justifica las operaciones como unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y el complemento con intervalos.	68
Tabla 8	Justifica procedimientos y diferencias entre el interés simple y compuesto.	70
Tabla 9	Realiza cálculos de suma, resta, multiplicación y división (con notación exponencial y científica) al resolver problemas.	72
Tabla 10	Realiza operaciones con intervalos al resolver problemas.	74
Tabla 11	Examina propuestas de modelos referidos a relaciones métricas de un triángulo rectángulo y ángulos de elevación y depresión al plantear y resolver problemas.	76
Tabla 12	Selecciona información para obtener datos relevantes en situaciones de distancias inaccesibles y ubicación de cuerpos y de superficies para expresar un modelo referido al teorema de Pitágoras.	78

Tabla 13	Expresa relaciones métricas en un triángulo rectángulo (teorema de Pitágoras).	80
Tabla 14	Relaciona representaciones gráficas, simbólicas y el conjunto solución de un mismo sistema de ecuaciones lineales.	82
Tabla 15	Aplica los diferentes métodos de resolución de un sistema de ecuaciones lineales.	84
Tabla 16	Emplea operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia.	86
Tabla 17	Organiza datos a partir de fuentes de información, en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.	88
Tabla 18	Determina relaciones no explícitas en fuente de información sobre regularidades y expresa la regla de formación de sucesiones crecientes y decrecientes.	90
Tabla 19	Relaciona representaciones, tabulares, gráficas y simbólica de una misma progresión geométrica.	92
Tabla 20	Interpola términos formados por una progresión geométrica.	94
Tabla 21	Justifica o refuta basándose en argumentación que expliciten el uso de sus conocimientos matemáticos.	96
Tabla 22	Justifica las relaciones de inclusión y diferencia entre poliedros y prisma.	98
Tabla 23	Comprende de qué trata el problema sobre deporte y tiempo libre.	100
Tabla 24	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de deporte y tiempo libre.	102
Tabla 25	Planifica qué datos son importantes para resolver de deporte y tiempo libre.	104
Tabla 26	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de deporte y tiempo libre.	106

Tabla 27	Comprende de qué trata el problema sobre la alimentación balanceada.	108
Tabla 28	Comprende que tiene averiguar sobre el problema sobre la alimentación balanceada.	110
Tabla 29	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de la alimentación balanceada.	112
Tabla 30	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de la alimentación balanceada.	114
Tabla 31	Comprende de qué trata el problema sobre viaje en guías turísticos.	116
Tabla 32	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de viaje en guías turísticos.	118
Tabla 33	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de viaje en guías turísticos.	120
Tabla 34	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de viaje en guías turísticos.	122
Tabla 35	Comprende de qué trata el problema sobre finanzas, compras y encargos.	124
Tabla 36	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de finanzas, compras y encargos.	126
Tabla 37	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de finanzas, compras y encargos.	128
Tabla 38	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de finanzas, compras y encargos.	130
Tabla 39	Comprende de qué trata el problema sobre reparto de ganancias.	132
Tabla 40	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de reparto de ganancias.	134
Tabla 41	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de reparto de ganancias.	136

Tabla 42	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de reparto de ganancias.	138
Tabla 43	Consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	140
Tabla 44	Consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	142
Tabla 45	Consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	144
Tabla 46	Resultado de consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensiones: actúa y piensa matemáticamente.	146
Tabla 47	Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: deporte y tiempo libre.	148
Tabla 48	Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: salud: alimentación balanceada.	150
Tabla 49	Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: transporte: guías turísticos.	152
Tabla 50	Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: finanzas: compras y encargos.	154

Tabla 51	Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: finanzas: reparto de ganancias	156
Tabla 52	Resultado de consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensiones.	158
Tabla 53	Relación entre las competencias matemáticas y resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.	161
Tabla 54	Resultado de consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensiones:	163
Tabla 55	Resultado de consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensiones.	166
Tabla 56	Relación entre las competencias matemáticas y resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.	169

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Selecciona información de fuentes para organizar datos.	61
Figura 2	Examina propuestas de modelos de interés simple y compuesto.	63
Figura 3	Expresa un decimal como notación exponencial y científica.	65
Figura 4	Emplea expresiones como capital, interés, monto y tiempo en modelos de interés compuesto.	67
Figura 5	Justifica las operaciones como unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y el complemento con intervalos.	69
Figura 6	Justifica procedimientos y diferencias entre el interés simple y compuesto.	71
Figura 7	Realiza cálculos de suma, resta, multiplicación y división (con notación exponencial y científica) al resolver problemas.	73
Figura 8	Realiza operaciones con intervalos al resolver problemas.	75
Figura 9	Examina propuestas de modelos referidos a relaciones métricas de un triángulo rectángulo y ángulos de elevación y depresión al plantear y resolver problemas.	77
Figura 10	Selecciona información para obtener datos relevantes en situaciones de distancias inaccesibles y ubicación de cuerpos y de superficies para expresar un modelo referido al teorema de Pitágoras.	79
Figura 11	Expresa relaciones métricas en un triángulo rectángulo (teorema de Pitágoras).	81

Figura 12	Relaciona representaciones gráficas, simbólicas y el conjunto solución de un mismo sistema de ecuaciones lineales.	83
Figura 13	Aplica los diferentes métodos de resolución de un sistema de ecuaciones lineales.	85
Figura 14	Emplea operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia.	87
Figura 15	Organiza datos a partir de fuentes de información, en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.	89
Figura 16	Determina relaciones no explícitas en fuente de información sobre regularidades y expresa la regla de formación de sucesiones crecientes y decrecientes.	91
Figura 17	Relaciona representaciones, tabulares, gráficas y simbólica de una misma progresión geométrica.	93
Figura 18	Interpola términos formados por una progresión geométrica.	95
Figura 19	Justifica o refuta basándose en argumentación que expliciten el uso de sus conocimientos matemáticos.	97
Figura 20	Justifica las relaciones de inclusión y diferencia entre poliedros y prisma.	99
Figura 21	Comprende de qué trata el problema sobre deporte y tiempo libre.	101
Figura 22	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de deporte y tiempo libre.	103
Figura 23	Planifica qué datos son importantes para resolver de deporte y tiempo libre.	105
Figura 24	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de deporte y tiempo libre.	107
Figura 25	Comprende de qué trata el problema sobre la alimentación balanceada.	109

Figura 26	Comprende que tiene averiguar sobre el problema sobre la alimentación balanceada.	111
Figura 27	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de la alimentación balanceada.	113
Figura 28	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de la alimentación balanceada.	115
Figura 29	Comprende de qué trata el problema sobre viaje en guías turísticos.	117
Figura 30	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de viaje en guías turísticos.	119
Figura 31	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de viaje en guías turísticos.	121
Figura 32	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de viaje en guías turísticos.	123
Figura 33	Comprende de qué trata el problema sobre finanzas, compras y encargos.	125
Figura 34	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de finanzas, compras y encargos.	127
Figura 35	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de finanzas, compras y encargos.	129
Figura 36	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de finanzas, compras y encargos.	131
Figura 37	Comprende de qué trata el problema sobre reparto de ganancias.	133
Figura 38	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de reparto de ganancias.	135
Figura 39	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de reparto de ganancias.	137
Figura 40	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de reparto de ganancias.	139

Figura 41	Actua y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	141
Figura 42	Actua y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	143
Figura 43	Actua y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	145
Figura 44	Actua y piensa matemáticamente.	147
Figura 45	Deporte y tiempo libre.	149
Figura 46	Salud: alimentación balanceada.	151
Figura 47	Transporte: Guis turísticos.	153
Figura 48	Finanzas: Compras y encargos.	155
Figura 49	Finanzas: Reparto y ganancias.	157
Figura 50	Resultados de consolidación de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensiones.	160
Figura 51	Relación entre las competencias matemáticas y resolución de problemas.	162

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad, determinar de qué manera el desarrollo de las competencias matemáticas, se relaciona con el nivel de resolución de problemas, vinculados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017. El tipo de investigación es básica. El diseño de investigación es no experimental y transeccional. La muestra estuvo constituida por 48 estudiantes de cuarto año “A” y “B”, de la I.E. Enrique Paillardelle del Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. El instrumento utilizado fue el cuestionario aplicado a los estudiantes. Los resultados demostraron que las competencias matemáticas, se relacionan directamente con el nivel de resolución de problemas vinculados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017.

**Palabras clave:** competencias matemáticas, resolución de problemas, actúa y piensa matemáticamente, situaciones de cantidad, situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, situaciones de forma, movimientos y localización.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research work was to determine how the development of mathematical competences is related to the level of problem solving related to the personal context of secondary school students, of the I.E. Enrique Paillardelle, District Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna, year 2017. The type of research is basic. The research design is non-experimental and transectional. The sample consisted of 48 fourth-year students "A" and "B" of the I.E. Enrique Paillardelle of the Crnel District. Gregorio Albarracín Lanchipa. The instrument used was the checklist applied to the students. The results showed that mathematical competences are directly related to the level of problem solving related to the personal context of secondary school students, of the I.E. Enrique Paillardelle, District Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna, year 2017.

**Keywords:** mathematical competences, problem solving, acts and thinks mathematically, situations of quantity, situations of regularity, equivalence and change, situations of form, movements and location.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto global, en las instituciones educativas es prioridad el desarrollo de las competencias matemáticas. Al respecto, el Ministerio de Educación – MINEDU (2014) destaca la facultad de toda persona para actuar conscientemente sobre una realidad, sea para resolver un problema o cumplir un objetivo, haciendo uso flexible y creativo de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, la información o las herramientas que tenga disponibles y considere pertinentes a la situación (MINEDU, 2014); por lo que, considerando tal definición, se promueve el desarrollo de aprendizajes en matemática, que se encuentran debidamente estructurados en cuatro competencias. Éstas, a su vez, se describen como el desarrollo de formas de actuar y de pensar matemáticamente en diversas situaciones.

Los componentes o dimensiones de las competencias matemáticas, son los siguientes: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

La innovación es la implementación en forma exitosa para generar ideas creativas en una organización; por lo que cada vez en el contexto global, es perentorio para estar circunscritos en este ambiente de modernidad, desarrollar la gestión de la innovación, que es la tendencia de la organización para formar nuevos o mejores productos, procesos o formas de organización y también puede definirse como el proceso en forma intencional de desarrollo y aplicación de ideas, procesos, productos o procedimientos que son nuevos y están diseñados para producir resultados favorables para mejorar los resultados en el contexto empresarial y la introducción de nuevas prácticas de gestión, es un tema importante para los entes que tratan de mejorar su productividad, la calidad de la oferta al cliente y mantener la competitividad, por lo tanto, la gestión de la

innovación puede definirse como la introducción de prácticas de manejo que son nuevos para la empresa y destinados a mejorar los resultados empresariales.

Por lo tanto, es importante el compromiso personal de los directivos y empleados, y su identificación con la empresa y sus objetivos hacia la gestión de la innovación para elevar la competitividad, son cruciales para los procesos de creación de conocimiento. El presente estudio considera lo siguiente:

**El capítulo I: Planteamiento del Problema**, que considera la descripción, formulación del problema, la justificación e importancia, los alcances y limitaciones, objetivos y las hipótesis.

**El capítulo II: Marco Teórico**, que considera los antecedentes del estudio, las bases teóricas y la definición de términos.

**El Capítulo III: Marco Metodológico**, que considera el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, la operacionalización de variables, las técnicas e instrumentos para recolección de datos, procesamiento y análisis de datos.

**Capítulo IV: Marco Filosófico**, que resalta el paradigma de investigación, orientado al enfoque epistemológico.

**Capítulo V: Resultados de la Investigación.**

**Capítulo VI: Discusión de los Resultados**, considerando los antecedentes y bases teóricas de la investigación.

Finalmente, las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Descripción del problema**

En el contexto internacional, es una constante preocupación la mejora de la educación y, por lo tanto, cada vez desarrollan esfuerzos desde el sector gubernamental para mejorar en gran medida la calidad de la educación que se brinda con fondos públicos.

Asimismo, Brasil encabeza el ranking de países de América Latina y el Caribe en cuanto a gasto público en educación, con una inversión ligeramente superior al 8 % de su Producto Interior Bruto (PBI). Argentina y Costa Rica le siguen con un 8 % y un 7,8 % respectivamente. Por detrás se encuentran Venezuela (6,4 %), Bolivia (5,6 %), Ecuador (5,2 %), cuyo gasto en educación supera la media de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), situada en un 5,2 %. Con una dedicación inferior al 5 % están Panamá (4,7 %), Jamaica (4,7 %), Chile (4,2 %), El Salvador (4 %) y México (3,9 %). En la cola en inversión, se sitúan países como República Dominicana (3,1 %), Perú (3 %) y Colombia (2%), los que dedican menos presupuesto en la región a la educación.

Al respecto, para mejorar la calidad de educación, la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE), ha establecido el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), que es el fundamental baremo mundial para evaluar la calidad, equidad y eficiencia de los sistemas educativos. PISA ayuda a identificar las características de los sistemas educativos de mayor rendimiento, lo que puede permitir a gobiernos y educadores reconocer políticas efectivas que pueden adaptar a sus contextos locales. Por lo que resulta indispensable indicar que Perú figura en esta

evaluación, en los informes de los años: 2012, en el 66avo., de 70 países, es decir, el último lugar; y en el último informe, PISA 2015, ocupó el 64avo lugar.

Es necesario precisar que, si bien es cierto la medición a nivel nacional, Tacna figura en los primeros lugares, sin embargo, es evidente que hay mucho por mejorar, sobre todo en la competencia matemática de los estudiantes del nivel secundario, que adquiere sentido educativo en la medida en que los elementos o razonamientos matemáticos se utilizan para enfrentarse a situaciones cotidianas diversas. Ello requiere la detección y análisis de tales situaciones, la selección de las técnicas adecuadas para calcular, representar e interpretar a partir de la información disponible y la aplicación de estrategias de resolución de problemas. Además, el énfasis tendrá que estar en los elementos matemáticos básicos y en los procesos de razonamiento que llevan a los alumnos a la solución de los problemas o a la obtención de la información en una amplia variedad de situaciones.

En Perú, el Ministerio de Educación, demuestra esfuerzo por mejorar la calidad de la educación, en cuanto al desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes, sin embargo, las instituciones educativas aún no logran optimizar tales competencias, prueba de ello, es que, en la mayoría de las evaluaciones de PISA, siempre Perú se encuentra en el último lugar.

En la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, se evidencia la preocupación de los docentes por el desarrollo de competencias matemáticas en sus alumnos, con el propósito que fortalezcan su habilidad de resolver los problemas de la vida cotidiana, como lo relacionado al contexto personal; sin embargo, en alguna medida tienen dificultades para adquirir competencias matemática como actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad, así como situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, situaciones de forma, movimiento y localización. Adicionalmente, actuar y pensar matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre; de no lograr tales competencias los alumnos no podrán resolver problemas relacionados al contexto personal, en cuanto a sus actividades familiares, por ejemplo, compras, deporte, salud personal, transporte, finanzas. Así como

también el estudiante no podrá resolver problemas en lo que respecta a actividades con sus compañeros de clase, como en sus trabajos grupales, y cuando desarrollan juegos. Por lo que se hace imprescindible indicar que si los alumnos no pueden resolver los problemas indicados evidenciarían que no han aprendido en forma óptima.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema Principal**

¿Cuál es la influencia de las competencias matemáticas en el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017?
- b) ¿Cuál es el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017?
- c) ¿Cuál es la relación que existe entre el desarrollo de las competencias matemáticas con el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017?

## **1.3 Justificación e importancia**

### **1.3.1 Justificación de la investigación**

#### **Justificación teórica**

La investigación propuesta busca, mediante la aplicación de la teoría y los conceptos básicos sobre la competencia matemática, con respecto al

conocimiento, habilidades y actitudes, que puedan incidir en la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes; asimismo, contribuirá a fortalecer la competencia matemática.

### **Justificación práctica**

De acuerdo a los objetivos de la investigación, su resultado permite encontrar soluciones concretas a problemas de la competencia matemática, con respecto al conocimiento, habilidades y actitudes, que puedan incidir en la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes; asimismo, contribuirá a fortalecer la educación matemática que es la integración de competencias con sus dimensiones cognitivas, instrumentales y actitudinales, estrategias del aprendizaje de las mismas, metodologías para su enseñanza, acciones evaluativas y planes de formación docente, todo centrado en las matemáticas, que se enmarcan en un sistema educativo concreto influido por un contexto social, económico, cultural, político y educativo.

### **Justificación metodológica**

Para lograr los objetivos del estudio, se acude al empleo de técnicas de investigación como el instrumento para medir la competencia matemática y la resolución de problemas de la vida cotidiana de estudiantes, desarrollado por el investigador. A través de la aplicación del cuestionario y el procesamiento en el SPSS 23, así los resultados de la investigación se apoyan en la aplicación de técnicas de investigación válidas en el medio, como el cuestionario y la guía de análisis documental.

#### **1.3.2 Importancia de la investigación**

El presente estudio es importante, debido a que permite comprender profundamente las competencias matemáticas y la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana, asimismo, contribuye a proponer recomendaciones para mejorar la competencia matemática de los estudiantes; por lo que en alguna medida se beneficiará los estudiantes.

## **1.4. Alcances y limitaciones**

### **Alcances**

El presente trabajo de investigación considera el análisis o evaluación de las competencias matemáticas, resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna.

### **Limitaciones**

El presente estudio no tuvo limitación alguna.

## **1.5 Objetivos de la investigación**

### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar la influencia de las competencias matemáticas en el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- a) Precisar el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017.
- b) Establecer el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017?
- c) Determinar la relación que existe entre el desarrollo de las competencias matemáticas con el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

Las competencias matemáticas influyen directamente con el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

- a) El nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio.
- b) El nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es medio.
- c) Si el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal es de nivel medio.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

##### **2.1 Antecedentes del estudio**

###### **A nivel internacional**

Marcos (2009). “Un modelo de competencias matemáticas en un entorno interactivo”. (tesis de doctorado). Universidad de La Rioja – España. El autor concluye en lo siguiente:

- La comunicación matemática debe representar un objetivo muy fundamental importante y a la vez un contenido principal en relación a la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría.
- El proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría, puede organizarse a través de un modelo para organizar las actividades (modelo basado en el sistema de ayudas progresivas y diversificaciones) que facilite poner atención a la heterogeneidad en el aula, adaptando las actividades a cada alumno de forma que cada uno desarrolle al máximo sus potencialidades de aprendizaje y sin perder la coherencia dada por los contenidos geométricos planteadas.

Garrido (2015). “La competencia matemática en los países de mejor rendimiento en PISA”. (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Madrid – España. El autor concluye en lo siguiente:

- Las matemáticas son la parte medular de la interacción con el mundo que nos rodea y, por tanto, constituyen una herramienta esencial para comprenderlo.
- Se hace necesaria una Educación Matemática de calidad si se quiere formar parte activa de ese mundo que nos circunda. Tanto es así que para evaluar las competencias de los ciudadanos en esta materia los organismos

supranacionales cada vez realizan más esfuerzos en diseñar pruebas para evaluarla.

### **A nivel nacional**

Gutiérrez (2016). “Programa educativo “EPROMAT” en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la IEE “Alfonso Ugarte”. (Tesis doctoral). Universidad Cesar Vallejo. Perú. El autor concluye que en lo siguiente:

- La aplicación del Programa Educativo “EPROMAT”, sí tiene un efecto significativo en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la IEE “Alfonso Ugarte”, del distrito de San Isidro, UGEL 03; habiéndose obtenido en la prueba U de Mann-Witnhey=65,000 y un p-valor=0,000

Ministerio de Educación (2016). “La competencia matemática en estudiantes peruanos de 15 años. Predisposiciones de los estudiantes y sus oportunidades para aprender en el marco de PISA 2012. Publicaciones PISA 2012. Serie de evaluaciones y factores asociados”. El presente documento de investigación presenta las siguientes conclusiones:

- La existencia de desigualdades en el desarrollo de la competencia se asocia con las características de los estudiantes y de las escuelas a las que ellos asisten.

- El desarrollo de la competencia matemática se ve influenciado por la manera en que los estudiantes consideran el aprendizaje de la matemática y del grado de compromiso puesto en dicho aprendizaje.

- Las actividades de aprendizaje a las que son expuestos los estudiantes son claves para el desarrollo de las competencias matemáticas, así como la forma en que éstas se brindan en el aula.

- Existe un comportamiento diferenciado de los factores relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje según el género del estudiante. Respecto de la primera conclusión, se determina que el rendimiento matemático se

distribuye de forma desigual entre determinados grupos poblacionales de acuerdo con las características de los estudiantes y de las escuelas a la que pertenecen.

- Algunos aspectos que se podrían asociar a la generación de estas brechas corresponden a (i) características relacionadas con la trayectoria educativa de los estudiantes y (ii) condiciones en que se encuentran las escuelas a las que éstos asisten. En lo referido a la trayectoria educativa de los estudiantes, se evidencia la necesidad no solo de generar igualdad en el acceso a la educación formal desde los grados iniciales, sino a que ésta se brinde adecuadamente; pues consolidar los primeros ciclos de escolaridad sigue siendo un factor crucial en el logro de aprendizajes futuros de los estudiantes, sea en matemática o en otra área.

- De igual modo, otro factor que permitiría el desarrollo de la competencia matemática consiste en otorgar oportunidades de aprendizaje acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes. De manera complementaria, urge establecer líneas de acción específicas para el trabajo con los estudiantes repitentes, ya que esta condición limita el desarrollo de la competencia matemática y alienta la deserción escolar si no se toman las medidas adecuadas.

- De acuerdo con lo anterior, es esencial que el Estado continúe con los esfuerzos por mejorar la infraestructura de las instituciones y la distribución oportuna de los materiales educativos para un buen inicio del año escolar. Paralelamente, se debería seguir apostando por que las instancias de gestión descentralizada tengan un rol más activo en el acompañamiento y monitoreo de las escuelas de su jurisdicción. Para el caso de Matemática, este acompañamiento debería enfatizar la comprensión conceptual del área y su aplicabilidad a la vida diaria de los estudiantes.

### **A nivel regional o local**

Arocutipa y Medina (2017). “Aplicación de recursos didácticos para la mejora de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de

forma en el Área de Matemática en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Daniel Becerra Ocampo de la Ciudad de Moquegua”. (Tesis de grado). Universidad San Agustín de Arequipa. Los autores concluyen en lo siguiente:

- La revisión de la práctica docente ha permitido identificar deficiencias respecto a la utilización de recursos didácticos empleadas para desarrollar la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma en el área de Matemática.
- Se logró diseñar y ejecutar un plan de acción basada en cinco sesiones que motivaron el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma en el área de Matemática mediante el uso de recursos didácticos novedosos tales como: la papiroflexia, tangram, y/o cubo soma.

## **2.2 Bases Teóricas – Científicas**

### **2.2.1 Competencias matemáticas**

#### **2.2.1.1 El enfoque**

##### **a) Enfoque conductista**

Este enfoque fue promovido por McClelland (1973) citado por Mulder, Weigel, Collings (2008) y la compañía consultora en la que estaba implicado. Se utilizó este enfoque para elevar sus rendimientos. Hace notar importante la observación de los trabajadores efectivos y exitosos, y que es lo que les diferencia a los mismos. Asimismo, se ocupó de determinar la identificación de las competencias mediante entrevistas conductistas. Por tanto, se determina que la observación y la evaluación de las conductas, son parte primordial de este enfoque.

##### **b) Enfoque genérico.**

De acuerdo con Norris (1991) citado en Mulder, Weigel, Collings (2008), está más dirigido a identificar las habilidades comunes que explican en forma clara las transformaciones en los diversos desempeños.

Asimismo, identifican a las personas más efectivas y a sus propiedades más distintas.

**c) Enfoque cognitivo.**

Para Weirner (2001) citado por Mulder, Weigel, Collings (2008), citado por Mejía (2015) se toma en cuenta los recursos mentales para adquirir conocimientos y lograr un adecuado desempeño, y las habilidades intelectuales o con la inteligencia. El enfoque cognitivo es la diferenciación entre competencia y desempeño, primeramente, enfatizado por Chomsky (1980) citado por Mejía (2015). Por tanto, se deduce que este enfoque permite evaluar el desempeño de las personas, en este caso de los docentes de las universidades, para poder mejorar las competencias sobre todo comunicativas, que facilitará que el aula sea más efectiva.

**d) Enfoque socio-constructivo.**

Según Paavola et al (2004) citado en Mulder, Weigel, Collings (2008), citado por Mejía (2015) menciona a las competencias del aprendizaje, responsabilidad, toma de decisiones apropiadas en riesgo, colaboración, identidad.

Por tanto, se determina que el enfoque socio-constructivo, fortalece la teoría de las competencias, relevantes para la actuación adecuada de los miembros de las organizaciones, que son parte de la sociedad, por lo que tal enfoque coadyuva a evaluar las competencias del aprendizaje, la resolución de problemas, la cooperación, etc., de los docentes, pues ellos son parte fundamental en el contexto educativo y de la formación integral de los estudiantes.

La competencia matemática se fundamenta en lo establecido por el Ministerio de Educación – MINEDU (2014) la facultad de toda persona para actuar conscientemente sobre una realidad, sea para resolver un problema o cumplir un objetivo, haciendo uso flexible y creativo de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, la información o las

herramientas que tenga disponibles y considere pertinentes a la situación (MINEDU 2014); por lo que considerando tal definición, se promueve el desarrollo de aprendizajes en matemática, que se encuentran debidamente estructurado en cuatro competencias. Estas, a su vez, se describen como el desarrollo de formas de actuar y de pensar matemáticamente en diversas situaciones.

De acuerdo al Ministerio de Educación (2014), los componentes o dimensiones de la competencia matemática, son los siguientes: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

Además, es preciso indicar que el Ministerio de Educación (2014), considera que las competencias contienen capacidades, que son las siguiente:

- **Matematiza situaciones**

Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen.

- **Comunica y representa ideas matemáticas**

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra.

- **Razona y argumenta generando ideas matemáticas**

Es la capacidad de justificar y validar conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respaldados en significados y propiedades de los números y operaciones.

- **Elabora y usa estrategias**

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar estrategias heurísticas, procedimientos de cálculo, comparación, estimación, usando diversos recursos para resolver problemas.

### **2.2.1.2 Las competencias escolares**

Las competencias representan un cambio que supone un modelo educativo centrado en el aprendizaje y en la formación integral del estudiante, que pretende fomentar la autonomía y la responsabilidad y asegurar la existencia de un seguimiento continuo del proceso con la ayuda de un tutor, que guía la planificación y consecución de objetivos académicos y profesionales (Blanco, 2009).

Existen muchas definiciones de las competencias, pero falta un mayor énfasis en la resolución de problemas, en la ética y en el mejoramiento continuo, para lograr el cambio de las prácticas educativas tradicionales y formar para la sociedad del conocimiento que está emergiendo en todo el mundo. La socio formación de la que se habla mucho se centra en esto y lo pone en acción con base en metodologías didácticas enfocadas en proyectos y el trabajo colaborativo. Consideramos que el trabajo cooperativo pudiera funcionar mejor en nuestro medio (Tobón, 2013).

En la educación basada en competencias quien aprende lo hace al identificarse con lo que produce, al reconocer el proceso que realiza para construir y las metodologías que utiliza. Formalmente, al finalizar cada etapa del proceso se observan y evalúan las competencias que el sujeto ha construido (Argudín, 2006).

Villa y Poblete (2007) aportan una definición muy precisa en los elementos básicos de la competencia: “El buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores”.

### **2.2.1.3 Evaluación de las competencias escolares.**

Para evaluar en general hay que considerar los tipos de evaluación acordes con los procesos educativos, necesarios para evaluar competencias.

Para Aramendi (2008) los siguientes tipos de evaluación:

- *Cuantitativa*: números, escalas.
- *Cualitativa*: descripción de fenómenos. *Autoevaluación*: evaluación propia, de uno mismo.
- *Heteroevaluación*: el docente evalúa al alumno o viceversa.
- *Coevaluación*: grupal, en equipo. *Normativa*: exige un nivel mínimo de rendimiento (un rendimiento del 60% indica que el alumno ha superado la materia).
- *Criterial*: se describe el rendimiento del alumno, sus fortalezas y debilidades, sin realizar comparaciones.
- *Diagnóstica*: evaluación inicial, valorar el punto de partida del alumno.
- *Formativa*: analiza y mejora los procesos educativos.
- *Evaluación sumativa*: valora solamente los resultados finales.
- *Meta evaluación*: evaluar cómo se ha evaluado. Evaluar la evaluación.
- *Global*: valorar el proceso general de aprendizaje y la evolución del alumno en su totalidad.
- *Parcial*: evaluar una parte del proceso formativo del alumno.
- *Individualizada-personalizada*: concede importancia a las características de cada alumno.
- *Interna*: realizada por los profesionales del propio centro educativo.
- *Externa*: ejecutada por profesionales y expertos que no desarrollan su función en el centro.

- *Mixta*: combina tipologías diferentes (cuantitativa, cualitativa, interna, externa).

La evaluación de las competencias es el proceso por medio del cual se determinan los logros y aspectos a mejorar en el desarrollo de las competencias por parte de los estudiantes, donde se identifican el nivel de dominio alcanzado, considerando unos determinados aprendizajes esperados y evidencias. La evaluación de competencias debe orientarse a valorar cómo es la actuación integral de los estudiantes ante problemas pertinentes del contexto, articulando el saber ser, el saber convivir, el saber hacer y el saber conocer (Tobón, 2012).

Para valorar las competencias, Tobón (2006) propone las siguientes técnicas:

- La observación: analizar el desempeño de los estudiantes en actividades y problemas para detectar logros y aspectos por mejorar.  
Esta técnica implica capacitación de los profesores para observar el comportamiento, considerando todos los elementos del contexto.
- Las entrevistas: diálogo planeado con los estudiantes para recoger información sobre la formación de las actitudes, los conceptos, los conocimientos, las habilidades y las estrategias en la resolución de problemas.  
En esta técnica conviene redactar las preguntas de forma abierta, buscando la reflexión de los estudiantes en sus procesos formativos.
- El diario de campo: registro y análisis de acontecimientos realizados en el marco de una actividad, teniendo como base unos determinados criterios acordados previamente entre el docente y los estudiantes, según lineamientos institucionales.  
Esta técnica también permite valorar el trabajo docente, determinar el impacto de las estrategias de enseñanza y detectar aspectos por mejorar.
- Las pruebas de ejecución: actividades reales o simuladas realizadas por los estudiantes con seguimiento del docente, similares al contexto de la competencia.

- Los ensayos: trabajos escritos donde los estudiantes analizan un problema, lo comprenden y formulan pautas para resolverlo, colocando su propia perspectiva personal con base en la indagación bibliográfica, el análisis de los planteamientos, la argumentación de las ideas e hipótesis, y la presentación de propuestas.

En esta técnica es conveniente plantear temas generales de acuerdo a las competencias a valorar, luego invitar a los estudiantes a escoger un problema para su análisis. Esta técnica también es de las más socorridas en nuestro medio.

Una vez que se ha determinado la técnica, ¿qué instrumentos son los adecuados? Este mismo autor, propone los siguientes instrumentos de valoración de las competencias, que, además, son los más comunes:

- Los cuestionarios de preguntas abiertas: instrumentos para determinar el grado de conocimiento mediante preguntas abiertas.  
Este instrumento favorece la expresión de ideas, la argumentación, la creatividad y el análisis de conceptos.
- Las pruebas de conocimiento: pruebas objetivas para cuantificar determinados componentes de saberes pertenecientes a una determinada competencia.  
En este tipo de instrumento entran, entre otras pruebas, los cuestionarios de conocimientos, factuales y conceptuales.
- Las pruebas de competencias cognitivas: pruebas objetivas para determinar de manera cuantitativa cómo se encuentra una persona en la formación de una determinada competencia cognitiva.  
Estas pruebas son muy favorables para valorar las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.
- Las listas de cotejo: instrumentos para estimar la presencia o ausencia de una serie de aspectos o atributos de un elemento de competencia. En este instrumento es conveniente que la lista de atributos, que deben ser relevantes, no sea muy extensa con el fin de facilitar su uso.

- Las escalas de valoración: instrumentos para realizar estimaciones cualitativas.

En este instrumento es conveniente considerar los procesos y los productos asociados a los criterios de valoración y las evidencias de aprendizaje.

Cázares y Cuevas (2007) consideran que la evaluación basada en competencias es diferente, debido a que implica transformaciones en la práctica evaluativa, empezando porque el objeto de evaluación trasciende la repetición de conceptos, aunque los incluye. Se debe considerar que la competencia se va desarrollando al entrar en contacto con la propia tarea, proyecto o elaboración. La evaluación se basará en lo que se conoce como evidencias, es decir, actuaciones o construcciones de los alumnos relacionadas con las competencias previstas en la planeación que facilita discurrir sobre el alcance de las competencias o, en su caso, de su nivel de desarrollo y de los caminos para su mejora.

Puede haber tipos de evidencias: por conocimiento, que se fundamentan en un saber; por producto, como un ensayo, un reporte, un proyecto, etc.; por desempeño, que son las actuaciones de los estudiantes en determinadas actividades dentro del proceso educativo; por actitud, son comportamientos que pueden ser visibles en el proceso, como trabajo en equipo, responsabilidad, etc. (Cázares & Cuevas, 2007).

También es fundamental tener en cuenta que la valoración de las competencias necesita de tres procesos interdependientes: autovaloración, covaloración y heterovaloración.

La autovaloración es el proceso por medio del cual la propia persona valora la formación de sus competencias con referencia a los propósitos de formación, los criterios de desempeño, los saberes esenciales y las evidencias requeridas. De esta forma, la persona construye su autonomía asumiéndose como gestora de su propia educación. Para que la autovaloración tenga éxito se recomienda crear un espacio de confianza y aceptación dentro de la institución educativa con

el fin de que los estudiantes puedan expresarse de manera libre y espontánea en torno a su formación (Tobón, 2006).

En medio educativo, es decir, en Perú, la autovaloración de los estudiantes es poco considerada por los profesores; todavía no se tiene la confianza total en el criterio de todos los estudiantes.

La covaloración consiste en una estrategia por medio de la cual los estudiantes valoran entre sí sus competencias de acuerdo con unos criterios previamente definidos. De esta manera, un estudiante recibe retroalimentación de sus compañeros con respecto a su aprendizaje y desempeño. La covaloración requiere de concientizar a los estudiantes sobre la importancia de los comentarios para mejorar el desempeño y construir la idoneidad (Tobón, 2006).

La covaloración, al igual que la autovaloración, todavía no es muy apreciada en nuestro medio; los profesores no alcanzan a visualizar sus bondades.

La heterovaloración consiste en la valoración que hace una persona de las competencias de otra, considerando los logros y los aspectos por mejorar de acuerdo con unos parámetros previamente acordados. La heterovaloración requiere preparar a los estudiantes para tener una disposición a someterse a la valoración de sus competencias por parte del docente, de la institución, de las empresas o del estado (Tobón, 2006).

#### **2.2.1.4 Método y técnicas de evaluación afines con el enfoque de competencias**

Moreno (2012) propone los siguientes métodos y técnicas de evaluación afines con el enfoque de competencias:

##### **A. Métodos:**

##### **Los Proyectos.**

Son actividades poco estructuradas y relativamente abiertas, tanto su definición como las decisiones de su estructura forman parte del trabajo que el estudiante debe realizar. Su resolución, por lo tanto, es compleja y

siempre admite múltiples concreciones que pueden ser más o menos adecuadas en función de su ajuste a unos criterios ya establecidos.

### **El Aprendizaje Basado en Problemas.**

Es un enfoque novedoso que se fundamenta en el constructivismo y en el que, a partir de un problema inicial, se desarrolla un trabajo creativo de búsqueda de soluciones o interpretación de la situación objeto de estudio.

### **El Estudio de Casos.**

Son situaciones específicas y, a la vez, problemáticas que habitualmente fueron reales (o que pudieron haberlo sido) y que, por lo tanto, tienen un elevado nivel de autenticidad.

### **El Aprendizaje Cooperativo.**

Consiste en dividir el grupo amplio de la clase en pequeños equipos heterogéneos que sean representativos de la población total del aula en cuanto a los distintos niveles de rendimiento y sexo; y llevar a los miembros de estos equipos a mantener una interdependencia positiva mediante la aplicación de determinados principios de recompensa grupal o de una determinada estructuración de la tarea que debe realizarse para conseguir los objetivos propuestos.

## **B. Técnicas:**

### **La Observación.**

Consiste en el examen atento que un sujeto realiza sobre otros sujetos, o determinados objetos y hechos para llegar al conocimiento profundo de éstos mediante la obtención de una serie de datos, generalmente no se consigue por otros medios. La observación es la mayor fuente de datos que posee una persona y brinda información en forma permanente acerca de lo que ocurre en su entorno.

### **La Entrevista.**

Es una conversación intencional. Puede ser estructurada, semiestructurada o abierta, planteada y respondida de forma oral en situaciones de comunicación personal directa. Es una técnica básica de evaluación de competencias que se lleva a cabo a través del diálogo; se asume de manera previa que los participantes buscan el mutuo entendimiento, al quitar cualquier acto de coacción de la autoridad. La entrevista no tiene que ser necesariamente formal; se puede llevar a cabo mediante conversaciones informales en distintos momentos y espacios de la jornada escolar.

### **Los Exámenes escritos.**

Es una prueba de evaluación estructurada entorno a un número limitado de preguntas que el alumno tiene que responder.

### **Las Simulaciones.**

Las simulaciones con tecnología pueden ubicarnos en escenarios diferentes y ayudarnos a proyectar los conocimientos y a mostrar, en consecuencia, el grado de competencia.

### **Las Rúbricas.**

Son guías de puntuación usadas en la evaluación del desempeño de los estudiantes que describen los atributos específicos de un producto, proyecto o tarea en varios niveles de rendimiento, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y facilitar la retroalimentación.

### **El Portafolio.**

Es una colección de documentos que reflejan el rendimiento (resultados de exámenes, calificaciones, premios, etc.) y los trabajos (composiciones, resúmenes de libros, cartas, cintas con exposiciones orales, dibujos, fotografías, etc.) producidos por el alumno durante el proceso de aprendizaje, dentro o fuera del centro escolar.

Es necesario referir que, en matemáticas se suele evaluar en base a la resolución de problemas. Con respecto a la evaluación basada en la resolución de problemas para que realmente se puedan emplear como actividades de evaluación, los problemas deben cumplir las siguientes condiciones, según Moreno (2012):

- Insertarse en una situación que los estudiantes perciban como problemática y que, por lo tanto, se relacione con algún contexto relevante para ellos: el académico, el familiar, el personal, el laboral, etc.
- Permitir la consulta de la información necesaria para avanzar en su resolución. Así, no sólo es preciso que los alumnos puedan acceder a diversas y variadas fuentes de información para resolver el problema, sino que, además, las decisiones respecto a cómo y por qué usar una información es objeto preferentemente de evaluación.
- Contar con criterios de solución que garanticen el establecimiento con precisión cuándo y por qué se ha resuelto el problema de forma satisfactoria. No se trata de que los problemas no admitan distintos niveles en su resolución; más bien, que la diferencia entre uno y otro nivel sea clara y poco discutible de forma que pueda justificarse qué respuesta es mejor que otra y por qué.
- Establecer los posibles itinerarios a seguir en su resolución y las variables (datos o aspectos) que deben ser tenidos en cuenta. La valoración del proceso resulta imprescindible para aprender a solucionar problemas similares y para interiorizar criterios eficaces de seguimiento de la propia acción.

Efectivamente, resulta conveniente que los problemas sean contextualizados, permitir el acceso a fuentes de información en el proceso de solución, justificar respuestas y clarificar variables. Esto es básico en el proceso de solución.

### **2.2.1.5 Modelo didáctico pedagógico de la enseñanza de las matemáticas.**

Para conocer, mejorar y aplicar un modelo didáctico de intervención en matemáticas, que garantice el desarrollo de competencias, es pertinente ubicar las bases que pudieran fundamentar el indicado modelo. Las bases que se consideran apropiadas son la posición del constructivismo y la del aprendizaje significativo.

#### **A. Enfoque de un aprendizaje cognitivo-constructivista de las matemáticas.**

Se considera a la teoría constructivista del aprendizaje como un proceso activo en el que los alumnos construyen nuevas ideas o conceptos basados en sus conocimientos actuales y pasados. El estudiante selecciona y transforma la información, construye hipótesis y toma decisiones apoyándose, para hacerlo, en una determinada estructura cognitiva. Esta estructura, que puede ser un esquema o un modelo mental, que proporciona significado y organización a las experiencias y permite al individuo ir más allá de la información recibida e ir construyendo (Pimienta, 2008).

#### **B. Aproximación constructivista del aprendizaje de las matemáticas.**

La teoría del constructivismo toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, en matemáticas se desarrolla una secuencia en el avance temático, donde los alumnos van generando conocimientos en base a los anteriores; se puede pensar que el constructivismo es favorable en el aprendizaje y desarrollo de competencias de matemáticas.

En muchas ocasiones, se ha asociado a los programas orientados hacia el desarrollo de competencias a una defensa del constructivismo.

Todas las teorías sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas coinciden en la necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información. El profesor debe ser sensible a las ideas previas de los alumnos y utilizar las técnicas del conflicto cognitivo para lograr el progreso en el aprendizaje. Asimismo, el error se da *cuando* el alumno realiza una práctica

que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar. El término dificultad indica el mayor o menor grado de éxito de los alumnos ante una tarea o tema de estudio. Si el porcentaje de respuestas incorrectas es elevado se dice que la dificultad es alta, mientras que, si dicho porcentaje es bajo, la dificultad es baja (Godino, 2004).

Dentro de la actividad constructivista de los estudiantes tiene gran atención la enseñanza en base a la resolución de problemas. La particularidad de la enseñanza por problemas estriba en que debe garantizar una nueva relación de la asimilación constructiva de los nuevos conocimientos con la actividad científica y creadora, para reforzar la actividad del estudiante. La función básica de la enseñanza en base a problemas es el desarrollo del pensamiento creador de los alumnos, logrando la utilización de los conocimientos previos en el planteamiento de las hipótesis como base para construir nuevos productos, con la mediación del docente (Pimienta, 2007).

El constructivismo tiene fuertes implicaciones didácticas: nadie puede llevar a cabo la actividad de reorganización de la red de conceptos y representaciones del mundo en lugar del sujeto que aprende. El docente sólo puede estimular esta actividad, darle sentido, sustentarla, hacerla más rápida, más segura, menos desalentadora. Es el papel de la pedagogía y de las distintas didácticas de las disciplinas, el papel de los medios de enseñanza y de los profesores (Perrenoud, 2012).

El constructivismo es la idea de que el individuo, tanto en el aspecto cognitivo como en el social y también en el afectivo, es una construcción propia; y que dicha construcción la realiza con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó previamente. Esto puede llevar a lograr aprendizajes significativos, que son los que interesan en la educación peruana; por eso considerar que el constructivismo puede ayudar a conseguir competencias y, más aún, para el desarrollo de competencias matemáticas. La persona puede hablar con conocimiento de un tema de matemáticas, pero no ser capaz de resolver problemas, realizar demostraciones, interpretar información matemática, hacer representaciones gráficas, etc. Aquí se puede considerar que

la persona no ha aprendido matemáticas o, más preciso, no es competente en matemáticas. Las matemáticas se enfocan más en el desarrollo de habilidades que en el acumular conocimientos. Conocimientos y habilidades son dos partes esenciales de las competencias. La habilidad previa puede ayudar a desarrollar nuevas habilidades.

Por ejemplo, cuando vamos a integrar funciones algebraicas o trascendentes simplificables, podemos considerar el enfoque constructivista de la siguiente manera:

- Simplificando la expresión con conocimientos y habilidades algebraicos, trigonométricos, exponenciales, logarítmicos, etc., previos.
- Aplicando cambios de variable basados en conocimientos y habilidades previos, para llegar a la formalización lógica de la integración.
- Volviendo a las variables originales con conocimientos y habilidades previos.
- Simplificando resultados también con conocimientos y habilidades previos, para llegar a resultados deseados.
- De esta manera el estudiante va logrando competencias de integración de funciones de varios tipos.

#### **2.2.1.6 Aproximación al aprendizaje significativo en matemáticas.**

Ausubel considera que el aprendizaje de conceptos no se puede alcanzar por asociaciones, que para que se realice es necesaria la intervención de la comprensión. Considera que el aprendizaje en el que interviene la comprensión es más eficaz que el logrado por medio de la repetición y memorización; y para ello es necesario emplear lo ya conocido por el sujeto y sus necesidades, intereses y potencialidades.

Mediante el aprendizaje significativo el alumno construye, modifica, diversifica y coordina sus esquemas, atribuye significados a la realidad, reconstruyéndola; estableciendo de este modo redes de significados que enriquecen su conocimiento del mundo y potencian su crecimiento personal; en

la medida que los aprendizajes de conceptos, procesos y valores sean significativos, mayores serán sus posibilidades de utilizar este conocimiento en nuevos contextos y situaciones, y mayor su posibilidad de crecimiento personal (Pimienta, 2007).

García (2011) considera que los aspectos esenciales del aprendizaje significativo son tres:

- Relaciona los nuevos aprendizajes con los anteriores conocimientos del alumno.
- Propicia la memorización comprensiva, no por repetición. La memoria juega un papel importante en el aprendizaje, más allá de su función como mecanismo para recordar lo aprendido, la memoria constituye la base para los nuevos conocimientos, para construir nuevos significados.
- Toma en cuenta la funcionalidad de lo aprendido, es decir, que los conceptos, habilidades, normas, actitudes, valores, etc., que se aprendan sean aplicables a la experiencia del alumno, que puedan ser efectivamente utilizados por el alumno en las diferentes circunstancias que así lo requieran.

Estos tres aspectos: de relación de los aprendizajes con los anteriores conocimientos, memorización comprensiva y funcionalidad, podemos decir que forman la estructura del aprendizaje significativo.

La actividad de resolver problemas es esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No debemos pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas, y una fuente de motivación para los alumnos ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos. Al resolver un problema, el alumno da significado a las prácticas matemáticas realizadas, ya que comprende su finalidad (Godino, 2004).

El aprendizaje significativo es un concepto que tiene que ver con los conocimientos que el alumno tiene y con los cuales debe conectar, es decir, con

aquel conocimiento que le va a permitir la integración del nuevo aprendizaje en su esquema de conocimientos previos. El aprendizaje será significativo si el alumno:

- Conecta el nuevo aprendizaje con sus conocimientos previos.
- Reflexiona sobre el nuevo aprendizaje con otras personas, lo practica y utiliza en contexto educativo a través de una secuencia didáctica de práctica estructurada, de forma individual y en interacción con otros.
- Analiza el nuevo aprendizaje desde una revisión metacognitiva con apoyo de otra persona.
- Lo transfiere, recuerda y utiliza en otros contextos de uso personal cercano y frecuente.

#### **2.2.1.7 Hacia un modelo de la didáctica de las matemáticas bajo el enfoque de competencias.**

La idea de modelo didáctico permite abordar la complejidad de la realidad escolar, al tiempo que ayuda a proponer procedimientos de intervención en la misma y a fundamentar, por tanto, líneas de investigación educativa y de formación del profesorado al respecto. El modelo didáctico es un instrumento que facilita el análisis de la realidad escolar con vistas a su transformación. Se puede, así, caracterizar como distintos tipos de modelos didácticos tanto la realidad escolar tradicional como las tendencias transformadoras o los proyectos alternativos en construcción (García, 2000).

#### **2.2.1.8 Modelo didáctico de las matemáticas basado en competencias.**

A nivel nacional, muchos docentes muestran un vacío en la pedagogía y la didáctica básicas; los profesores, sobre todo los más novatos, enseñan cómo les enseñaron a ellos en la universidad (muchas veces con el método tradicional). Es aquí donde las instituciones deben invertir, necesariamente, en la formación de sus docentes, proporcionando cursos sobre metodología y estrategias didácticas que favorezcan su labor escolar. Esto es fundamental para conocer, adoptar y trabajar un modelo didáctico institucionalmente.

Ahora que se pretende adoptar el enfoque por competencias, el compromiso administrativo de las escuelas es mayor, por lo que implica en su concepción y en la evaluación.

Los modelos sirven para explicar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El modelo es un mediador entre la teoría y la práctica. Medina (2009) considera los siguientes modelos:

- a. **Modelo Socrático.** Se basa en emerger las ideas fundamentales a través del esfuerzo continuo y la selección de la pregunta más adecuada.
- b. **Modelo Activo-Situado.** Considera el papel creativo y transformador del aprendiz como el principal protagonista de su proyecto y realidad vital.
- c. Son los estudiantes los verdaderos protagonistas del aprendizaje, tomando en cuenta sus intereses, el estudio de sus problemas, la aceptación de su autonomía y su libertad.
- d. **Aprendizaje Para el Dominio.** Establece que el aprendizaje es función del aprovechamiento real y profundo que cada persona hace del uso del tiempo. Si la atención es total se logrará con menor tiempo real el desempeño de la tarea y un uso adecuado de su capacidad. Depende de las características de cada estudiante.
- e. **Modelo Comunicativo-Interactivo.** Plantea la adaptación a la realidad concreta en la que trabajamos y la reconstrucción en coherencia con los desafíos interculturales. La comunicación en la clase incide en la participación, el estudio comprensivo de la lección, el proceso y planteamiento de las demandas de los estudiantes y en las preguntas de los profesores y las respuestas de los estudiantes.
- f. **Modelo Contextual-Ecológico.** Parte del papel del medio en la acción que en él y desde él desarrollan los seres humanos; su visión es que el papel de las escuelas y de las comunidades educativas es el de reconocer la visión de los agentes y aplicar modelos totalizadores innovadores, conscientes de su compromiso transformador.
- g. **Modelo Colaborativo.** Es la representación de la actividad de enseñanza como una práctica colegiada, interactiva y tomada en equipo, como

función compartida en la que el profesorado y los estudiantes son agentes corresponsables y protagonistas de la acción transformadora.

Todos estos modelos nos dan una idea bastante clara del papel que desempeñan como mediadores entre la teoría y la práctica. En nuestro medio educativo pudiera ser favorable que el modelo oficial se adaptase al modelo colaborativo, donde el trabajo en pequeños grupos de aprendizaje cooperativo en las actividades de enseñanza y aprendizaje pudiera favorecer la eficacia.

Cualquier intento de renovar la realidad educativa ha de partir de una reflexión, en profundidad, acerca del tipo de escuela que se propone, cuestión que puede ser tratada desde la óptica de qué modelo didáctico se considera deseable.

## **2.2.2 Resolución de problemas**

### **2.2.2.1 Teorías**

#### **A. Teorías Asociacionistas.**

El principal representante de esta teoría es Edward Thorndike que en su libro "Animal Intelligence", publicado en 1898, describe sus observaciones sobre el pensamiento y la resolución de problemas, estableciendo las bases del posterior conductismo.

La resolución de problemas se entiende como la aplicación, por ensayo y error, de las tendencias preexistentes de respuesta o "hábitos" adquiridos a los estímulos que se nos presentan. En cada problema, existen asociaciones a varias posibles respuestas:  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , etc., siendo ordenadas jerárquicamente en función del éxito obtenido en anteriores ocasiones.

Desde esta concepción, se establecen los tres elementos básicos del pensamiento: el estímulo o situación particular de resolución de problemas, las respuestas o comportamientos particulares de resolución, y las asociaciones que se establecen entre los estímulos y respuestas particulares.

La asociación entre el estímulo y la respuesta se rige por dos leyes de aprendizaje, que Thorndike identifica como ley de ejercitación y ley del efecto:

- La ley de la ejercitación establece que las respuestas, practicadas frecuentemente en una situación dada, son las que tienen mayores probabilidades de ser utilizadas, cuando la situación se presenta nuevamente.
- La ley del efecto explica cómo las respuestas, que son poco valiosas para resolver al problema, pierden fuerza y son rebajadas en la jerarquía. Por el contrario, las exitosas ganan fuerza y ascienden en la escala jerárquica, hasta que, después de muchos ensayos, llegan a la cima.

Posteriormente, Skinner (1938, citado en Domjam y Burkhard, 1992), desde su concepción del condicionamiento operante, presenta los refuerzos como elementos básicos para que se produzca la asociación entre los estímulos y las respuestas.

El fenómeno de la intuición se explica de forma bastante ingeniosa. A veces, la aplicación del ensayo y error puede ser encubierta, probando varias soluciones en la mente del individuo, hasta que se encuentra una que funciona. Como esta forma de ensayo y error no puede verse, la solución aparece como si se lograra de súbito, por “introvisión” o intuición.

La posibilidad de que el pensamiento pueda contener cadenas de respuestas encubiertas produjo cambios en la idea asociacionista tradicional. Surgen, así, las teorías mediacionales del modelo neo conductista (Kendler y Kendler, 1962; Berlyne, 1965; Underwood, 1965; Osgood, 1966; entre otros, citados por Mayer, 1983). Estos autores entienden la resolución de problemas como un proceso más complejo que la mera asociación de estímulos y respuestas. La teoría mediacional considera que el “E”, o situación de problema abierto, evoca una respuesta interna en miniatura, llamada respuesta mediacional o “ $r_m$ ”; ésta, a su vez, crea un nuevo estado interno o “ $e_m$ ” que evoca

una nueva respuesta “ $r_{m2}$ ”, seguida de otro “ $e_{m2}$ ”; y así sucesivamente, hasta que un “ $e_{mn}$ ” evoca una respuesta de solución abierta “R”.

Thorndike (1922, citado en Resnick y Ford, 1981) explica la resolución de problemas aritméticos de igual forma que el resto de las conductas. Estos problemas se resuelven mediante asociaciones de estímulo-respuesta que se van consolidando por las leyes del ejercicio y del efecto. Por ejemplo, la suma de “3+4” sería el estímulo y “7” la respuesta.

Esta asociación se fortalece en la medida que se ejercita la respuesta “7” (ley del ejercicio) y se observa que el resultado es correcto (ley del efecto).

De esta forma, los procesos de resolución de problemas se consideran como una asociación automática o mediacional entre los datos iniciales y la solución, siguiendo procedimientos de ensayo y error. El pensamiento implicado es básicamente reproductivo, pues se aplican las soluciones que anteriormente han permitido resolver el problema, dándole a la experiencia un papel fundamental para consolidar dicha asociación.

Como conclusión, aunque esta manera entender los procesos de cálculo aritmético puede resultar válida en alguna situación muy concreta, sin embargo, estimamos que los procesos de asociación, ya sean instantáneos o mediáticos, son insuficientes para explicar la complejidad de los procesos de cálculo. Además, sería imposible memorizar todos los resultados de las infinitas operaciones que se pueden presentar.

## **B. Teoría de la Gestalt.**

Esta teoría, que convive con la asociacionista-conductista, se interesa por llegar a una comprensión estructural del problema. Estudia los procesos de reorganización mental de los elementos que llevan a la solución, y la creación de soluciones novedosas ante situaciones nuevas, en lugar de los procesos asociativos del modelo anterior.

Uno de los conceptos básicos del enfoque de la Gestalt es la distinción entre el pensamiento productivo, cuando se crea una nueva solución al problema, y el pensamiento reproductivo, que simplemente se limita a reproducir antiguos hábitos o comportamientos. Para diferenciar estos dos tipos de pensamiento, también se utilizan otras denominaciones que expresan sus características específicas, como: “aprehensión con sentido de las relaciones” versus “ejercicios sin sentido y asociaciones arbitrarias” (Katona, 1942), o “comprensión estructural” versus “memoria mecánica” (Wertheimer, 1959), (ambos citados en Mayer, 1983).

Este modelo pone su énfasis en el pensamiento productivo, en lugar del reproductivo del modelo anterior. Ante un problema, la mente activa y reestructura la información hasta crear la solución. Por este motivo, se propone el estudio de los procesos mentales, especialmente los implicados en la resolución de problemas novedosos o mal definidos, en los que se ha de aplicar el potencial cognitivo para generar o crear una solución.

Si en el modelo asociacionista cobraba especial importancia el proceso de ensayo y error para alcanzar la solución, en este modelo va adquirir una especial relevancia el concepto de “insight” (Köhler, 1925, citado en Resnick y Ford, 1981). Este proceso se ha de entender como la rápida comprensión de la estructura del problema, que permite establecer una meta y llegar a una solución. El “insight” es fundamental para llegar a la solución del problema. Sin embargo, es una de las partes más vagas de la teoría, pues no especifica cómo surge y se alcanza, dificultando su comprensión científica.

En cambio, una de la mejor implicación se encuentra en el campo de la instrucción, al favorecer el aprendizaje por descubrimiento en la resolución de problemas matemáticos. Katona (1942, citado en Pacheco, 1991) defiende la instrucción en la que los sujetos han de comprender las relaciones estructurales entre los elementos de un problema, frente al aprendizaje reproductivo y mecánico del modelo asociacionista-conductista.

### **Fases en la resolución de problemas:**

La Gestalt considera que para resolver los problemas es fundamental dirigirse hacia la consecución de una meta y no quedarse en el mero proceso de ensayos y errores. Consecuentemente, pone un énfasis especial en delimitar las fases que son necesarias para la resolución de un problema.

Wallas (1926, citado en Schoenfeld, 1985) observa cuatro estadios:

- Preparación: Implica la recopilación de la información y los intentos preliminares de solución.
- Incubación: Supone dejar el problema de lado para realizar otras actividades.
- Iluminación: Fase en la que aparece la clave para la solución, produciéndose el destello del “insight”.
- Verificación: Fase final en la que se comprueba la solución para estar seguros de que funciona.

Estos estadios surgen de las observaciones previas a la fase de experimentación psicológica y están basados en las introspecciones, realizadas por Wallas y otros autores, acerca de lo que se piensa en la resolución de un problema.

Posteriormente, Polya (1957), influenciado por las ideas del modelo gestaltista y basándose en sus observaciones directas como profesor de matemáticas, considera que son necesarias las siguientes fases:

- Comprensión del problema: Se reúne información mediante preguntas como: ¿cuál es la incógnita, ¿cuáles son los datos?, ¿cuál es la condición?...
- Elaboración de un plan: Es la fase donde aparece el “insight”. El sujeto utiliza la experiencia pasada para encontrar un método de solución y se

pregunta: ¿conozco algún problema relacionado o semejante?, ¿puedo resolverlo utilizando mis conocimientos y experiencia pasada? (trabajando hacia atrás), o ¿puedo reordenar los datos de una nueva forma para que se relacione con mi experiencia pasada?, ¿puede enunciarse el problema de forma diferente? (trabajando hacia adelante).

- Puesta en marcha del plan: Requiere que el sujeto ponga en práctica el plan elaborado comprobando cada uno de los pasos.
- Visión retrospectiva o reflexión: El sujeto comprueba el resultado utilizando otro método o viendo cómo todo encaja, y se pregunta: ¿puedo utilizar este resultado o este método para resolver otros problemas?

Duncker (1945, citado en Mayer, 1983) analiza los estadios de resolución de problemas empíricamente. Plantea un problema y pide al sujeto que le informe, en voz alta, sobre el proceso que sigue su pensamiento. Con esta metodología observó varios procesos básicos:

- Solución funcional o valor: En primer lugar, se plantean soluciones generales o funcionales y posteriormente soluciones específicas.
- Reformulación o recentramiento: La solución del problema incluye estadios sucesivos de reformulación o reestructuración del problema, creando soluciones parciales que a su vez crean nuevos problemas más específicos.
- Sugerencia desde arriba: Implica reformular el objetivo para volverlo más cercano a los datos. Este proceso es similar al descrito por Polya como trabajando hacia atrás.
- Sugerencia desde abajo: Implica reformular los datos para que estén más estrechamente relacionados con el objetivo. Viene a coincidir también con el proceso que Polya denomina trabajando hacia adelante.

En resumen, consideramos que los gestaltistas aportan varias ideas prácticas para el estudio del pensamiento y los procesos de resolución de problemas, como la distinción entre el pensamiento productivo y reproductivo, la idea de que el pensamiento se produce por etapas y el concepto de reorganización, como estrategia básica para resolver los problemas. Sin embargo, se presenta como una teoría demasiado imprecisa para ser comprobada y verificada empíricamente.

### **C. Teorías basadas en el modelo del procesamiento de la información.**

El modelo del procesamiento de la información se genera a partir de dos acontecimientos: el rápido desarrollo de la cibernética y las computadoras, que permiten la creación de programas con procesos de realimentación, y la concepción de que el pensamiento humano puede funcionar como una máquina compleja, similar a un programa de computadora.

Inicialmente, cada grupo de autores explica la resolución de problemas en función de sus ensayos experimentales.

Miller, Galanter y Pribram (1960) ejemplifican el proceso de realimentación que se ha de seguir para realizar la operación de clavar un clavo. Al proceso básico de esta acción le denominaron "TOTE" (Test-Opera-Test-Exit). Consiste en realizar una prueba inicial y comprobar la diferencia entre el estado actual y el deseado final. Si difieren, se le aplica una operación para reducir diferencias y se vuelve a comprobar nuevamente el estado. Con esta secuencia de operaciones, se llega al estado final, en el que el clavo se ha clavado totalmente.

Los TOTES son los elementos básicos de los comportamientos más complejos, que se explicarían en función de una organización jerárquica de TOTES simples. De esta forma, el TOTE de clavar un clavo, junto con otros como atornillar, ensamblar, lijar, barnizar, etc., pueden formar parte de un plan más amplio (la construcción de un armario) y éste, a su vez, incluirse en otros más amplios (la confección del mobiliario de una habitación).

El método de estudio consiste en presentar a los sujetos un problema y pedirles que describan su pensamiento mientras lo resuelven. Analizando los protocolos de varios sujetos, se pueden deducir los procesos mentales que se siguen para resolver un determinado problema. Posteriormente, estos procesos se pasan a un programa informático que permite verificar la eficacia del programa y hasta qué punto el protocolo del ordenador es igual al del ser humano. Si la concordancia es máxima, se puede concluir que el pensamiento humano es similar al programa y, si es discordante, nos da información sobre las partes que hay que modificar para conseguir la máxima aproximación.

#### **D. Teoría de Mayer, basada en procesos y conocimientos específicos.**

Mayer (1982, 1983, 1985 y 1987), desde el modelo del procesamiento de la información, sistematiza buena parte de las aportaciones que hemos expuesto y propone un modelo de resolución de problemas matemáticos, basado en los procesos de comprensión y solución, en los que intervienen cinco campos específicos de conocimiento: lingüístico, semántico, esquemático, estratégico y operatorio.

Para resolver problemas matemáticos de narración, como el siguiente que propone Mayer (1985): “Una barca a motor viaja corriente abajo durante 120 minutos con una corriente de 8 Km. por hora. A continuación, se presenta la siguiente figura, que representa la estructura de los procesos y conocimientos específicos, implicados en la resolución de problemas matemáticos, según este modelo.

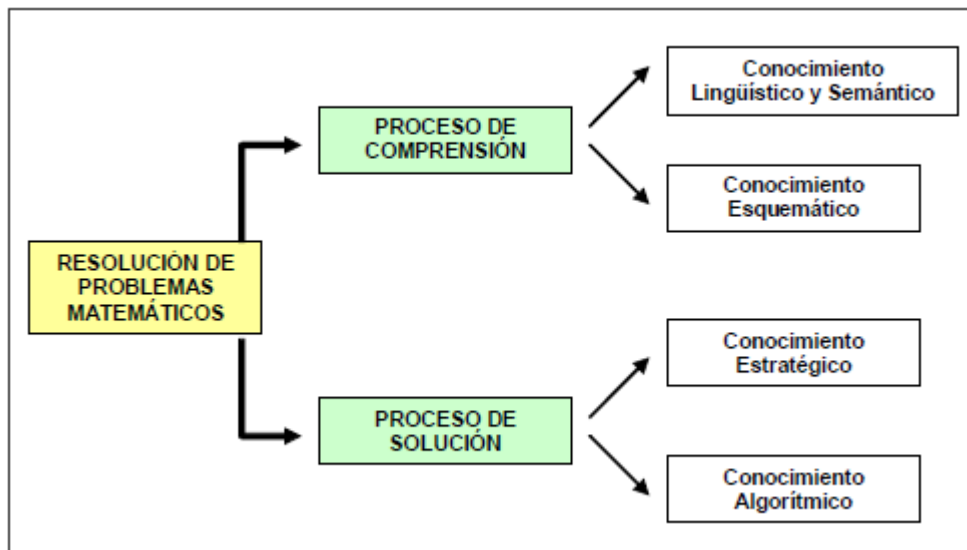


Figura: Procesos y conocimientos implicados en la resolución de problemas

Fuente: Procesos y conocimientos implicados en la resolución de problemas (basado en Mayer, 1985)

Estos conocimientos específicos se han estudiado en múltiples investigaciones, realizadas en este ámbito, observando las siguientes características:

### 2.2.2.2 Modelos Instruccionales

El modelo ideal de Bransford y Stein (1986) y el de Krulik y Rudnik (1989) citado por García (2014) como modelos instruccionales que han seguido de manera fiel el propuesto por Polya (1945) citado por García (2014).

- Los modelos de Schoenfeld (1985) y Lester (1985) que toman como punto de partida las estrategias heurísticas de Polya, pero incorporan la enseñanza y aprendizaje de estrategias metacognitivas de planificación, regulación y control del proceso de resolución. Siguiendo a Bransford y Stein (1993), la habilidad de resolver problemas depende de:
  - La representación del problema (análisis y síntesis).
  - El establecimiento y la comprensión de a dónde se quiere llegar (meta perseguida).
  - El manejo de las operaciones que pueden aplicarse.
  - La búsqueda de un método o procedimiento que permita llegar a la consecución de dicha meta.

- La ejecución de la estrategia y la verificación de los resultados.

### **2.2.2.3 Etapas de la resolución de problemas matemáticos**

Diversos investigadores han afirmado que la resolución de problemas, en si misma se refiere a un proceso que se desarrolla en varias etapas, en este sentido, se identifican varias propuestas de los autores con relación a ellas. Wallas (citado por Poggioli, 1999) sostiene que para resolver un problema se debe pasar por las siguientes fases:

- La preparación, que permite al solucionador analizar el problema y buscar información al respecto para tratar de definirlo
- La incubación, donde el solucionador analiza el problema de manera inconsciente
- La inspiración, que permite al solucionador vislumbrar la solución de manera inesperada
- La verificación, donde el solucionador revisa la solución encontrada En este mismo orden de ideas, los trabajos desarrollados por André y Hayes (citado por Poggioli, 1999), permiten plantear las siguientes etapas en la resolución de un problema y que ayudan al solucionador a acercarse a la solución:
- Identificación de los datos y la meta del problema
- Especificación del problema donde se describe de forma más precisa el problema
- Análisis del problema para identificar la información relevante
- Generación de la solución, considerando diferentes alternativas
- Revisión de la solución, para evaluar su factibilidad
- Selección de la solución factible
- Ejecución de la solución seleccionada
- Nueva revisión de la solución, en caso de ser necesario

Por su parte, Polya (1984) establece que un problema puede resolverse si se siguen los siguientes pasos:

- Comprender el problema. Se refiere al momento donde lo primero que el estudiante debe hacer es comprender el problema, es decir, entender lo que se pide, por cuanto que no se puede contestar una pregunta que no se comprende, ni es posible trabajar para un fin que no se conoce. En este sentido, el docente debe cerciorarse si el estudiante comprende el enunciado verbal del problema, para ello, es conveniente formularle preguntas acerca del problema. De esta manera, el estudiante podrá diferenciar cuál es la incógnita que debe resolver, cuáles son los datos y cuál es la condición. Asimismo, si en el problema se suministran datos sobre figuras, se recomienda que el alumno dibuje o represente y destaque en ella la incógnita y los datos.
- Concepción de un plan. Según Polya “Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a `grosso modo`, qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita”. (op. cit., p. 30). De acuerdo con este autor, una vez que el estudiante ha comprendido el problema debe pasar a la segunda fase, es decir, debe concebir un plan de resolución, sin embargo, entre estas dos fases el camino puede ser largo y difícil, pues ello depende de los conocimientos previos y de la experiencia que posea el individuo. Por ello, cuando el docente trabaja esta estrategia con sus estudiantes debe ayudarlos a concebir un plan a través de preguntas y sugerencias para que el alumno se vaya formando alguna idea que poco a poco puede ir tomando forma hasta lograr completar el plan que le llevará a la solución del mismo. Asimismo, se sugiere que el individuo puede ayudarse recordando algún problema que le sea familiar y que tenga una incógnita similar.
- Ejecución del plan. Se refiere al proceso donde el estudiante deberá aplicar el plan que ha concebido, para ello hace falta que emplee los conocimientos ya adquiridos, haga uso de habilidades del pensamiento y de la concentración sobre el problema a resolver (Polya, 1984, p. 33). El

- estudiante debe tener claridad en cuanto a que el plan constituye un lineamiento general, por tanto, al llevarlo a cabo debe ser muy cuidadoso y revisar cada detalle. En este sentido, el maestro debe insistir para que el alumno verifique cada paso que realice, se cerciure de la exactitud de cada uno e inclusive, demuestre que llevó a cabo cada detalle con tal precisión.
- Examinar la solución obtenida (visión retrospectiva). Se refiere al momento donde el estudiante reexamina el plan que concibió, así como la solución y su resultado. Esta práctica retrospectiva le permitirá consolidar sus conocimientos e inclusive mejorar su comprensión de la solución a la cual llegó. El docente debe aprovechar este paso para que el estudiante constate la relación de la situación resuelta con otras que pudieran requerir un razonamiento más o menos similar, con el fin de facilitarle la transferencia a otras situaciones que se le presenten e inclusive en la solución de problemas de la vida misma. En síntesis, puede decirse que los pasos antes señalados para la resolución de un problema han sido estudiados por diversos autores, ya forman parte del proceso que se requiere llevar a cabo en esta área. Cuando se resuelve un problema es necesario concebir un plan a seguir, ya que constituye un camino para llegar a la solución del mismo. Estrategias de Resolución de Problemas Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un gran descubrimiento.

El problema que se plantea puede ser modesto; pero si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. (Polya, 1984, p. 7). Partiendo de esta idea, es posible decir que el docente tiene en sus manos la maravillosa tarea de despertar la curiosidad de sus estudiantes a través del planteamiento de problemas matemáticos. Para ello, es importante que le presente a sus estudiantes situaciones variadas y que estimulen la reflexión, pero también es necesario que les proporcione las herramientas y recursos que les anime a descubrir por sí mismos las soluciones a los problemas presentados. En este sentido, se hace imprescindible que el

maestro conozca, las diversas estrategias de resolución de problemas que han propuesto investigadores y expertos en el área.

De tal manera, en este aparte se hará referencia a algunas de estas estrategias de resolución de problemas matemáticos, no sin antes definir este término.

De acuerdo con Poggioli (1999), las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos y obtener una solución (p. 26). En este sentido, señala que estas estrategias comprenden los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente. Los métodos heurísticos son “estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizados por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares.

Estas estrategias indican vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución” (ob. cit., p. 27). Cabe señalar que este método no constituye en sí mismo una estrategia sino un conjunto de procedimientos generales que permiten seleccionar las estrategias más adecuadas que acerquen a la solución. Los métodos heurísticos pueden ser: a) generales, como los planteados por Polya, Hayes, entre otros, (citado por Poggioli, 1999) y que se pueden aplicar a una gran área de dominio; b) específicos, que se refieren a un área de conocimiento en particular. Los métodos heurísticos específicos sostienen que la eficiencia de un individuo para resolver un problema está relacionada con el conocimiento sobre el área en cuestión que posea el mismo.

#### **2.2.2.4 Importancia del uso de estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas por parte del docente**

García (2002) quien reafirmó la importancia del uso de estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas por parte del docente. Este señala algunas recomendaciones:

- Proponer a los alumnos problemas con diferentes tipos de contextos, es decir, plantear al estudiante situaciones distintas y variadas relacionadas

tanto con experiencias de la vida real, tales como ideas ficticias, con el fin de despertar la curiosidad e interés de los estudiantes a través de la creatividad de las situaciones planteadas.

- Proponer problemas variados, en cuanto al número de soluciones, es decir, una solución, varias soluciones; sin solución. Es importante plantear diferentes tipos de problemas, con enunciados diversos en donde los estudiantes requieran utilizar procesos cognoscitivos para resolver cada situación y no caer en la rutina de presentar los mismos tipos de problemas que conllevan a un proceso de resolución mecánico y memorístico.
- Presentar problemas variados desde el punto de vista de la adecuación de los datos, es decir, usar datos completos, incompletos, superfluos, o presentar datos que sobran. Esta recomendación, obliga al estudiante a leer y entender el problema antes de comenzar a concebir el plan de resolución, pues debe saber primero cual de la información suministrada es realmente un insumo para alcanzar la solución.
- Poner el acento sobre los procesos de resolución y no solamente sobre los cálculos y las soluciones, en este sentido García (2002), recomienda al docente al trabajar haciendo énfasis en los procesos desarrollados por los estudiantes más que en los resultados, pues al fin y al cabo es el proceso lo que va a transferir el estudiante cuando requiera enfrentarse a otra situación similar en el futuro.
- Animar a los estudiantes a comunicar oralmente o por escrito lo esencial del proceso de resolución de problemas. Para ello se recomienda pedir al estudiante que verbalice o escriba el proceso que siguió para resolver el problema, de esta manera el docente puede conocer (con las propias palabras de los alumnos) los procesos mentales y procedimientos que utilizaron para llegar a la solución, y al mismo tiempo se estaría valorando las propias estrategias de los estudiantes y ayudar a otros alumnos que tienen mayores dificultades en esta área.
- Diversificar las actividades de resolución de problemas, lo que requiere un enunciado y pedir cuál podría ser la pregunta del problema ante un conjunto

de datos. En ella se pide elegir aquellos que encajan en la pregunta del problema. Dada la incógnita, se pregunta por los datos. Esto le permite al docente salir de la rutina y planificar con anticipación los enunciados de los problemas a trabajar en sus clases plantear situaciones diversas y variadas que permitan al estudiante a reflexionar, analizar y razonar, para concebir un plan que le permita obtener la solución de los problemas dados. En resumen, García (2002), parte de los procedimientos heurísticos propuestos por Polya (1984) para realizar esta serie de recomendaciones a los docentes con el objetivo de ayudarlos a mejorar sus estrategias de enseñanza en la resolución de problemas. En el mismo orden de ideas, cabe hacer referencia a los trabajos de Schoenfeld sobre resolución de problemas (citada por Santos, 1992). Donde plantea la importancia de entrenar a los estudiantes en la selección adecuada y uso de estrategias para resolver con eficacia los problemas planteados. Entre los aportes del citado autor se pueden mencionar las actividades de aprendizaje que utilizó y que pueden ser útiles para el trabajo de los docentes en el aula, de manera de ayudar a sus estudiantes en cuanto a:

- a. Resolver problemas nuevos... en la clase con la finalidad de mostrar a los estudiantes las decisiones tomadas durante el proceso de resolver problemas;
- b. mostrar vídeos de otros estudiantes resolviendo problemas a las clases. Esto con la finalidad de discutir las destrezas y debilidades mostradas por los estudiantes en el proceso de resolver problemas;
- c. actuar como moderador mientras los estudiantes discuten problemas en la clase...;
- d. dividir la clase en pequeños grupos los cuales discuten problemas matemáticos. El papel del coordinador es elaborar preguntas que ayuden a los estudiantes a reflexionar en lo que están haciendo... (ob. cit., p. 22). En última instancia, Schoenfeld (citado por Santos, 1992) propone la importancia de relacionar las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo en el aula con las actividades que desarrollan los

matemáticos, pues esta es la única manera que los estudiantes le encuentren razón de ser a la Matemáticas.

Del mismo modo, cabe señalar los trabajos realizados por Baroody (1994), quien sostiene que generalmente los niños suelen tener éxito en los problemas rutinarios, porque son problemas mecánicos, repetitivos y de formato sencillo, que no requieren ningún tipo de análisis de su parte. Estos problemas pueden asimilarse con rapidez y para su comprensión sólo basta una lectura superficial del enunciado. Por el contrario, los problemas genuinos requieren de un análisis cuidadoso que implica definir el problema, planificar la posible estrategia para la solución, poner en práctica la estrategia planificada y comprobar los resultados (Polya, citado por Baroody 1994, p. 237).

Para Baroody (ob.cit.), un análisis cuidadoso del problema requiere de los siguientes aspectos:

- La Comprensión: que consiste en definir claramente la incógnita o meta del problema, y que ayuda a seleccionar la información que se necesita para resolver el problema, así como los métodos más adecuados para ello.
- Uso de técnicas para la resolución de problemas: cuando un alumno se enfrenta con un problema genuino, es decir, no rutinario puede emplear las técnicas o estrategias que contribuyan al análisis del mismo, las cuales se denominan “heurísticas”, según Polya. (citado por Baroody, 1994). Por ejemplo, una técnica heurística para entender mejor un problema, puede ser la representación del problema a través de un dibujo. Es importante que los niños usen técnicas para analizar el problema, pues de lo contrario se les tornará muy difícil resolver un problema no rutinario.
- Motivación: los estudiantes deben estar motivados para realizar el esfuerzo que exige un análisis detallado que le llevará a la solución del mismo.
- Flexibilidad: consiste en la adaptación rápida de los recursos existentes para satisfacer las demandas de una tarea nueva” (ob.cit.). El estudiante debe sentirse con plena libertad para ensayar respuestas, equivocarse,

probar una y otra vez hasta descubrir por sí mismo la solución de las situaciones planteadas.

Por otra parte, el CENAMEC (citado por Cañas y Herrera, 1996), recomienda a los docentes que en la enseñanza de resolución de problemas, se consideren los eventos propuestos por Gagné y Brunner, en cuanto a la motivación; la activación de los conceptos previos que le facilite el análisis de los elementos nuevos; la representación gráfica como apoyo para luego pasar a la representación simbólica; la ejercitación de problemas tanto parecidos como novedosos para que se lleve a cabo la transferencia a nuevas situaciones.

Finalmente, a continuación, se presenta una síntesis de las propuestas anteriores con algunas consideraciones que el maestro puede asumir en el desarrollo de estrategias de enseñanza de resolución de problemas de adición y sustracción:

- Los problemas que se plantean en la escuela deben estar relacionados con el contexto de los estudiantes, es decir, con la situación real en la cual se desenvuelven, pues esto despertará la curiosidad e interés en los escolares.
- El docente debe diseñar previamente un programa secuenciado de resolución de problemas, a través del cual establezca los tipos de problemas que trabajará y el grado de dificultad de los mismos de acuerdo al nivel de los escolares. Es necesario que el docente sea cuidadoso para tratar de plantear problemas adecuados al nivel del estudiante, no tan fácil como para que no reflexione, ni tan difícil como para que el estudiante se frustre y se sienta incapaz de afrontar la solución del problema.
- Los enunciados de los problemas se deben redactar con un lenguaje claro, preciso, utilizando palabras relacionadas con la realidad de los estudiantes, además deben ser creativos, originales y novedosos. Es importante evitar la práctica de caer en el planteamiento de problemas y ejercicios rutinarios, siempre iguales en el estilo, pues esto conlleva a que los alumnos los resuelvan en forma mecánica y memorística, sin algún esfuerzo cognitivo por parte de los estudiantes. En este punto, se sugiere que los docentes

revisen la clasificación o taxonomía de los problemas verbales planteados por Carpenter y Moser, (citado por Poggioli, 1999) quienes proponen diferentes categorías de problemas de adición y sustracción, variados en su estructura semántica y con distintos niveles de complejidad, los cuales pueden presentarse a los estudiantes desde los primeros grados en forma secuenciada para estimular en ellos los procesos de reflexión, análisis y razonamiento.

- Se recomienda a los docentes orientar a sus estudiantes para utilizar estrategias o técnicas para resolver los problemas matemáticos. Pueden tomarse ideas de los métodos heurísticos o presentarles adaptaciones de ellos. Entre ello permitirán que tracen algún lineamiento que le facilite la resolución de los problemas. Asimismo, es recomendable explicar a los estudiantes que, inicialmente deben leer el problema con atención y tratar de comprenderlo, antes de ponerse en marcha hacia la búsqueda de la solución. Se puede sugerir técnicas que los ayude a comprender mejor el problema, tales como usar dibujos, representar gráficamente los datos, hacerse preguntas relacionadas con el problema, entre otros. La idea es entrenar al estudiante en la adquisición de estrategias y habilidades para alcanzar las soluciones a los problemas planteados. También es conveniente que el docente valore las estrategias propias que desarrollan los propios estudiantes, y pedirles que las verbalicen de manera oral y escrita, con el fin de orientarlos y explicarles las bondades o limitaciones que pudieran tener. Para ilustrar mejor este aspecto, Polva (1984) señala lo siguiente: “El estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi ninguna, puede que no progrese. Por otra parte, si el maestro le ayuda demasiado, nada se le deja al alumno. El maestro debe ayudarlo, pero no mucho ni demasiado poco, de suerte que le deje asumir una parte razonable del trabajo” (op. cit., p. 23).
- Es necesario que el docente considere y así lo haga ver a sus estudiantes, que no existe una manera única de resolver problemas. Puede ocurrir que éstos descubran estrategias o técnicas distintas de resolver una situación

a las que conozca y maneje el maestro, así como también puede suceder que un mismo problema sea resuelto de manera diferente por los alumnos. Por ello, resulta esencial, de acuerdo a lo planteado por Lerner, (citado por Cañas y Herrera, 1996), que los escolares comparen las estrategias que han utilizado y descubran cuales son equivalentes, porque, aunque no sean idénticas, conducen al mismo resultado (p. 89).

- Los docentes deben animar a los estudiantes a anticipar resultados, lo que de acuerdo a Lerner (citado por Cañas y Herrera, 1996) les permite evaluar la corrección o no de las operaciones realizadas. Según este autor, cuando no se trabaja de este modo, es fácil que los estudiantes acepten como correctos los resultados que son ilógicos, puesto que confían más en los procedimientos adquiridos mecánicamente que en su propio razonamiento.

### **2.3 Definición de términos básicos**

#### **Aptitud**

Es la disposición para el buen desempeño, pero no necesariamente remite al logro o realización efectiva en una situación determinada, es decir, tienen una dimensión potencial. (García, 2007).

#### **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.**

Esta competencia se desarrolla a través de las cuatro capacidades matemáticas las que se interrelacionan para manifestar formas de actuar y pensar en el estudiante. (MINEDU, 2015).

#### **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio**

La competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y

desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones. (MINEDU, 2015).

### **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.**

La competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización implica desarrollar progresivamente el sentido de la ubicación en el espacio, la interacción con los objetos, la comprensión de propiedades de las formas y cómo estas se interrelacionan, así como la aplicación de estos conocimientos al resolver diversos problemas. (MINEDU, 2015).

### **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.**

La competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre implica desarrollar progresivamente las formas cada vez más especializadas de recopilar, el procesar datos, así como la interpretación y valoración de los datos, y el análisis de situaciones de incertidumbre. (MINEDU, 2015).

### **Actitud**

La actitud es la disposición voluntaria de una persona frente a la existencia en general o a un aspecto particular de esta. Los seres humanos experimentan en su vida diversas emociones que distan de ser motivadas por su libre elección; en cambio, la actitud engloba aquellos fenómenos psíquicos sobre los que el hombre tiene uso de libertad y que le sirven para afrontar los diversos desafíos que se le presentan de un modo o de otro. (García, 2014).

### **Aprendizaje**

El aprendizaje está considerado como una de las principales funciones mentales que presentan los seres humanos, los animales y los sistemas de tipo artificial. En términos súper generales, se dice que el aprendizaje es la adquisición de cualquier conocimiento a partir de la información que se percibe.

## **Capacidad**

Son condiciones cognitivas, afectivas y psicomotrices fundamentales para aprender y denotan la dedicación a una tarea. Son el desarrollo de las aptitudes. La capacidad abre una dimensión prospectiva, hereda el sentido aristotélico de potencia, mientras que la competencia es acto, es decir actualización de los saberes en respuesta a una situación. Como modelo educativo, el desarrollo de las capacidades enfatiza la posibilidad de responder a un contexto de incertidumbre, desconocido. Esta es la diferencia básica con las competencias. (García, 2007).

## **Comunica y representa ideas matemáticas**

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. (MINEDU, 2015).

## **Destreza**

Las destrezas son mediadoras entre las capacidades y las habilidades y su adquisición supone el dominio, tanto de la percepción frente a los estímulos como de la reacción eficaz para ejecutar la tarea. La eficacia y la flexibilidad son dos cualidades que las definen. (Godino, 1999).

## **Elabora y usa estrategias**

Planificar, ejecutar y valorar estrategias heurísticas, procedimientos de cálculo y estimación, usando diversos recursos para resolver problemas. (MINEDU, 2015).

## **Enseñanza**

La enseñanza es una de las actividades y prácticas más nobles que desarrolla el ser humano en diferentes instancias de su vida. La misma implica el desarrollo de técnicas y métodos de variado estilo que tienen como objetivo el pasaje de conocimiento, información, valores y actitudes desde un individuo hacia otro (García, 2014).

## **Habilidades**

La habilidad es la aptitud innata, talento, destreza o capacidad que ostenta una persona para llevar a cabo y por supuesto con éxito, determinada actividad, trabajo u oficio. (Garrido, 2015).

## **Matemáticas**

Se conoce como matemática o matemáticas, según corresponda a la costumbre, al estudio de todas aquellas propiedades y relaciones que involucran a los entes abstractos, como ser los números y figuras geométricas, a través de notaciones básicas exactas y del razonamiento lógico. (Marcos, 2009).

## **Matematiza situaciones**

Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen. (MINEDU, 2015).

## **Razona y argumenta generando ideas matemáticas**

Justificar y validar conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respaldados en leyes que rigen patrones, propiedades sobre relaciones de igualdad y desigualdad y las relaciones.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

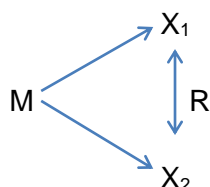
##### 3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación se considera básica, debido a que profundiza las variables de estudio, se renueva las teorías en un contexto determinado.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

La presente investigación es de diseño no experimental

Asimismo, el diseño investigación es correlacional; porque estudia la relación entre las variables 1 y 2, es decir estudia la correlación entre: Competencia matemática y resolución de problemas de vida cotidiana.



Donde:

M : Muestra

X<sub>1</sub> : Variable: Competencias matemáticas

X<sub>2</sub> : Variable. Resolución de problemas relacionados al contexto personal

### 3.2 Población y muestra de estudio

#### Población

La población de estudio estuvo representada por los estudiantes del cuarto año de nivel secundario de la I.E. Enrique Paillardelle del Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Tabla 1

#### *Determinación de la población*

Cuarto año "A"	24
Cuarto año "B"	24
Cuarto año "C"	24
Cuarto año "D"	24
Cuarto año "E"	23
Cuarto año "F"	24
Cuarto año "G"	23
Total	166

Fuente: Compendio estadístico UGEL (2017).

#### Muestra

En primer lugar, el muestreo es no probabilístico, por lo que la muestra estuvo conformada por los estudiantes de cuarto año "A" y "B", de la I.E. Enrique Paillardelle del Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Tabla 2

#### *Determinación de la muestra*

Cuarto año "A"	24
Cuarto año "B"	24
Total	48

Fuente: Registros Oficiales de la Institución Educativa "Enrique Paillardelle"

### 3.3 Caracterización de las Variables

#### 3.3.1 Identificación de variable

**Variable 1:** Competencias matemáticas.

**Variable 2:** Resolución de problemas relacionados al contexto personal.

#### 3.3.2 Operacionalización de las variables

Se utiliza la escala de medición ordinal.

Variable	Dimensiones	Indicadores
<b>V1: Competencias matemáticas</b> Es la facultad de toda persona para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad, en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, en situaciones de forma, movimiento y localización, en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. (MINEDU, 2014).	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones
		Comunica y representa ideas matemáticas
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas
	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Elabora y usa estrategias
		Matematiza situaciones
		Comunica y representa ideas matemáticas
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	
	Elabora y usa estrategias	
	Matematiza situaciones	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Comunica y representa ideas matemáticas	
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	
	Elabora y usa estrategias	

Variable	Dimensión	Indicadores
<b>V2: Resolución de problemas relacionados al contexto personal</b>	Resolución de problemas en cuanto a actividades familiares	Resolución de problemas en cuanto a deportes: deporte y tiempo libre
		Resolución de problemas en cuanto a

Continuación....

Continuación....

---

salud: alimentación balanceada
Resolución de problemas en cuanto a transporte: guías turísticas
Resolución de problemas en cuanto a finanzas: compras y encargos
Resolución de problemas en cuanto a finanzas: reparto de ganancias

---

### 3.3.3 Definiciones operacionales de variables

#### **Competencias matemáticas**

Son las capacidades de los estudiantes para actuar y pensar matemáticamente en situaciones de cantidad; actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

#### **Resolución de problemas relacionados al contexto personal**

Es encontrar una solución a los problemas relacionados al contexto personal, que incluye actividades familiares (compras, deportes, salud personal, transporte y finanzas), actividades con sus compañeros (trabajos grupales, juegos, etc. ), que son solucionadas con las actuaciones de los estudiantes en situaciones de cantidad, que necesitan ser abordadas desde la aritmética; situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, que necesitan ser abordadas desde el álgebra; situaciones de forma, movimiento y localización que necesitan ser abordadas desde la geometría y situaciones de gestión de datos e incertidumbre que necesitan ser abordadas desde la probabilidad.

### **3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

#### **3.4.1 Variable 1:**

**Técnica:** Encuesta aplicada a los estudiantes de la I.E. “Enrique Paillardelle”. Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, para evaluar las competencias matemáticas de los estudiantes.

**Instrumento:** Cuestionario aplicado a los estudiantes de la I.E. “Enrique Paillardelle”. Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, para evaluar las competencias matemáticas de los estudiantes.

#### **3.4.2 Variable 2:**

**Técnica:** Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto año “A” y “B”, para evaluar el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes de la I.E. “Enrique Paillardelle”, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchita – Tacna.

**Instrumento:** Cuestionario aplicado a los estudiantes de cuarto año “A” y “B”, para evaluar el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes de la I.E. “Enrique Paillardelle”, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna.

### **3.5 Procesamiento y análisis de datos (análisis estadístico)**

Para el tratamiento de datos e utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22,0 en español, para ello previamente los datos serán llevados a una hoja Excel.

El análisis de datos, implicó las siguientes técnicas estadísticas:

- a) Tablas de frecuencias y gráficos estadísticos
- c) Tablas de contingencia
- d) Chi cuadrado

## **CAPÍTULO IV**

### **MARCO FILOSÓFICO**

Respecto al marco teórico-filosófico en que se sustenta la presente investigación, está comprendido en el Paradigma Positivista. Asimismo, debo decir en primer lugar que, las variables están referidas a la competencia matemática y la resolución de problemas relacionados a la vida cotidiana, la unidad de análisis son los estudiantes de la I.E. Enrique Paillardelle del Distrito Crnel. Gregorio Albarracín y los criterios metodológicos que orientan la ejecución del presente estudio, son coherentes al pensamiento filosófico que se tiene de la administración y de la investigación científica, como disciplina y como objeto de ella misma. Asimismo, la presente investigación está enmarcada en la concepción filosófica positivista, por lo que se identificará y enfocará las variables y unidades de análisis, así como se recolectará, analizará los datos necesarios y utilizará los criterios metodológicos que se considere pertinente.

Adicionalmente, en cuanto al marco epistemológico, es necesario indicar una fundamentación epistemológica del presente trabajo es necesaria ya que la Epistemología como ciencia estudia cuál es la entidad del conocimiento científico que vamos a tratar, y da cuenta del cómo, cuál ha sido el proceso de constitución y desarrollo de los conocimientos científicos. Además, la Epistemología no sólo debe establecer los criterios formales sancionadores de la validez del conocimiento científico, sino que ha de buscar los criterios de demarcación y los procesos a seguir.

En cuanto al conocimiento científico y sus distintos enfoques, refiere que es bien conocida por toda la frase que toda ciencia es conocimiento, pero no todo conocimiento es ciencia. Pero ¿qué discurso traza la frontera entre ciencia y no ciencia? La ciencia es una construcción de la humanidad y como tal, su conceptualización es cada vez más ampliamente compartida como un conocimiento provisional. Gracias a esta provisionalidad del conocimiento

científico, es factible el progreso científico. La ciencia puede o debe considerársela como una estructura de concepto que está en cambio y de métodos contingentes que sirven para obtener nuevos conocimientos. Advertida la provisionalidad del conocimiento científico (Sarramona 1990, 13) no parece tan extraño que periódicamente hayan de revisarse sus contenidos y aplicaciones. Más que cambiar, la ciencia evoluciona, y lo hace, como indica Toulmin (1972; 1977), apoyada en la sedimentación que van dejando los anteriores conocimientos científicos constituidos en paradigmas o teorías. Si no fuera así la ciencia avanzaría en el vacío, sin convertirse en factor al servicio de la sociedad y sin tenerlos necesarios contrastes para validarse a sí misma. Estos dos aspectos, servicio a la sociedad y verificación de la validez del saber científico, son precisamente los contemplados por la tecnología. Cada concepción o planteamiento supone nuevas líneas de estudio e investigación, desde las que se generan nuevos conocimientos que, a su vez, dan lugar a nuevas críticas y nuevas concepciones. La consideración de un conocimiento como científico no depende sólo del conocimiento en sí mismo, su caracterización o la forma en que se ha obtenido, sino de la corriente de pensamiento que se utilice o se tome como criterio para la valoración o análisis de ese conocimiento. De ahí se deriva la importancia de un estudio detallado de las distintas corrientes de pensamiento científico para enmarcar nuestro trabajo de investigación.

Pero antes explicaremos, para su mejor comprensión posterior, una breve reseña de la evolución del conocimiento científico en los últimos cincuenta años, al mismo tiempo que esclareceremos algunos conceptos claves relativos a este tema. La evolución de las ciencias ha venido caracterizándose a lo largo de este siglo por una creciente diversificación de sus enfoques, que surgen como consecuencia de un proceso de síntesis y de lógica evolución de las corrientes teóricas que se han desarrollado durante la historia del pensamiento contemporáneo. Así después de la Segunda Guerra Mundial predominó el enfoque racionalista o positivista, o también llamado por otros enfoque empírico-analista, sobre otros enfoques del mundo científico marcando una tendencia

homogeneizadora y una visión unificada de la ciencia, entendida ésta bajo las premisas de la verificabilidad de los conceptos y la construcción de teorías de corte hipotético-deductivo. Durante mucho tiempo esta concepción positivista, basada principalmente en el empirismo y en el formalismo, ha dominado a esta racionalidad a la hora de entender e interpretar la realidad y de someter la misma a reglas técnicas o normas prescriptivas para adecuarse sobre ella.

A partir de la observación y la experimentación de los hechos (empirismo) conocemos la realidad del mundo que nos rodea, y basados en su conocimiento construimos teorías utilizando un lenguaje formal (formalismo). Tanto el uno como otro (empirismo y formalismo) se ven mejor representados por las ciencias naturales que por las Ciencias Sociales, y postulan ser la única forma posible de acceder al conocimiento científico, tanto natural como social. Se trata de observar, describir y relacionar los hechos entre sí de una forma descontextualizada, como un conjunto de variables, igual da que sean del mundo natural o del mundo social, que pueden controlarse y manipularse. Una vez descrita y explicada la realidad, el conocimiento de la misma se generaliza y adquiere fuerza de ley, por lo que podemos elevar como verdad universal tal teoría, de la cual se derivan normas técnicas que nos permiten planificar y controlar fenómenos o acciones de una forma precisa y concisa.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1 RESULTADOS DE LA PRIMERA VARIABLE: DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

Tabla 3

Selecciona información de fuentes para organizar datos.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	08	33,33	08	33,33	16	33,33
Medio	13	54,17	13	54,17	26	54,17
Inferior	03	12,50	03	12,50	06	12,50
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

#### Interpretación

La tabla 3, referente a las competencias matemáticas del estudiante según dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad; en el nivel superior se tiene; en 4to año "A" tiene 33,33 %; en 4to año "B" con igual porcentaje (33,33 %). En cuanto al nivel medio: 4to año "A" presenta 54,17 %; y 4to año "B" 54,17 %. En el nivel bajo, 4to año "A" tiene el 12,50 %; 4to año "B" 12,50 %.

Interpretando la información precedente podemos afirmar que un mayor porcentaje de 54,17 % los estudiantes de la institución educativa Enrique Paillardelle, se ubican en un nivel medio.

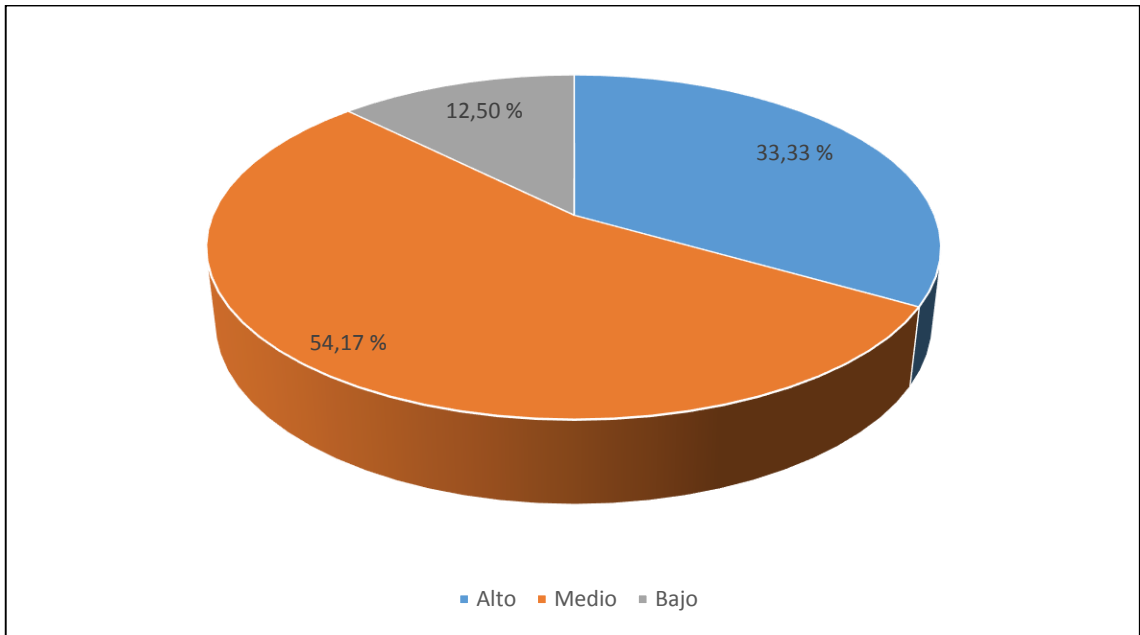


Figura 1. Selección de información de fuentes para organizar datos.

Fuente: Tabla 3

Tabla 4

Examina propuestas de modelos de interés simple y compuesto.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	05	20,83	05	20,84	10	20,83
Medio	12	50,00	11	45,83	23	47,92
Inferior	07	29,17	08	33,33	15	31,25
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpetación

Los datos que nos proporciona la tabla 4, son los siguientes: en el nivel superior se tiene; en 4to año "A" tiene 20,82 %; en 4to año "B" alcanza 20,84 %. En cuanto al nivel medio se tiene: 4to año "A" presenta 50,00%; y 4to año "B" 45,83 %. Finalmente, en el nivel inferior se observa que en el, 4to año "A" tiene el 29,17 %; 4to año "B" 45,83 %.

En conclusión, se puede mencionar que el 47,92 % de los estudiantes se encuentran en el nivel medio en lo referente a las competencias matemáticas.

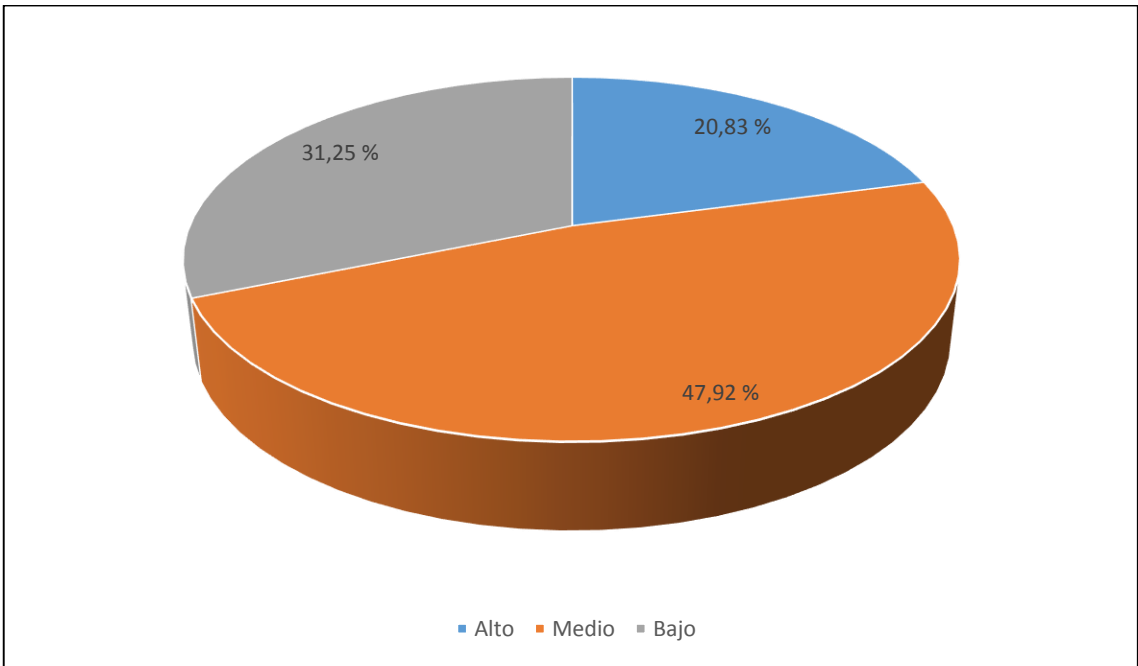


Figura 2. Examina propuestas de modelos de interés simple y compuesto.

Fuente: Tabla 4

Tabla 5

Expresa un decimal como notación exponencial y científica.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	03	12,50	06	25,00	09	18,75
Medio	15	62,50	12	50,00	27	56,25
Inferior	06	25,00	06	25,00	12	25,00
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpetación

De la lectura de la tabla 5, se obtiene la información con referencia a las competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, así tenemos: en 4to "A" el 12,50 % se ubica en el nivel superior, en el mismo nivel esta 4to "B" con 25,00 %. En el nivel medio: el 4to "A" obtiene el 62,50 % y el 4to "B" con el 50,00 %. En el nivel inferior, el 25,00 % corresponde al 4to "A" y con el 25,00 % se encuentra el 4to "B".

De la información de la tabla 5, se afirma que con un 56,25 % los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle presentan un nivel regular o medio en lo referido a las competencias matemáticas.

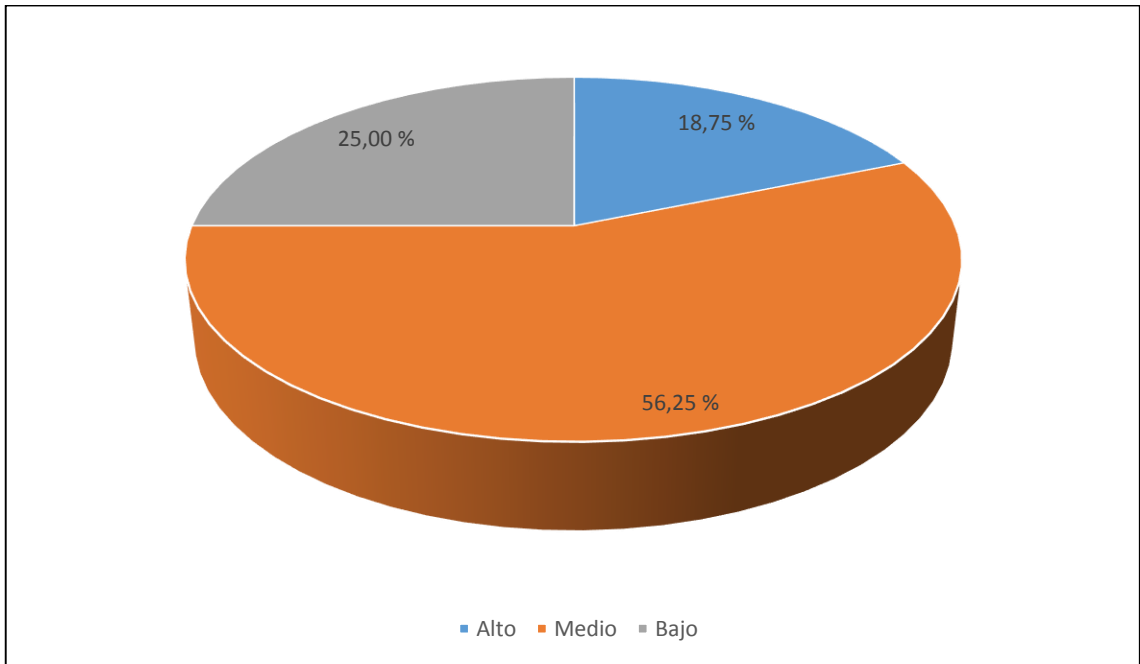


Figura 3. Expresa un decimal como notación exponencial y científica.

Fuente: Tabla 5

Tabla 6

Emplea expresiones como capital, interés, monto y tiempo en modelos de interés compuesto.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	06	25,00	12	50,00	18	37,50
Medio	11	45,83	08	33,33	19	39,58
Inferior	07	29,17	04	16,67	11	22,92
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpetación

La tabla 6 en relación a la dimensión; actúa y matemáticamente en situaciones de cantidad, se observa lo siguiente: en el nivel superior, los estudiantes de 4to año "A", se ubican en el 25,00 %; mientras que en 4to "B" se tiene el 50,00 %. En el nivel medio, el 4to "A" con 45,83 %, 4to "B" 33,33 %. Finalmente, en el nivel inferior se aprecia que el 4to "A" tenemos el 29,17 % y 4to "B" alcanza el 16,67 %.

Estos datos nos permiten afirmar que el 39,58 % de los estudiantes Institución Educativa Enrique Paillardelle se encuentran en un nivel medio en cuanto a las competencias matemáticas.

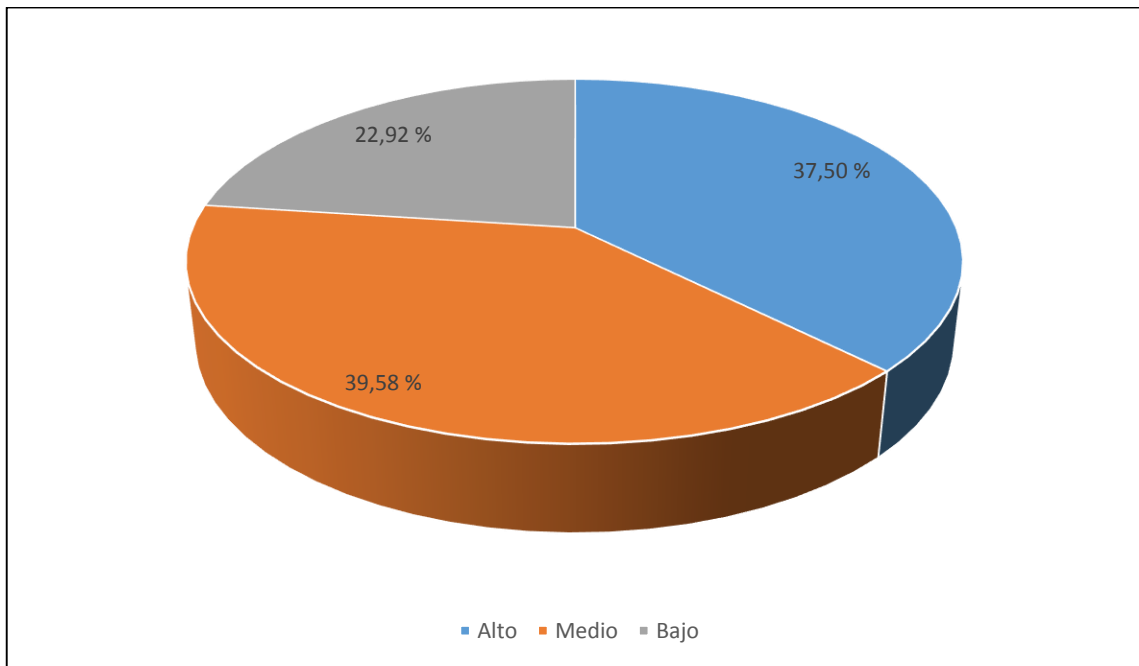


Figura 4. Emplea expresiones como capital, interés, monto y tiempo en modelos de interés compuesto.

Fuente: Tabla 6

Tabla 7

Justifica las operaciones como unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y el complemento con intervalos.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	05	20,83	05	20,83	10	20,83
Medio	11	45,83	10	41,67	21	43,75
Inferior	08	33,34	09	37,50	17	35,42
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpetación

De la lectura de la tabla 7, se extrae la siguiente información: en el nivel superior se observa que los estudiantes del cuarto año "A" tiene el 20,83 %, cuarto "B" con 20,83 %. En el nivel medio, el cuarto año "A" registra 45,83 % y el cuarto año "B" el 41,67 %. En el nivel inferior se observa que el cuarto año "A" se registra el 33,34 %; cuarto "B" 37,50 %.

Por consiguiente, el mayor porcentaje se ubica en el nivel medio, con un 43,75 % lo que permite afirmar que los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle presentan un regular nivel de competencias matemáticas.

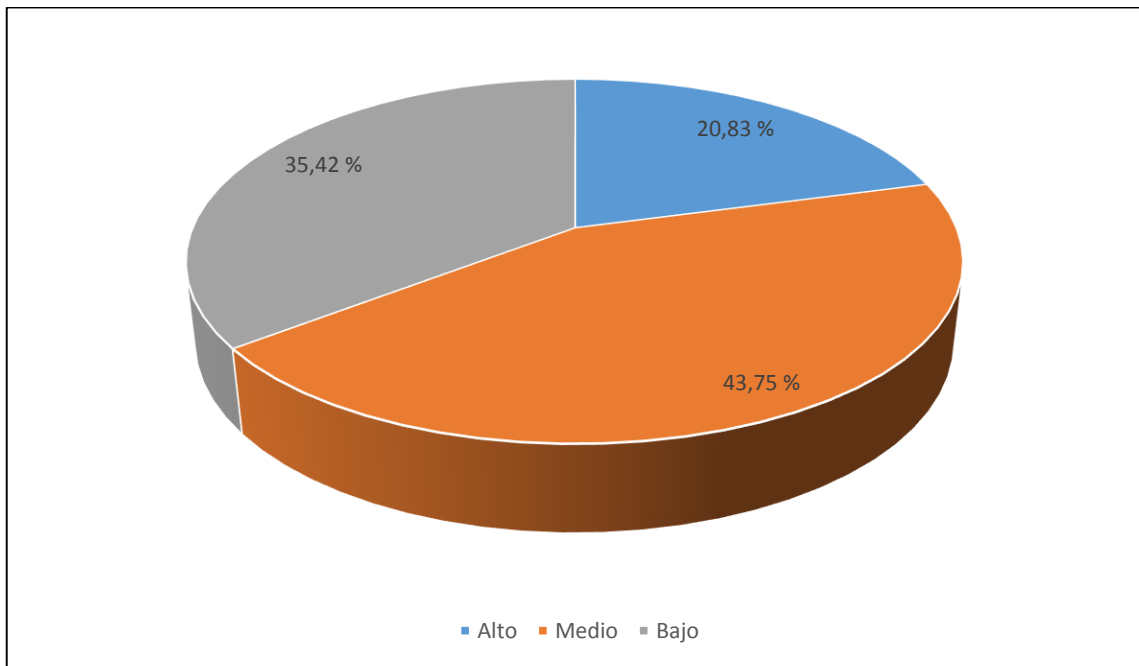


Figura 5. Justifica las operaciones como unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y el complemento con intervalos.

Fuente: Tabla 7

Tabla 8

Justifica procedimientos y diferencias entre el interés simple y compuesto.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
Medio	12	50,00	14	58,33	26	54,16
Inferior	07	29,17	04	16,67	11	22,92
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La tabla 8 referente a las competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, nos ofrecen la siguiente información: en el nivel superior cuarto año "A" tiene el 20,83 %; cuarto año "B" alcanza el 25,00 %. En cuanto al nivel medio, se tiene: cuarto año "A" con 50,00 % cuarto año "B" presenta el 58,33 %. Finalmente, en el nivel inferior: un 29,17 % corresponde a los estudiantes del cuarto año "A" y el 16,67 % corresponde al cuarto año "B".

Interpretando la información que nos proporciona la tabla 06, se puede decir que el 54,16 % de los estudiantes se encuentran en un nivel medio, referente al nivel de competencias matemáticas.

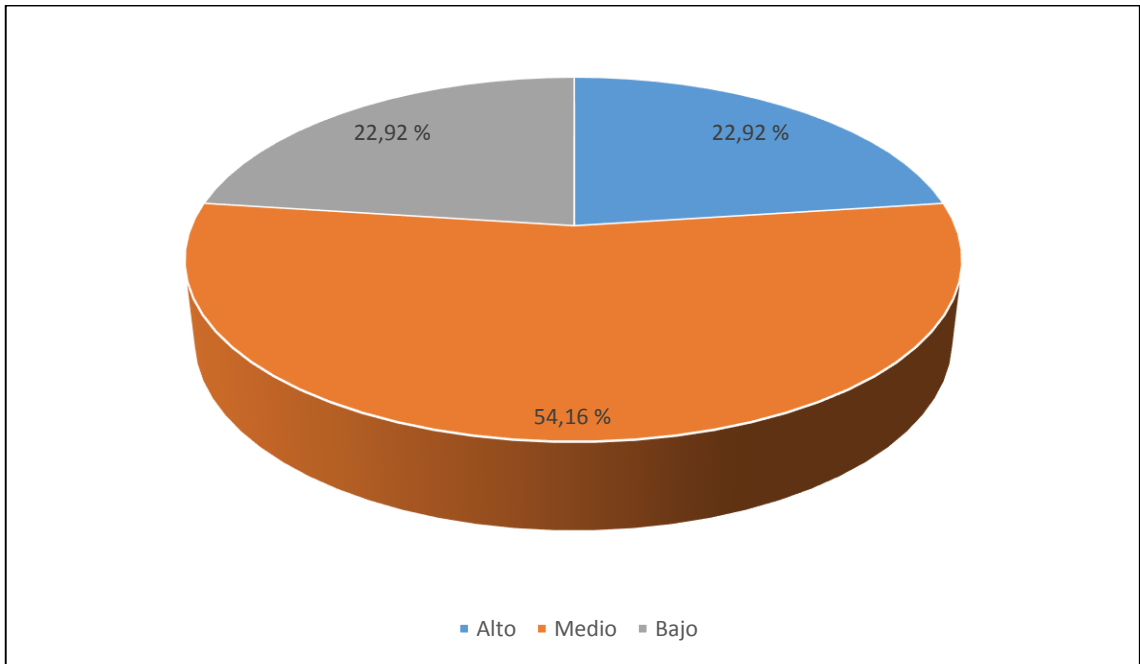


Figura 6. Justifica procedimientos y diferencias entre el interés simple y compuesto.

Fuente: Tabla 8

Tabla 9

Realiza cálculos de suma, resta, multiplicación y división (con notación exponencial y científica) al resolver problemas.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	10	41,67	05	20,83	15	31,25
Medio	08	33,33	13	54,17	21	43,75
Inferior	06	25,00	06	25,00	12	25,00
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

El análisis de la tabla 9, referente al nivel de competencias matemáticas los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle es la siguiente: en el nivel superior, el cuarto año "A" presenta un 41,67 %; en cuarto año "B" encontramos un 20,83 %. En el nivel medio se observa que los estudiantes del cuarto año "A" tienen el 33,33 %; mientras que el cuarto año "B" con 54,17 %. Finalmente, en el nivel inferior, se observa cuarto año "A": 25 % y cuarto año B: 25 %.

Del análisis realizado, se puede afirmar que en un porcentaje mayoritario del 43,75 % los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se ubican en el nivel medio en relación al nivel de competencias matemáticas.

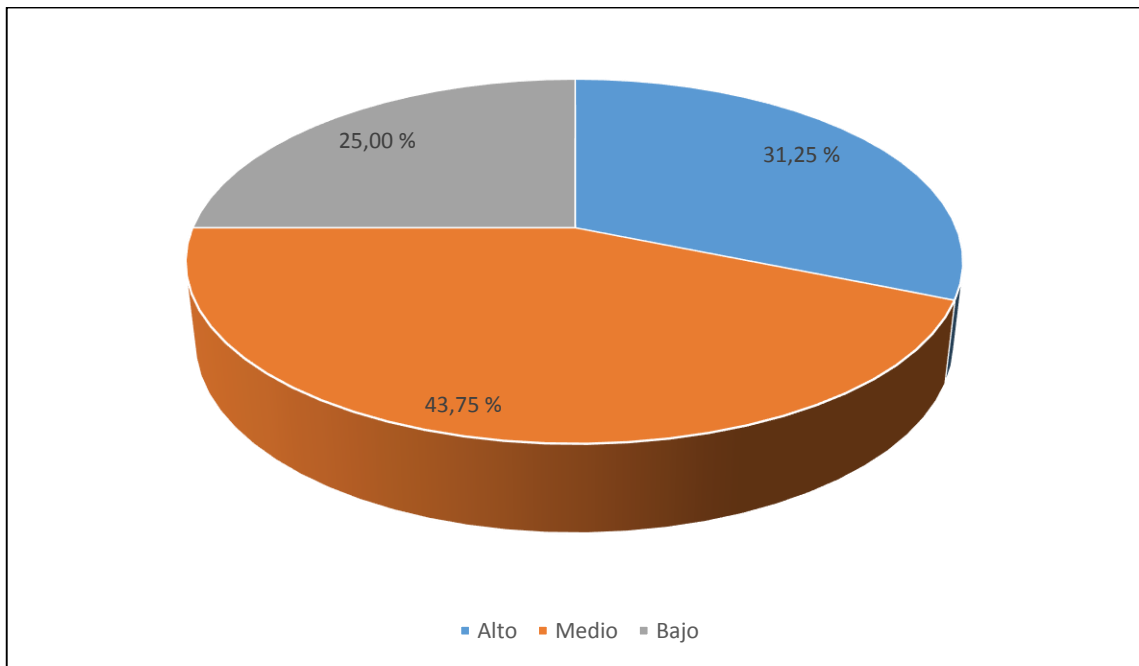


Figura 7. Realiza cálculos de suma, resta, multiplicación y división (con notación exponencial y científica) al resolver problemas.

Fuente: Tabla 9

Tabla 10

Realiza operaciones con intervalos al resolver problemas.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	04	16,67	06	25,00	10	20,83
Medio	14	58,33	15	62,50	29	60,42
Inferior	06	25,00	03	12,50	09	18,75
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

Respecto al nivel de competencias matemáticas de los estudiantes la tabla 10 tiene la siguiente información: en el nivel superior, el cuarto año "A" ocupa el 16,67 %; cuarto año "B" con el 25,00 %. En el nivel medio se observa que el cuarto año "A" se ubica en un 58,33 %, en cuarto año "B", se tiene 62,50 %. En cuanto al nivel inferior: cuarto año "A" 25,00 % y cuarto año "B" tiene 12,50 %.

En consecuencia, se puede afirmar que en un mayoritario porcentaje: 60,42 % los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se ubican en un nivel medio en relación al nivel de competencias matemáticas.

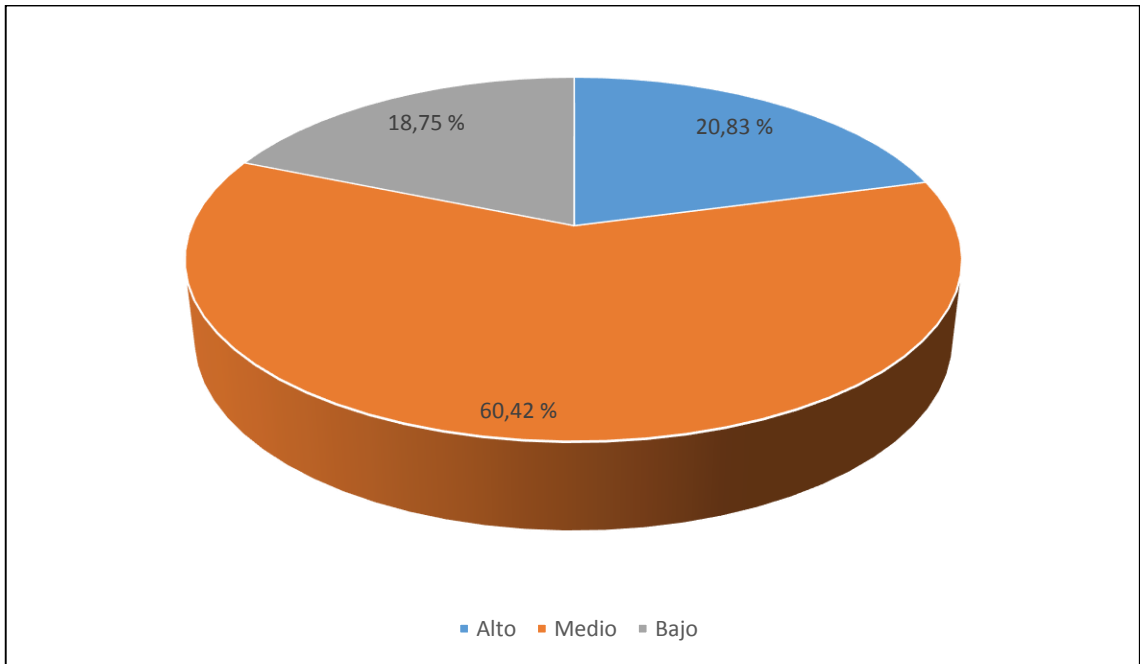


Figura 10. Realiza operaciones con intervalos al resolver problemas.

Fuente: Tabla 10

Tabla 11

Examina propuestas de modelos referidos a relaciones métricas de un triángulo rectángulo y ángulos de elevación y depresión al plantear y resolver problemas

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	04	16,67	03	12,50	07	14,58
Medio	13	54,17	13	54,17	26	54,17
Inferior	07	29,16	08	33,33	15	31,25
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La tabla 11, en referencia al nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, según la dimensión; actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimientos y localización. Presenta la siguiente información por el análisis: nivel superior, el cuarto año "A" evidencia el 16,67 %, en el cuarto año "B" se tiene el 12,50 %. En el nivel medio encontramos: al cuarto año "A" con el 54,17 % y el cuarto año "B" 54,17 %. Finalmente, en el nivel inferior se observa: cuarto año "A": 19,16 % y cuarto año "B" con 33,33 %.

Podemos interpretar la información precedente, afirmando que el 54,17 % de estudiantes se encuentran en el nivel medio referente al nivel de competencias matemáticas.

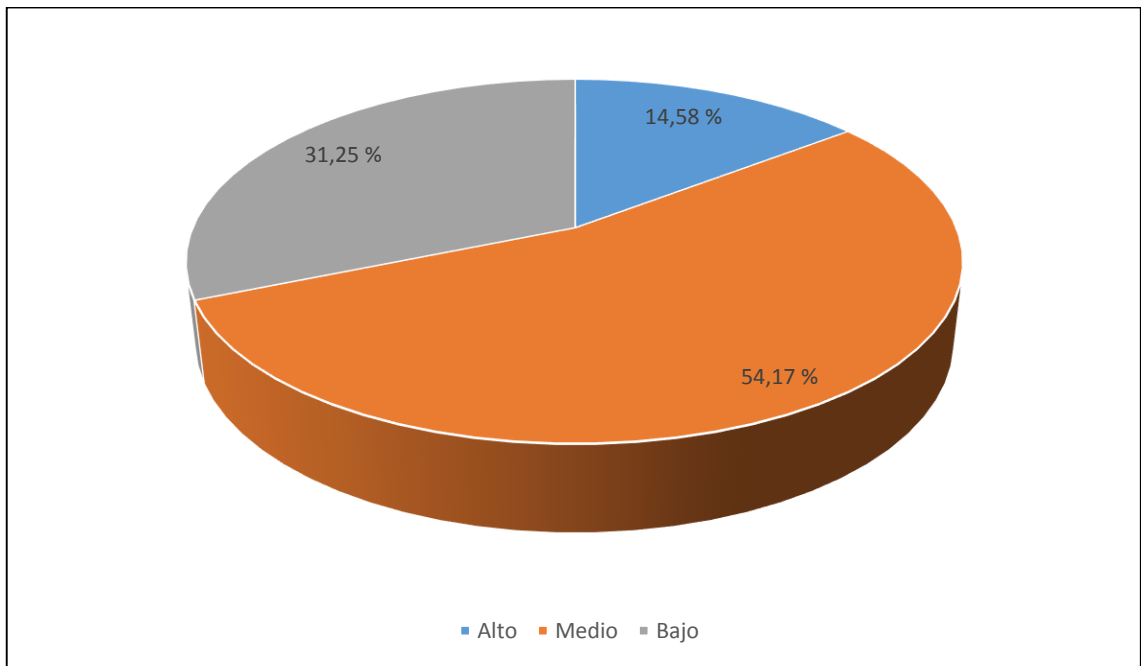


Figura 9. Examina propuestas de modelos referidos a relaciones métricas de un triángulo rectángulo y ángulos de elevación y depresión al plantear y resolver problemas

Fuente: Tabla 11

Tabla 12

Selecciona información para obtener datos relevantes en situaciones de distancias inaccesibles y ubicación de cuerpos y de superficies para expresar un modelo referido al teorema de Pitágoras.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	03	12,50	06	25,00	09	18,75
Medio	17	70,83	11	45,83	28	58,33
Inferior	04	16,67	07	29,17	11	22,92
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

El análisis de la tabla 12, relacionado al nivel de competencias matemáticas, nos presenta la siguiente información: en el nivel superior el cuarto año "A" alcanza el 12,50 %; el cuarto año "B" tiene el 25,00 %; en cuanto al nivel medio: cuarto año "A" con 70,83 % y el cuarto año "B" evidencia 45,83 %. Finalmente, el nivel inferior: cuarto año "A" tiene 16,67 %; mientras que el cuarto año "B" se encuentra en el 29,17 %.

Estos resultados nos permiten afirmar que un significativo 58,33 %, de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se encuentran ubicados en el nivel medio, en atención al nivel de competencias matemáticas.

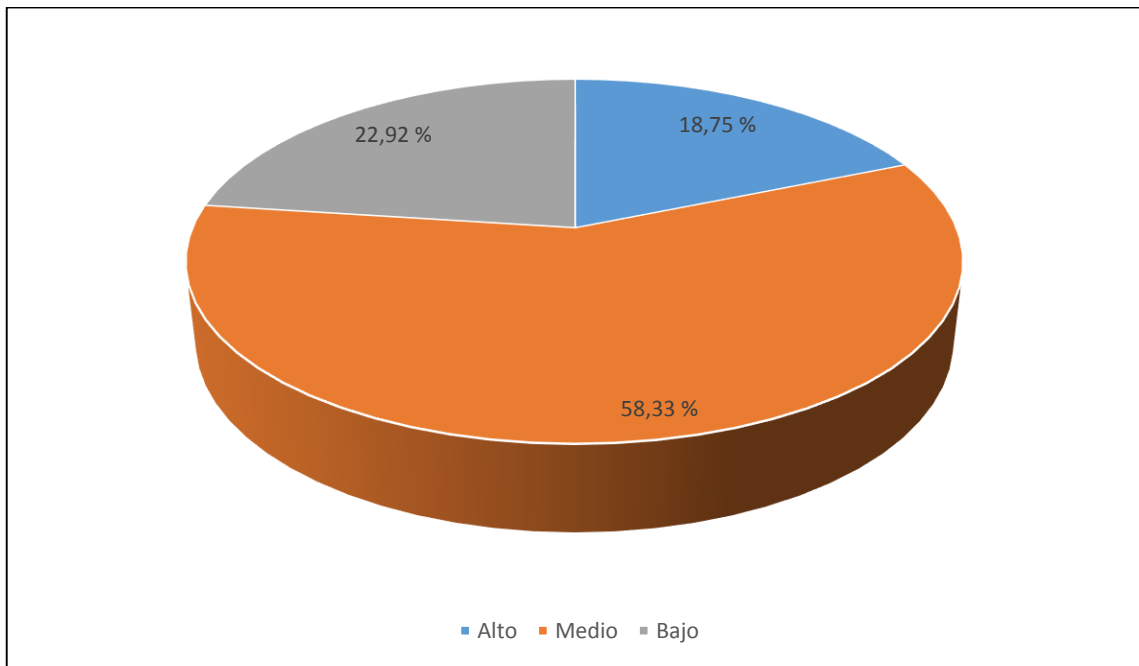


Figura 10. Selecciona información para obtener datos relevantes en situaciones de distancias inaccesibles y ubicación de cuerpos y de superficies para expresar un modelo referido al teorema de Pitágoras.

Fuente: Tabla 12

Tabla 13

Expresa relaciones métricas en un triángulo rectángulo (teorema de Pitágoras)

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	03	12,50	06	25,00	09	18,75
Medio	13	54,17	14	58,33	27	56,25
Inferior	08	33,33	04	16,67	12	25,00
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

De la lectura de la tabla 13, en relación al nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, se obtiene la siguiente información: en el nivel superior, se parecía que el 4to Año "A" tiene un 12,50 %; 4to año "B" con el 25,00 %. En el nivel medio, la información es: 4to año "A" tiene el 54,17 %; 4to año "B" con 58,33 %. El nivel inferior: 4to año "A" alcanza el 33,33 % y el 4to año "B" tiene 16,67 %.

En conclusión, los datos proporcionados por la tabla 11, permiten afirmar que los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, presentan un nivel medio de las competencias matemáticas, con el 56,25 %

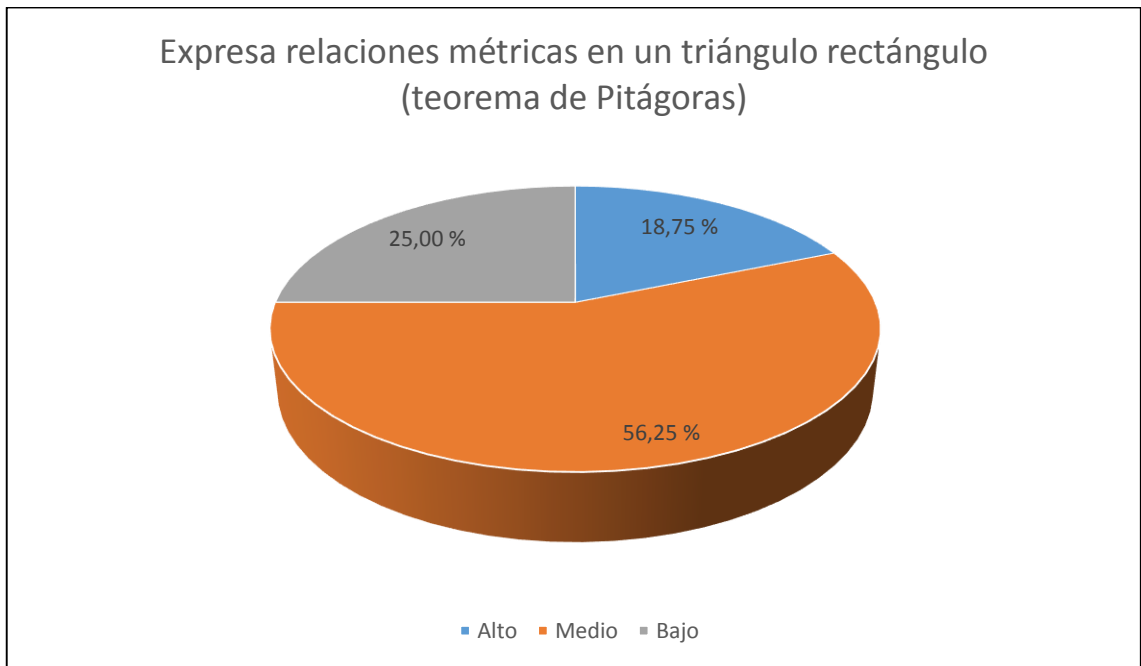


Figura 11. Expresa relaciones métricas en un triángulo rectángulo (teorema de Pitágoras).

Fuente: Tabla 13

Tabla 14

Relaciona representaciones gráficas, simbólicas y el conjunto solución de un mismo sistema de ecuaciones lineales.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	06	25,00	04	16,67	10	20,84
Medio	14	58,33	11	45,83	25	52,08
Inferior	04	16,67	09	37,50	13	27,08
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La información de la tabla 14, nos permite analizar los resultados obtenidos, referente al nivel de competencias: en el nivel superior, el 4to Año "A" representa el 25,00 %; 4to año "B" con el 16,67 %. Para el nivel medio, se tiene: 4to año "A" con 58,33 % y 4to año "B" con 45,83 %. Finalmente, en el nivel inferior: 4to año "A" alcanza el 16,67 % y el 4to año "B" tiene 37,50 %.

De la lectura de la tabla 12, se puede interpretar que en un 52,08 %, los estudiantes de la muestra evidencian en el nivel medio en cuanto al nivel de competencias en matemáticas.

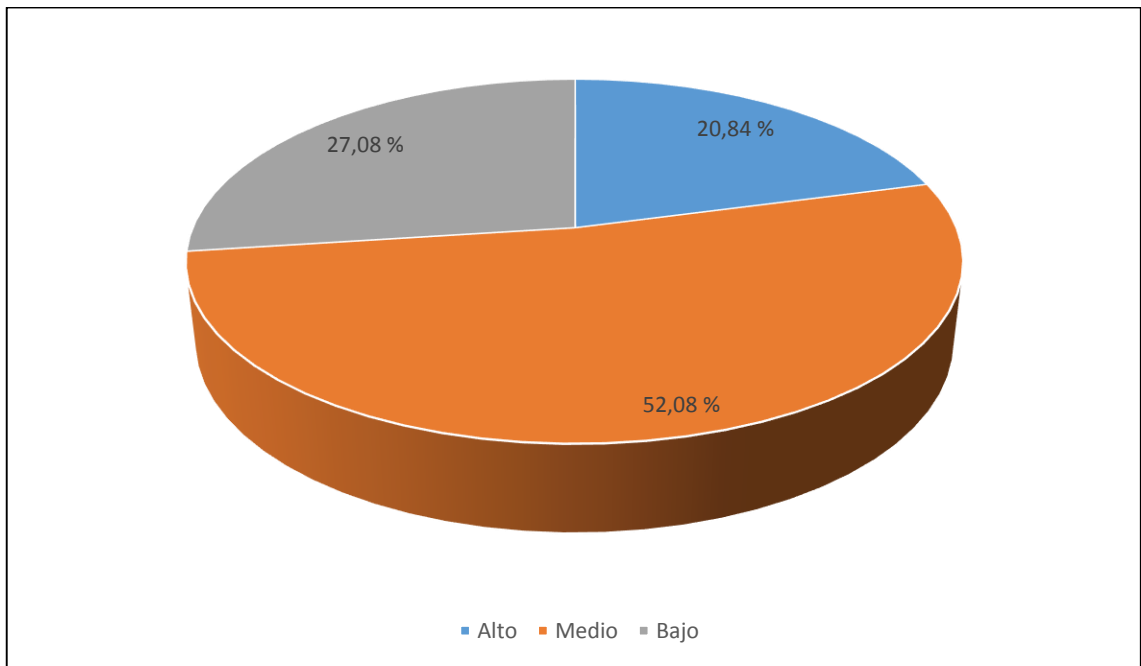


Figura 12. Relaciona representaciones gráficas, simbólicas y el conjunto solución de un mismo sistema de ecuaciones lineales.

Fuente: Tabla 14

Tabla 15

Aplica los diferentes métodos de resolución de un sistema de ecuaciones lineales.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	05	20,83	05	20,83	10	20,83
Medio	15	62,50	11	45,84	26	54,17
Inferior	04	16,67	08	33,33	12	25,00
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La tabla 15, referente al nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, de la dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, nos permite realizar el análisis con los siguientes datos: en el nivel superior, el 4to Año "A" se tiene el 20,83 %; 4to año "B": 20,83 %. En el nivel medio, se registra que en 4to año "A" se tiene 62,50 %; mientras que en 4to año "B" se registra el 45,89 %. En el nivel inferior se aprecia: 4to año "A" tiene 16,67 %; el 4to año "B" presenta el 33,33 %.

En consecuencia, los informes de las tablas 13, nos permiten afirmar que un con 54,17 % los alumnos de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se ubican en el nivel medio con referencia a las competencias matemáticas.

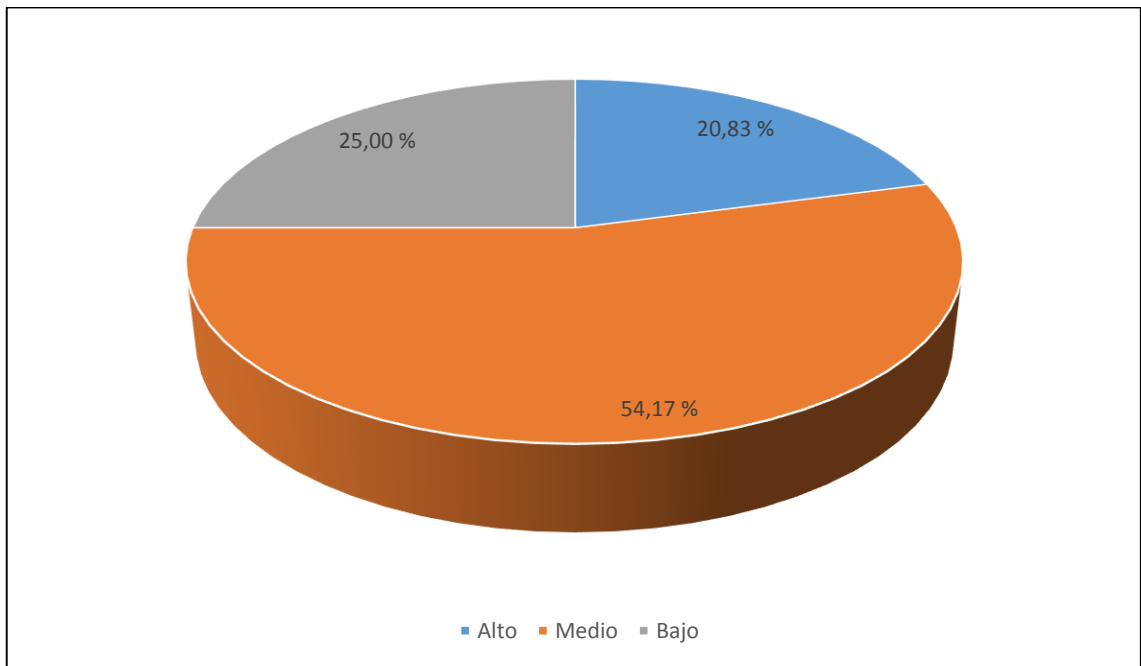


Figura 13. Aplica los diferentes métodos de resolución de un sistema de ecuaciones lineales.

Fuente: Tabla 15

Tabla 16

Emplea operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	03	12,50	03	12,50	06	12,50
Medio	11	45,83	13	54,17	24	50,00
Inferior	10	41,67	08	33,33	18	37,50
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La información que evidencia la tabla 16, en relación al nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, nos permiten analizar teniendo en cuenta tres niveles: en el nivel superior, se tiene que los estudiantes del 4to Año "A" presentan un 12,50 %; en 4to año "B": 12,50 %. En el nivel medio encontramos: en 4to año "A" se tiene 45,83 %; y en 4to año "B" 54,17 %. Para el nivel inferior se tiene: 4to año "A" el 41,67 %; mientras que en el 4to año "B" presenta el 33,33 %.

Por lo tanto, se interpreta que en un mayoritario 50,00 % los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se ubican en el nivel medio en cuanto al nivel de competencias matemáticas.

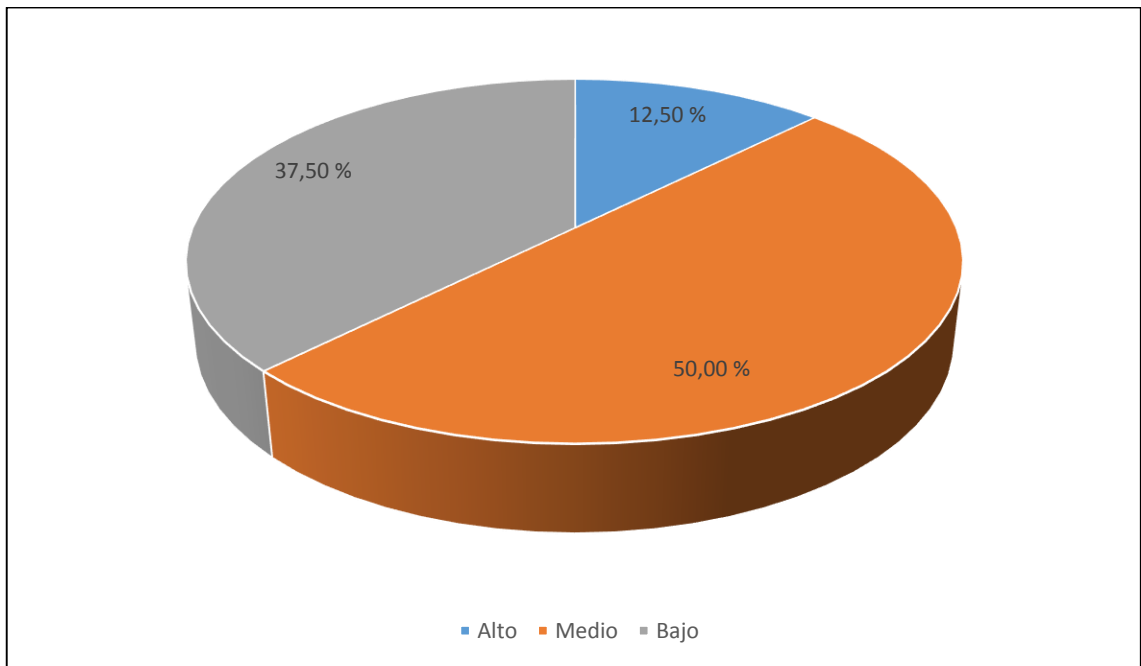


Figura 14. Emplea operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia.

Fuente: Tabla 16

Tabla 17

Organiza datos a partir de fuentes de información, en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	05	20,83	05	20,83	10	20,83
Medio	16	66,67	13	54,17	29	60,42
Inferior	03	12,50	06	25,00	09	18,75
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La tabla 17, que se refiere a competencia matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, según las dimensiones: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, nos ofrece la siguiente información: en el nivel superior, el 20,23 % pertenece al 4to Año "A"; el 20,83 % al 4to año "B". En el nivel medio: en 4to año "A" tiene 66,67 %; mientras que en el 4to año "B" se evidencia el 54,17 %. Mientras el nivel inferior muestra que el: 4to año "A" muestra el 12,50 %; el 4to año "B" presenta el 25,00 %.

Interpretando los resultados precedentes se pueden afirmar que el 60,42 % de los estudiantes de la muestra evidencian estar en un nivel medio en relación al nivel de competencias matemáticas.

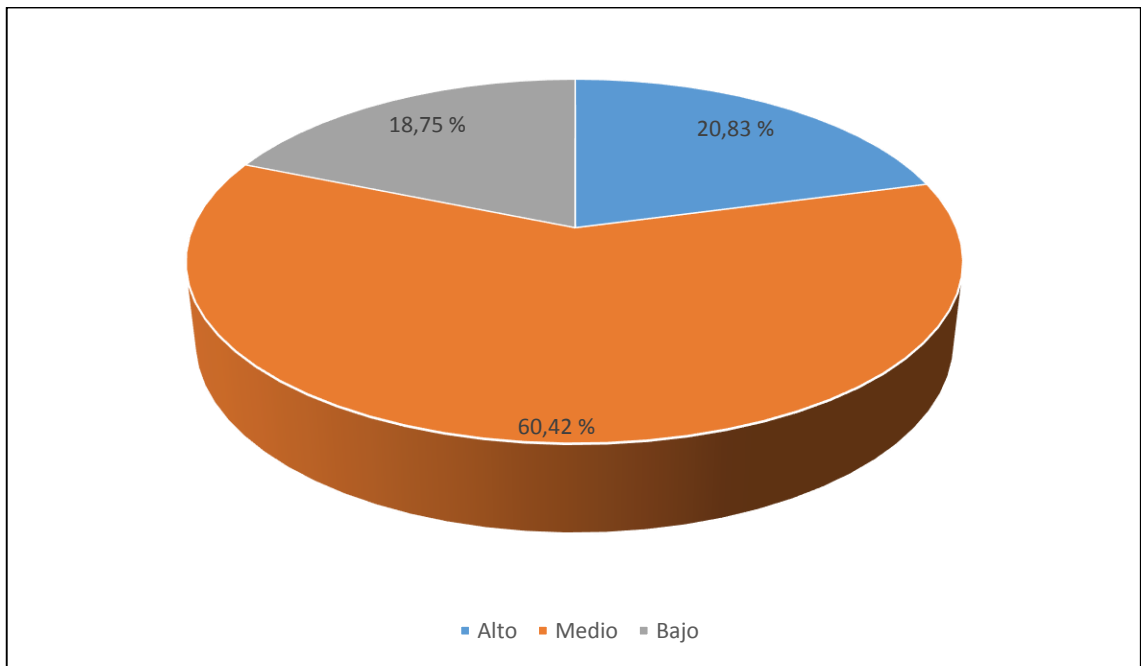


Figura 15. Organiza datos a partir de fuentes de información, en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.

Fuente: Tabla 17

Tabla 18

Determina relaciones no explícitas en fuente de información sobre regularidades y expresa la regla de formación de sucesiones crecientes y decrecientes

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	06	25,00	10	41,67	16	33,33
Medio	13	54,17	09	37,50	22	45,83
Inferior	05	20,83	05	20,83	10	20,84
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

El análisis de la tabla 18, acerca del nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, se da a través de la siguiente información: en el nivel superior, en 4to Año "A" se aprecia el 25,00 %; en 4to año "B" se tiene el 54,17 %. En el nivel medio: en 4to año "A" con 41,67 %; para el 4to año "B" se observa el 37,50 %. Finalmente, en el nivel inferior: 4to año "A": 20,83 %; el 4to año "B" 20,83 %.

En conclusión, podemos afirmar que el 45,83 % de los estudiantes de la muestra se encuentran comprendidos en el nivel medio, con lo que se ratifica el resultado de tablas anteriores.

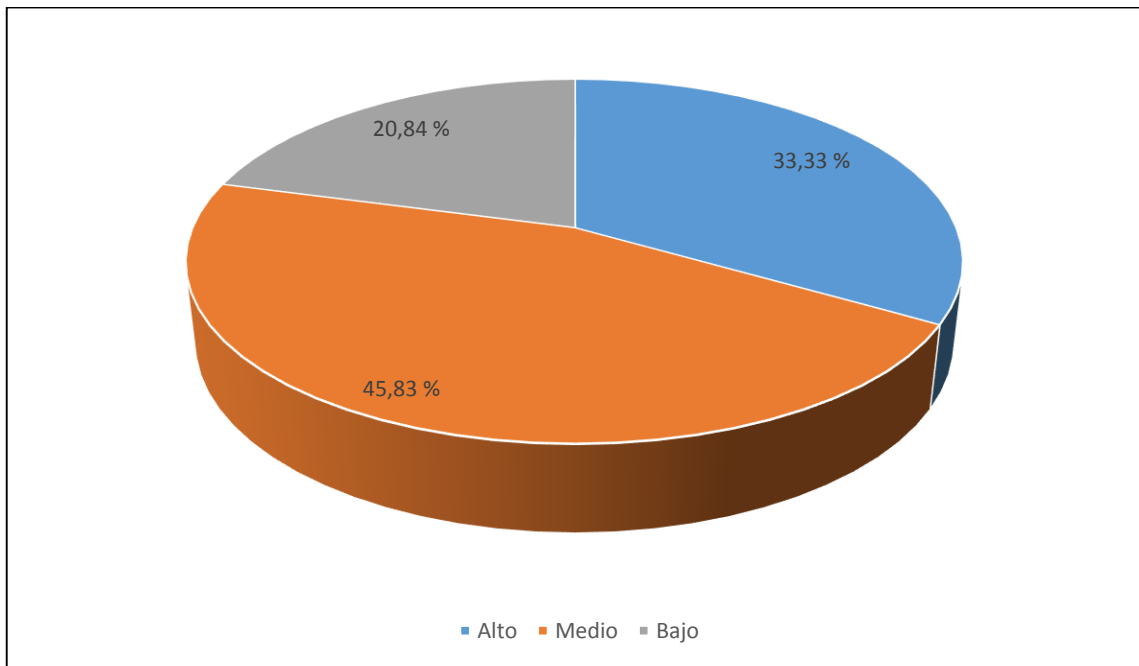


Figura 16. Determina relaciones no explícitas en fuente de información sobre regularidades y expresa la regla de formación de sucesiones crecientes y decrecientes.

Fuente: Tabla 18

Tabla 19

Relaciona representaciones, tabulares, gráficas y simbólica de una misma progresión geométrica.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	04	16,67	06	25,00	10	20,83
Medio	14	58,33	10	41,67	24	50,00
Inferior	06	25,00	08	33,33	14	29,17
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

De la lectura, que nos ofrece la tabla 19, referente al nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de la muestra, se tiene la siguiente información: en el nivel superior, 4to Año "A" evidencia el 16,67 %; en el 4to año "B" se observa el 25,00 %. En el nivel medio: se advierte que los estudiantes del 4to año "A" alcanza 58,32 %; y el 4to año "B" se da 41,67 %. En cuanto al nivel inferior los datos son: 4to año "A" se tiene el 25,00 %; mientras que en el 4to año "B" alcanza un 33,33 %.

Estos resultados permiten decir que el 50,00 % de estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, se encuentran comprendidos en el nivel medio en referencia al nivel de competencias matemáticas.

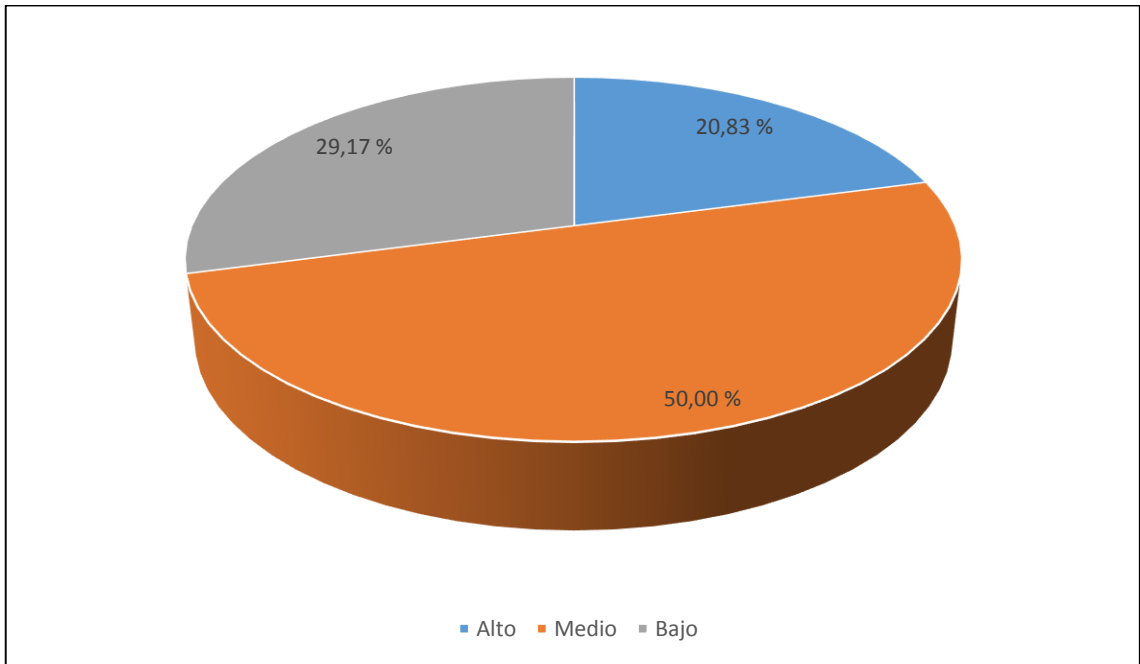


Figura 17. Relaciona representaciones, tabulares, gráficas y simbólica de una misma progresión geométrica.

Fuente: Tabla 19

Tabla 20

Interpola términos formados por una progresión geométrica

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	04	16,67	03	12,50	07	14,58
Medio	14	58,33	13	54,17	27	56,25
Inferior	06	25,00	08	33,33	14	29,17
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La información de la tabla 20, en referencia al nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, permiten consignar que el nivel superior 4to Año "A" evidencia el 16,67 %; el 4to año "B": 12,50 %. En el nivel medio: se tiene: 4to año "A" alcanza 58,33 %; y el 4to año "B" 54,17 %. En cuanto al nivel inferior, 4to año "A" con el 25,00 %; 4to año "B" un 33,33 %.

Interpretando la información precedente, se advierte que el 56,25 % de los estudiantes de la muestra se encuentran en el nivel medio de competencias matemáticas, con un significativo porcentaje de 56,25 %.

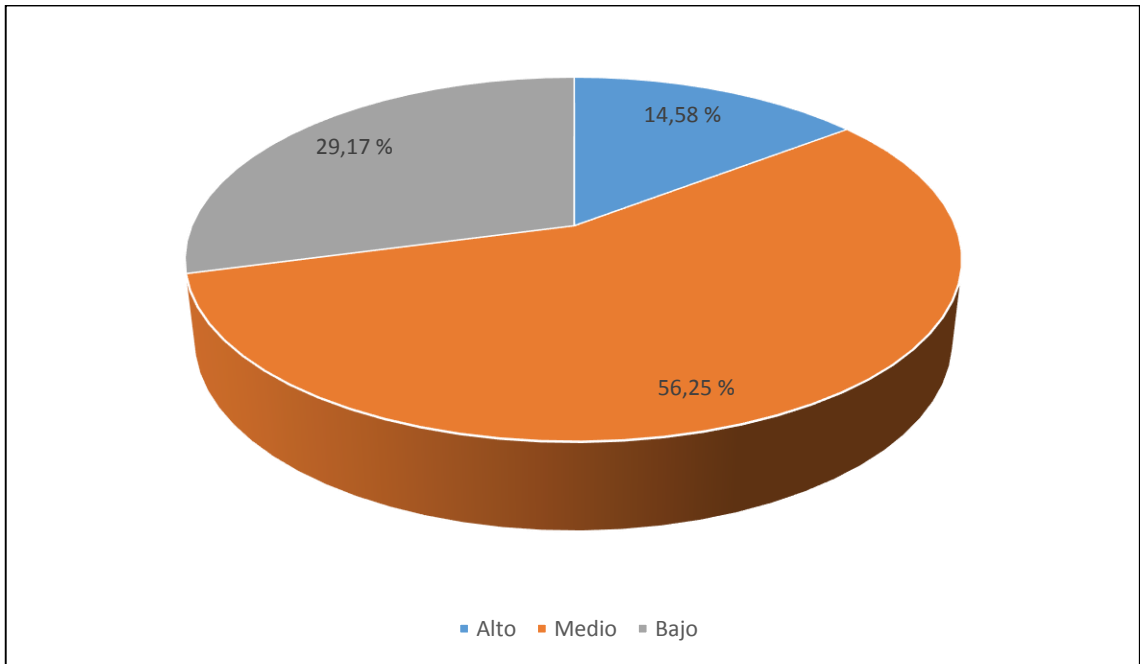


Figura 18. Interpolación de términos formados por una progresión geométrica.

Fuente: Tabla 20

Tabla 21

Justifica o refuta basándose en argumentación que expliciten el uso de sus conocimientos matemáticos.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	10	41,67	04	16,67	14	29,17
Medio	08	33,33	13	54,17	21	43,75
Inferior	06	25,00	07	29,16	13	27,08
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicada a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La tabla 21 muestra los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, referente al nivel de competencias matemáticas, dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, así se tiene que en el nivel superior: 4to Año "A" alcanza el 41,67 %; el 4to año "B": 16,67 %. En el nivel medio: 4to año "A" con el 33,33 %; y el 4to año "B" 54,17 %. Finalmente, en el nivel inferior, los estudiantes 4to año "A" evidencian el con el 25,00 %; mientras que el 4to año "B" un 29,16 %.

Estos resultados nos permiten interpretar que en su mayoría los estudiantes de la muestra se ubican en el nivel medio de competencias matemáticas con el 43,75 %.

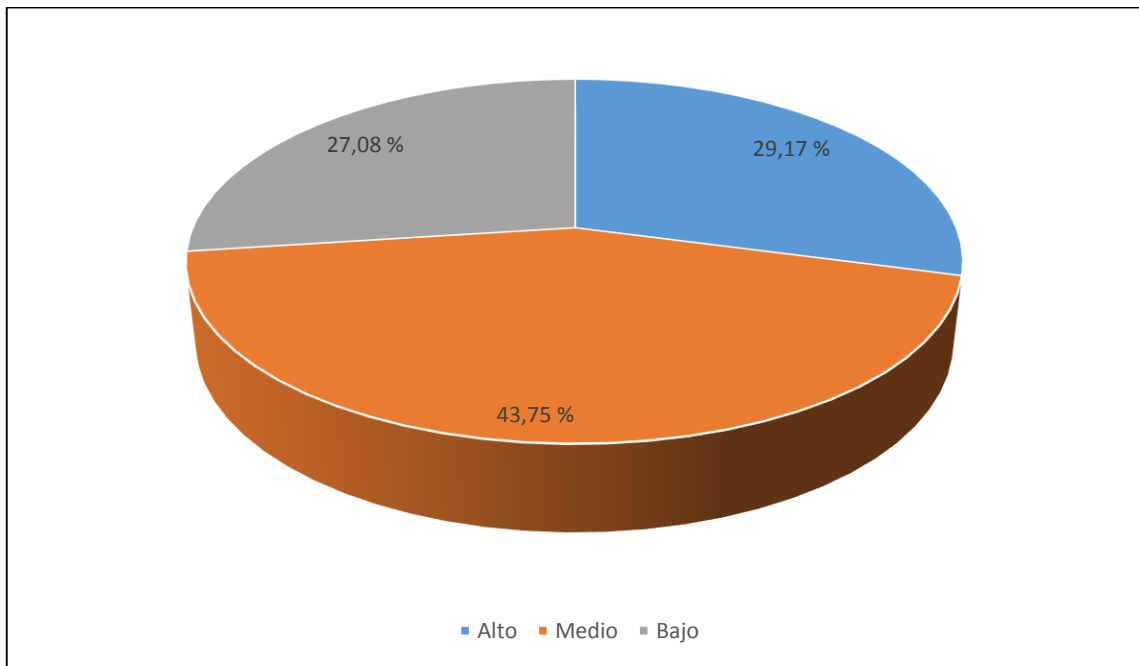


Figura 19. Justifica o refuta basándose en argumentación que expliciten el uso de sus conocimientos matemáticos.

Fuente: Tabla 21

Tabla 22

Justifica las relaciones de inclusión y diferencia entre poliedros y prisma.

NIVEL DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	03	12,50	04	16,67	07	14,58
Medio	16	66,67	14	58,33	30	62,50
Inferior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

El nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, se registran en la tabla 22, considerando que, en el nivel superior, 4to Año "A" tiene 12,50 %; el 4to año "B": 16,67 %. Para el nivel medio, se observa la siguiente información: 4to año "A" con el 66,67 %; el 4to año "B" 58,33 %. Finalmente, en el nivel inferior: los estudiantes 4to año "A" alcanzan el 20,83 %; mientras que el 4to año "B" se tiene el 25,00 %.

En consecuencia, el análisis realizado en la tabla 22, permiten decir que un significativo 52,50 % corresponden al nivel medio de competencia matemáticas de los estudiantes de la muestra.

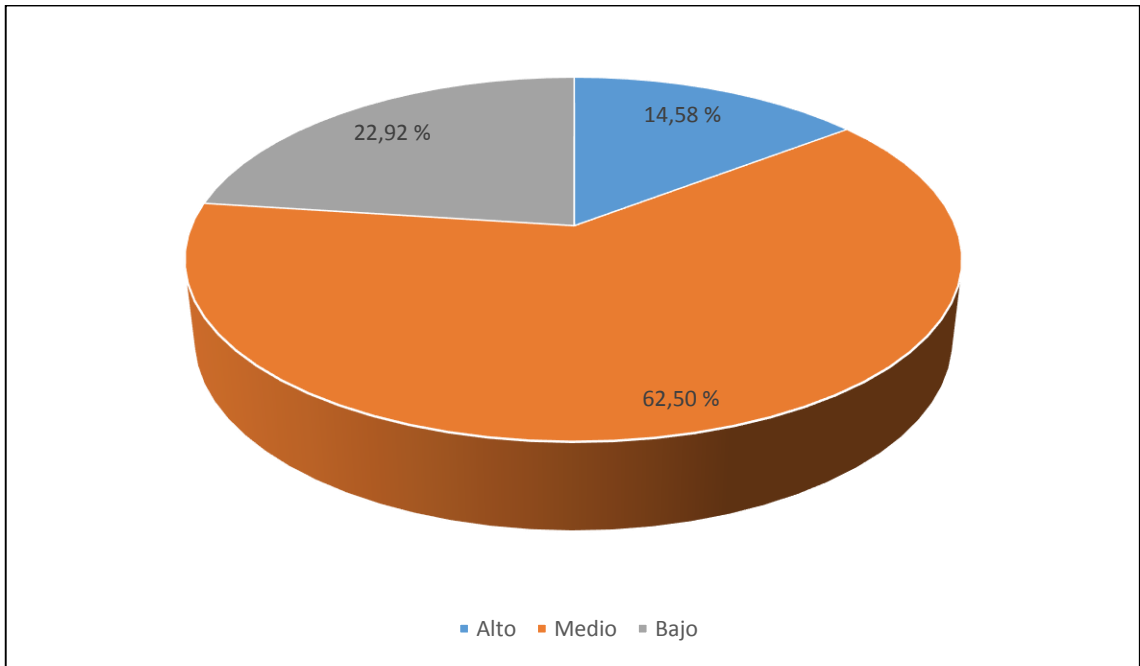


Figura 20. Justifica las relaciones de inclusión y diferencia entre poliedros y prisma.

Fuente: Tabla 22

Tabla 23

Comprende de qué trata el problema sobre deporte y tiempo libre.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	07	29,17	10	41,67	17	35,42
Medio	13	54,16	09	37,50	22	45,83
Inferior	04	16,67	05	20,83	09	18,75
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

En la tabla 23, se observa la información referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, según dimensión: resolución de problemas en cuanto a deportes: deporte y tiempo libre, así que el nivel superior, 4to Año "A" tiene 29,17 %; el 4to año "B": 41,67 %. En el nivel medio, los estudiantes del 4to año "A" presentan el 54,16 %; 4to año "B": 37,50 %. En cuanto al nivel inferior: 4to año "A": 16,17 %; el 4to año "B" el 20,83 %.

Esta información del análisis de la tabla 23, nos permite afirmar el 45,83 % de estudiantes de la muestra se encuentran ubicados en el nivel medio, en referencia a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

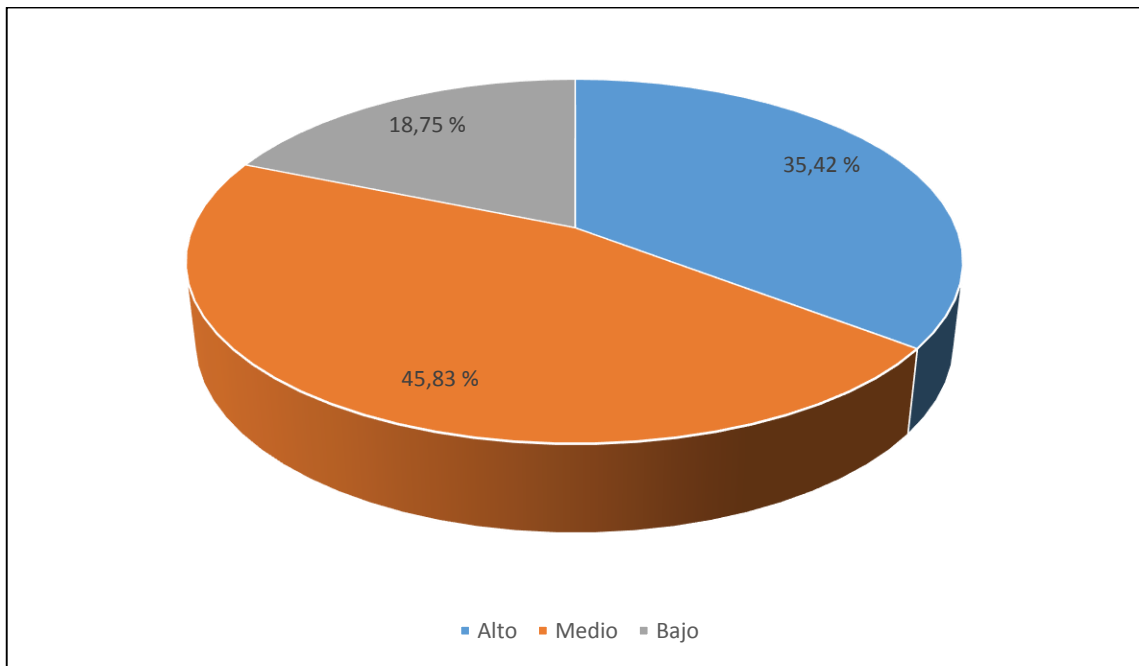


Figura 21. Comprende de qué trata el problema sobre deporte y tiempo libre

Fuente: Tabla 23

Tabla 24

Comprende que tiene averiguar sobre el problema de deporte y tiempo libre.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	12	50,00	08	33,33	20	41,67
Medio	07	29,17	11	45,84	18	37,50
Inferior	05	20,83	05	20,83	10	20,83
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

El análisis que se realiza de la tabla 24, referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes de la muestra, proporciona la siguiente información: en el 4to año "A", el 50,00 % se encuentra en el nivel superior; 4to año "B" tiene el 33,33 %. En el nivel medio: 4to año "A" con el 29,17 % y 4to año "B": 45,84 %. En el nivel inferior se advierte que en el 4to año "A" se alcanzó el 20,83 %; 4to año "B": 20,83 %.

En conclusión, la información procedente, permite decir que en un 41,67 % los estudiantes de la muestra se ubican en el nivel superior con referencia a la resolución de problemas relacionados al contexto personal.

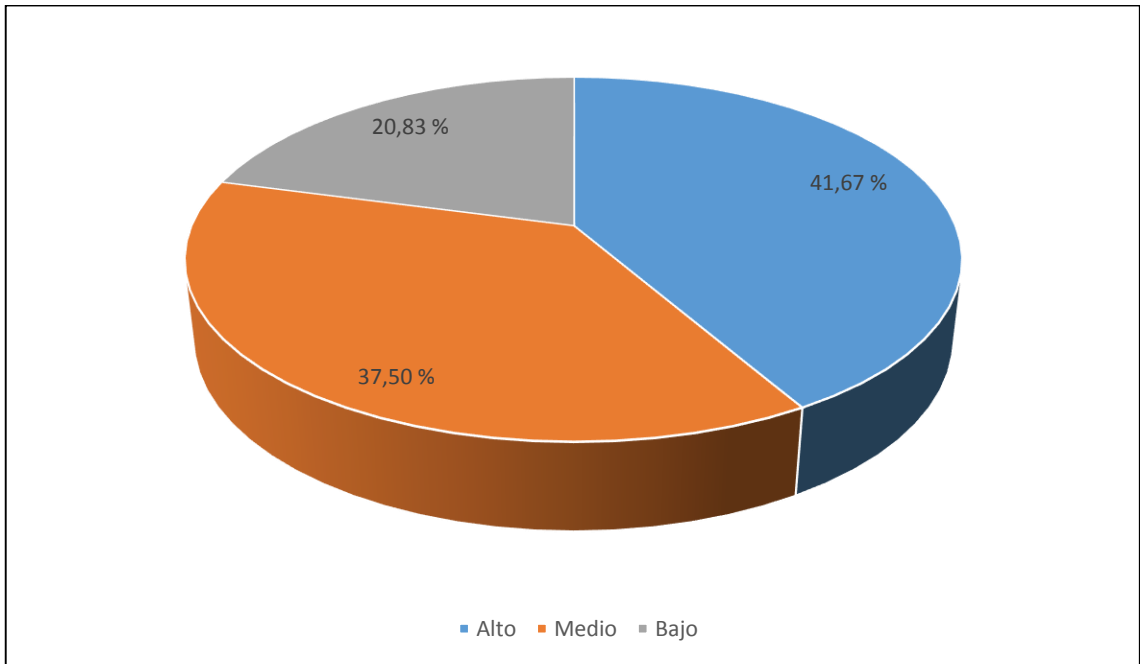


Figura 22. Comprende que tiene averiguar sobre el problema de deporte y tiempo libre.

Fuente: Tabla 24

Tabla 25

Planifica qué datos son importantes para resolver de deporte y tiempo libre.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	07	29,17	07	29,17	14	29,17
Medio	13	54,16	12	50,00	25	52,08
Inferior	04	16,67	05	20,83	09	18,75
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

De la lectura de la tabla 25, referida a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, se recoge la siguiente información: En el nivel superior, el 4to año "A" evidencia el 29,17 %; 4to año "B" con 29,17 %. En el nivel medio, se tiene: 4to año "A" con 54,16 % y 4to año "B" con 50,00 %. Finalmente, en el nivel inferior: 4to año "A" evidencia el 16,17 %; 4to año "B" con el 20,83 %.

Por lo tanto, dado los resultados de la tabla 25, que evidencia el nivel de resolución de problemas por los estudiantes, se puede afirmar que el 52,08 % se encuentran en el nivel medio.

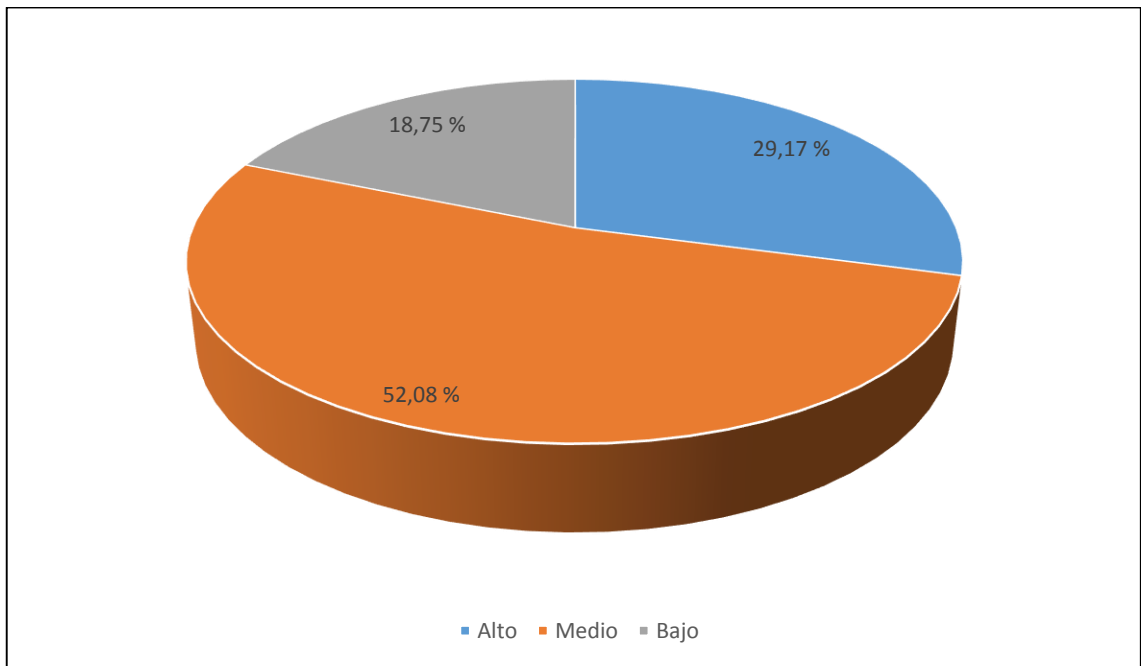


Figura 23. Planifica qué datos son importantes para resolver de deporte y tiempo libre

Fuente: Tabla 25

Tabla 26

Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de deporte y tiempo libre.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	04	16,67	08	33,33	12	25,00
Medio	14	58,33	12	50,00	26	54,17
Inferior	06	25,00	04	16,67	10	20,83
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

El análisis de la tabla 26, nos proporciona la siguiente información: En el nivel superior, los estudiantes del 4to año "A" se ubican el 16,67 %; en 4to año "B" se tiene el 33,33 %. El nivel medio, El 4to año "A" con 58,33 %, y 4to año "B": 50.00 %. Finalmente, en el nivel inferior: 4to año "A" con 25.00 %, 4to año "B" evidencia 16,67 %.

Interpretando, la información e la tabla 26, se puede decir que el 54,17 % de los estudiantes se encuentran en un nivel medio, con referencia a la resolución de problemas relacionados al contexto personal.

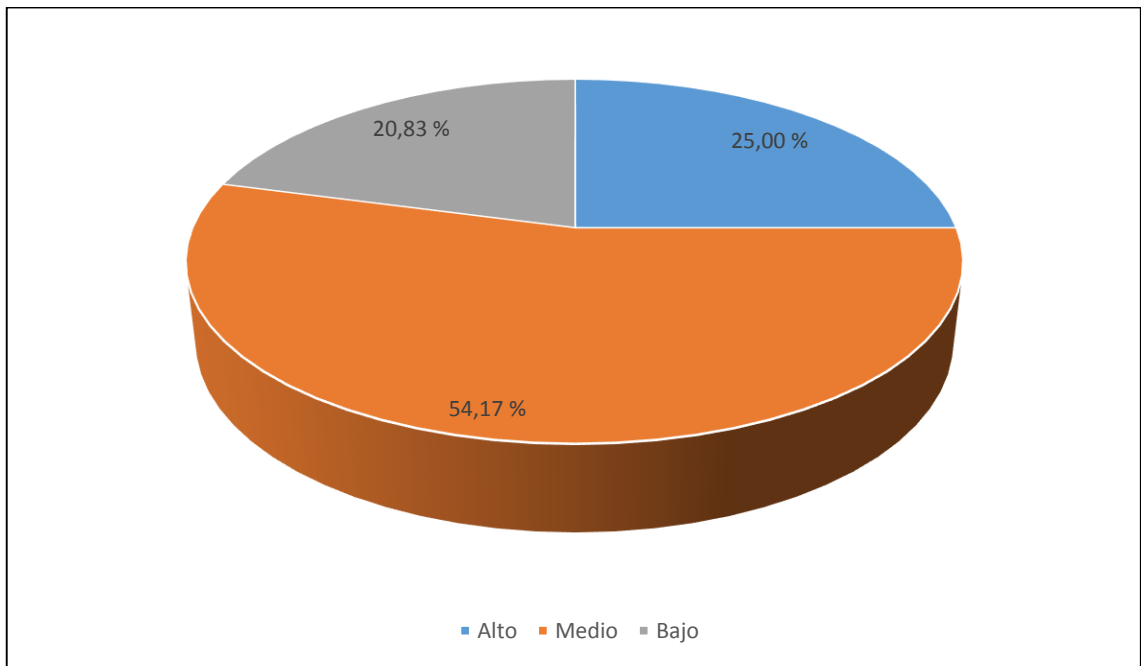


Figura 24. Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de deporte y tiempo libre

Fuente: Tabla 26

Tabla 27

Comprende de qué trata el problema sobre la alimentación balanceada.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	04	16,67	10	41,66	14	29,17
Medio	15	62,50	10	41,67	25	52,08
Inferior	05	20,83	04	16,67	09	18,75
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La información que nos proporciona la tabla 27, en referencia a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes Institución Educativa Enrique Paillardelle, son los siguientes: En el nivel superior, 4to año "A" se encuentra con el 16,67 %; 4to año "B": 41,66 %. El nivel medio registra: En el 4to año "A" 62,50 %: 4to año "B": 41,67 %. Finalmente, el nivel inferior presenta lo siguiente: 4to año "A" con 20, 83 % y el 4to año "B" que representa el 16,67 %.

En conclusión, los resultados de la tabla 27, permiten decir que con el 52,08 %, los estudiantes de la muestra se ubican en el nivel medio, referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

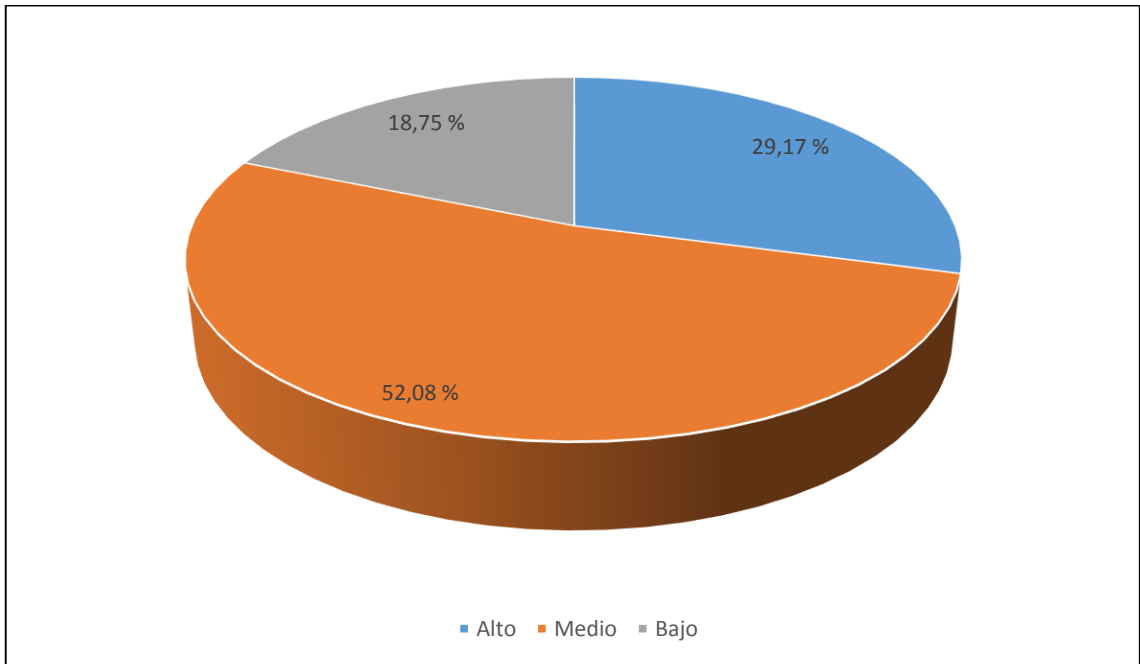


Figura 25. Comprende de qué trata el problema sobre la alimentación balanceada

Fuente: Tabla 27

Tabla 28

Comprende que tiene averiguar sobre el problema sobre la alimentación balanceada.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	10	41,66	07	29,17	17	35,42
Medio	10	41,67	10	41,66	20	41,67
Inferior	04	16,67	07	29,17	11	22,92
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

En la tabla 28, con referencia a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, se observa la siguiente información: en el nivel superior se tiene que el 4to año "A" alcanza un 41,55 %, 4to año "B" con 29,17 %. En el nivel medio: 4to año "A" evidencia el 41,67 %, 4to año "" con 41,66 %. Finalmente, en el nivel inferior se tiene: 4to año "A" el 16,67 % y 4to año "B" alcanza el 29,17 %.

Estos resultados permiten confirmar que un 41,66 % de los estudiantes de la muestra se encuentran en el nivel medio, referente a la resolución de problemas.

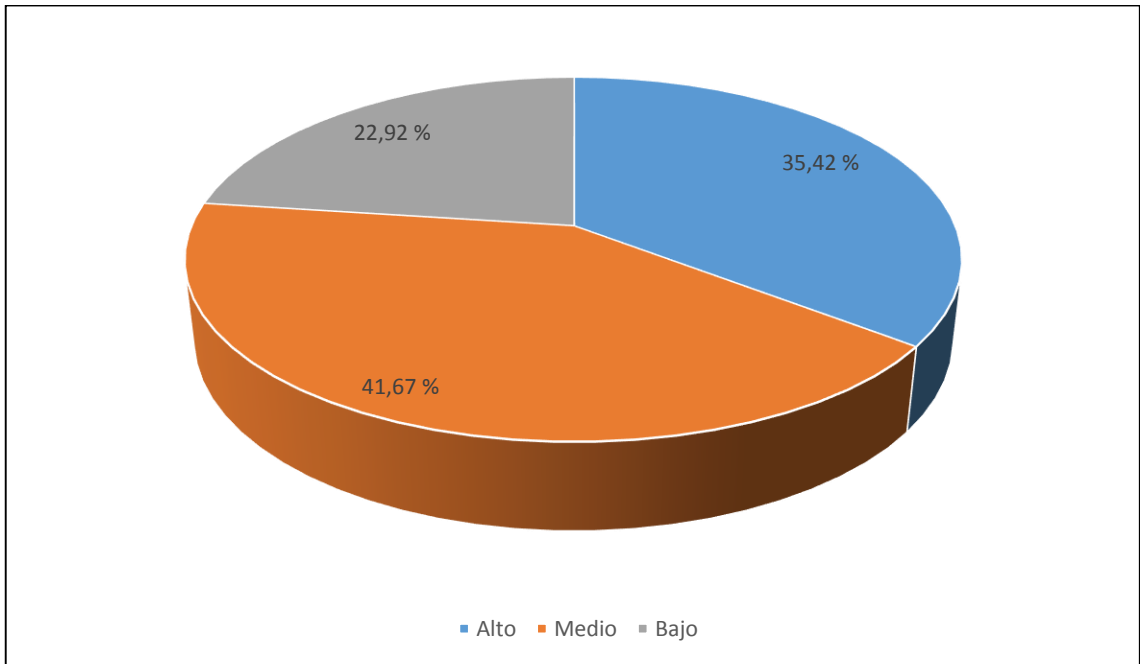


Figura 26. Comprende que tiene averiguar sobre el problema sobre la alimentación balanceada

Fuente: Tabla 28

Tabla 29

Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de la alimentación balanceada.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	06	25,00	08	33,33	14	29,17
Medio	14	58,33	11	45,84	25	52,08
Inferior	04	16,67	05	20,83	09	18,75
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La información obtenida en la tabla 29, nos permite realizar el siguiente análisis: En el nivel superior, el 4to año "A" se ubica en 25,00 %; 4to año "B" con el 33,33 %. Según el nivel medio: 4to año "A"; 58,33 % y la sección "B" con 45,84 %. El nivel inferior registra, para el 4to año "A", el 16,17 % y en el 4to año "B" 20,83 %.

Por lo tanto, interpretando la información de la tabla 29, se afirma que el 52,08 % de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle están comprendidos en el nivel medio de resolución de problemas.

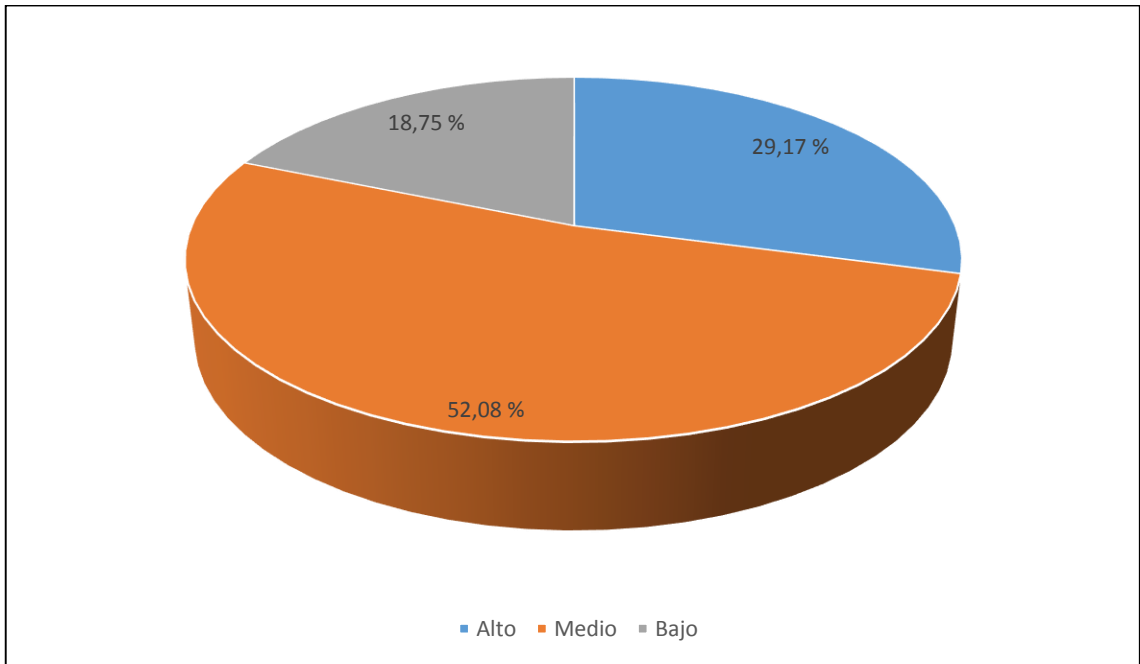


Figura 27. Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de la alimentación balanceada

Fuente: Tabla 29

Tabla 30

Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de la alimentación balanceada.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	11	45,83	06	25,00	17	35,42
Medio	10	41,67	11	45,83	21	43,75
Inferior	03	12,50	07	29,17	10	20,83
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

De la lectura de la tabla 30, referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes de la muestra, se tiene la siguiente información: En el nivel superior, los estudiantes del 4to año "A" evidencian un 45,83 %; en la sección "B", se observa un 25,00 %. En el nivel medio: 4to año "A" tiene el 41,67 %; 4to año "B" con 45,84 %. En cuanto al nivel inferior: 4to año "A" tiene el 12,50 %; mientras el 4to año "B" muestra el 29,16 %.

En consecuencia, los resultados de la tabla 30, permiten decir que el 3,75 % de estudiantes de la muestra se encuentran ubicados en el nivel medio de resolución de problemas, corroborando el resultado de tablas anteriores.

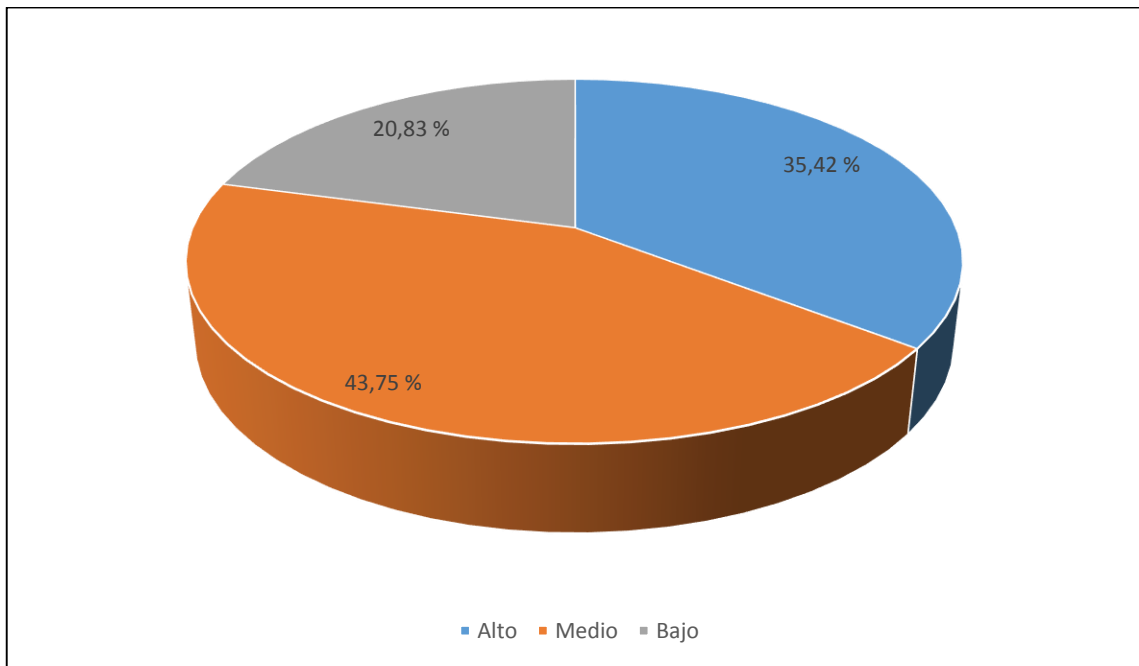


Figura 28. Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de la alimentación balanceada.

Fuente: Tabla 30

Tabla 31

Comprende de qué trata el problema sobre viaje en guías turísticas

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	06	25,00	04	16,67	10	20,83
Medio	13	54,17	14	58,33	27	56,25
Inferior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La información que se observa en la tabla 31, es referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, según la dimensión: transporte; guía turística. Es así que en el nivel superior los estudiantes del 4to año "A" alcanzan el 25,00 %; en 4to año "B"; 16,61 %. En el nivel medio, se tiene al 4to año "A" con 54, 17 %; a 4to año "B": 58,33 %. Para el nivel inferior, los datos son; 4to año "A": 20,83 %, en el 4to año "B" se tiene 25,99 %.

Interpretando la información que nos proporciona la tabla 31, podemos apreciar que con un 56,25 % los estudiantes de la muestra, se encuentran en un nivel medio, con referencia a la resolución de problemas relacionados al contexto personal.

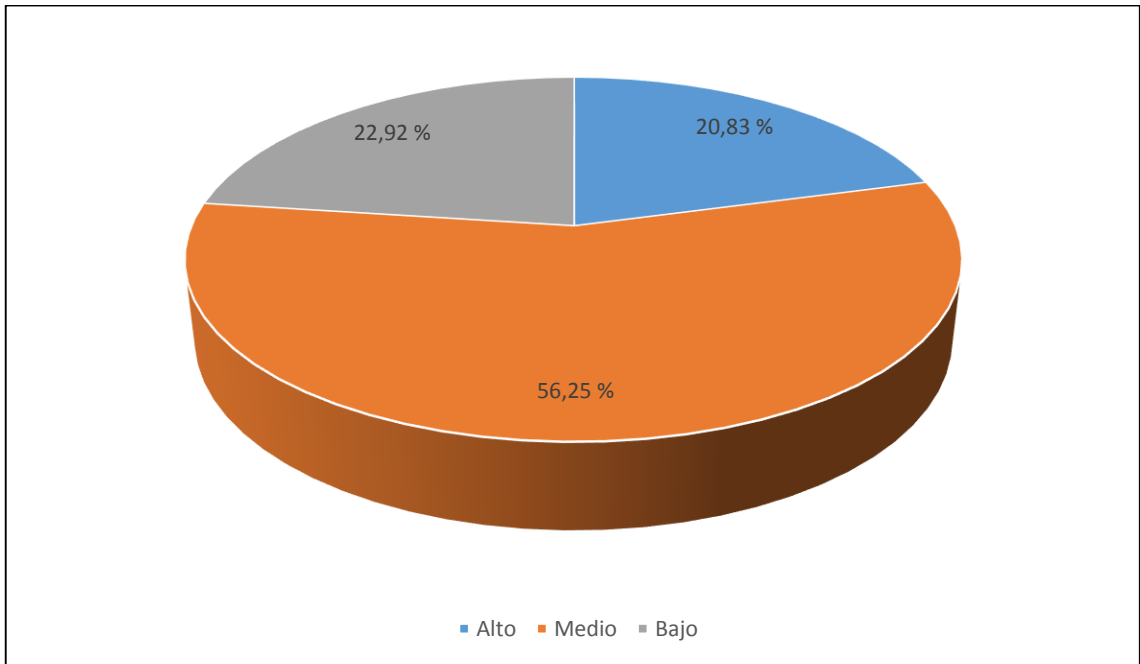


Figura 29. Comprende de qué trata el problema sobre viaje en guías turísticos

Fuente: Tabla 31

Tabla 32

Comprende que tiene averiguar sobre el problema de viaje en guías turísticos.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
Medio	14	58,34	13	54,17	27	56,25
Inferior	05	20,83	05	20,83	10	20,83
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

El análisis de la información de la tabla 32, se refiere al nivel de resolución de problemas que afrontan los estudiantes en su contexto personal. Es así que en el nivel superior se tiene la siguiente información: el 4to año "A" registra el 20,83 %; en el 4to año "B" se tiene 25,99 %, En relación al nivel medio; 4to año "A" con 58,34 % y la sección "B": 54,17 %. En el nivel inferior: el 4to año "A" cuenta con 20,83 %; mientras que en el 4to año "B" se observa el mismo porcentaje.

Entonces, el análisis de la tabla 32, nos permite afirmar que el 56,25 % de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se ubica en el nivel medio en cuanto a la resolución de problemas de su contexto.

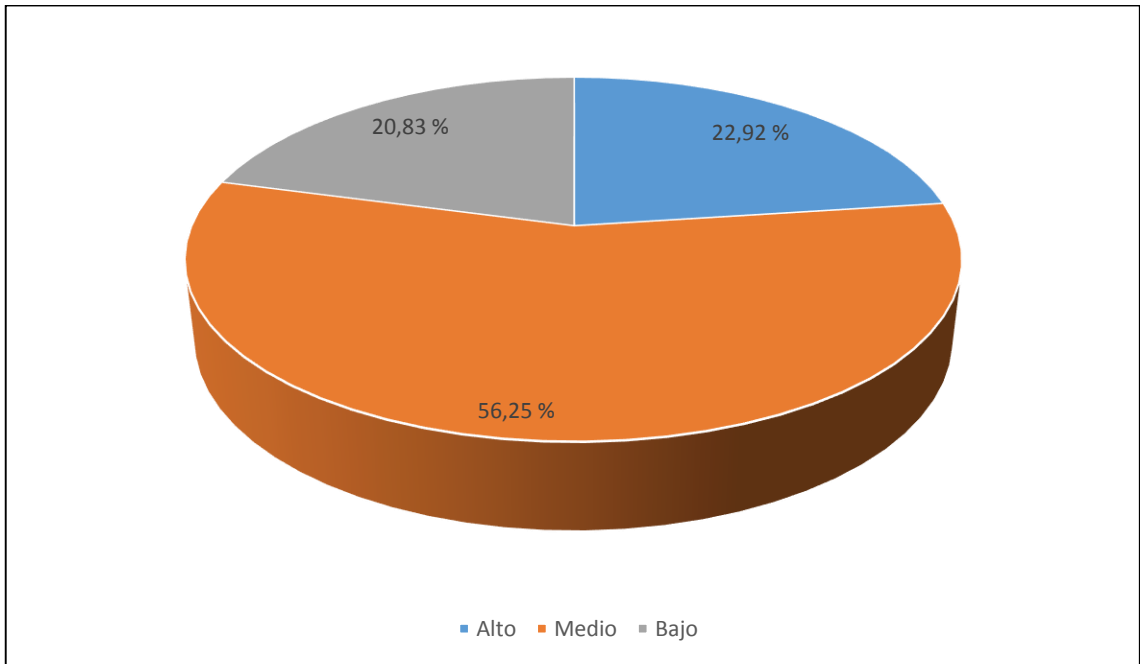


Figura 30. Comprende que tiene averiguar sobre el problema de viaje en guías turísticos

Fuente: Tabla 32

Tabla 33

Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de viaje en guías turísticos.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	05	20,83	08	33,33	13	27,08
Medio	12	50,00	07	29,17	19	39,58
Inferior	07	29,17	09	37,50	16	33,34
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

Con referencia al análisis de la tabla 33, considerando al nivel de la resolución de problemas del contexto de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se observa la siguiente información: en el nivel superior, el 4to año "A", tiene el 20,83 %; 4to año "B" registra un 53,33 %. En cuanto al nivel medio: un 50,00 % en el 4to año "A"; mientras el 4to año "B" evidencia el 29,17 %. Asimismo, en el nivel inferior se encuentran datos como: 4to año "A" con 29,17 % y la sección "B", se ubica en 37,50 %.

En conclusión, se puede afirmar que en un 39,58 %, los estudiantes de la muestra se ubican en un nivel medio en cuanto al nivel de resolución de problemas.

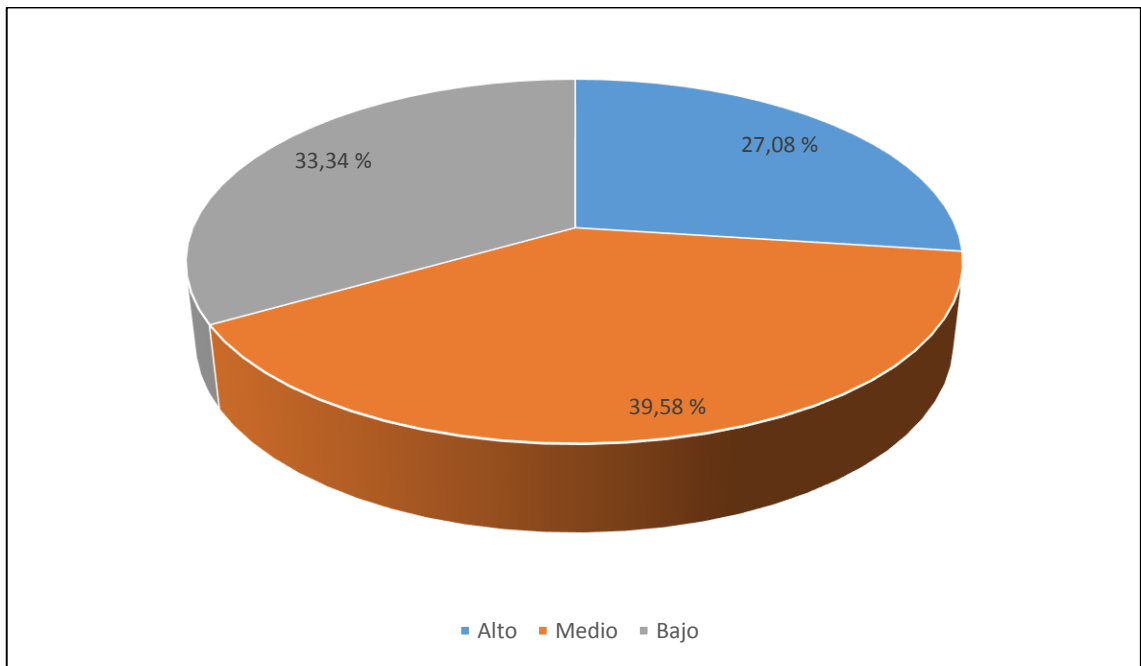


Figura 31. Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de viaje en guías turísticos

Fuente: Tabla 33

Tabla 34

Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de viaje en guías turísticos.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	05	20,83	05	20,83	10	20,83
Medio	13	54,17	14	58,34	27	56,25
Inferior	06	25,00	05	20,83	11	22,92
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

En la tabla 34, se aprecia la información referida al nivel de resolución de problemas relacionados con el contexto personal de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle; el mismo que en el nivel superior registra que el 4to año "A" tiene el 20,83 %; el 4to año "B": con igual porcentaje (20,83 %). En el nivel medio se tiene: 4to año "A": 54,17 % y 4to año "B": 58,83 %. Finalmente, el nivel inferior presenta a 4to año "A" con 25,00 % y 4to año "B": 20,83 %.

Interpretación la información procedente, se puede afirmar que el 56,25 % de estudiantes se ubican en el nivel medio en cuanto a la resolución de problemas.

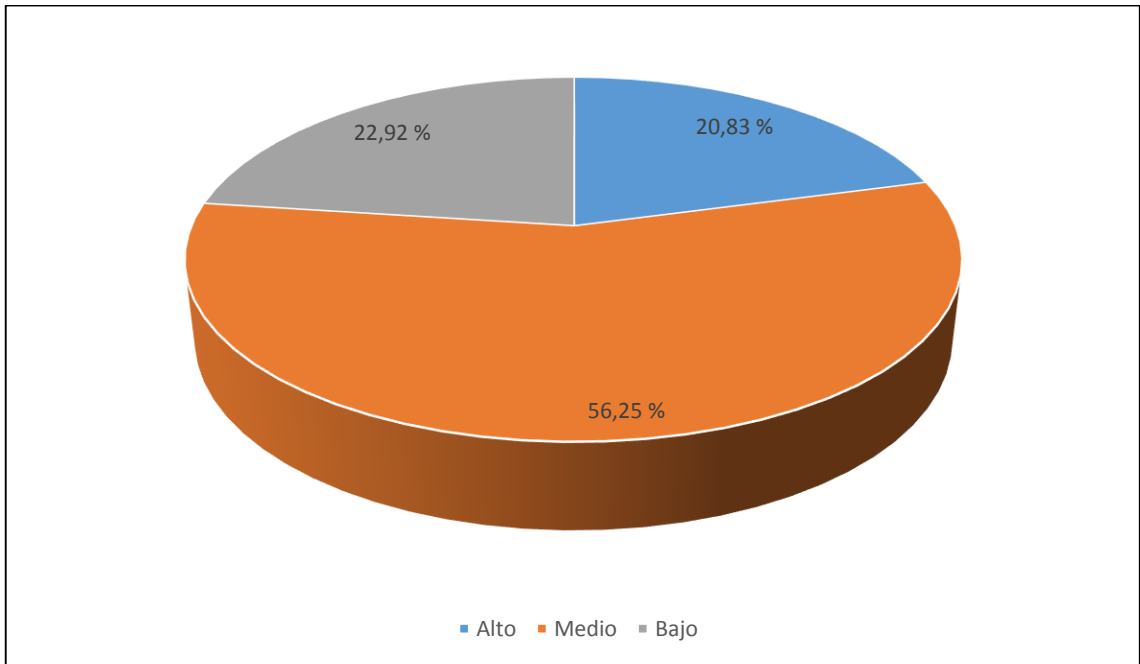


Figura 32. Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de viaje en guías turísticas.

Fuente: Tabla 34

Tabla 35

Comprende de qué trata el problema sobre finanzas, compras y encargos.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	07	29,17	04	16,67	11	22,92
Medio	12	50,00	15	62,50	27	56,25
Inferior	05	20,83	05	20,83	10	20,83
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

Para el análisis de la tabla 35, referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, según dimensión: Finanzas, compras y encargos, nos presenta la siguiente información: En el nivel superior, se observa que 4to año "A" alcanza el 29,17 %; 4to año "B", el 16,67 %. Para el nivel medio, se tiene 4to año "A": 50,00 %; la sección "B" con el 62,50 %. En el nivel inferior se aprecia: 4to año "A"; 20,83 %; 4to año "B", con igual porcentaje (20,83 %).

En consecuencia, los resultados de la tabla 33, nos permiten afirmar que el 56,25 % de estudiantes se encuentran en el nivel medio en cuanto al nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

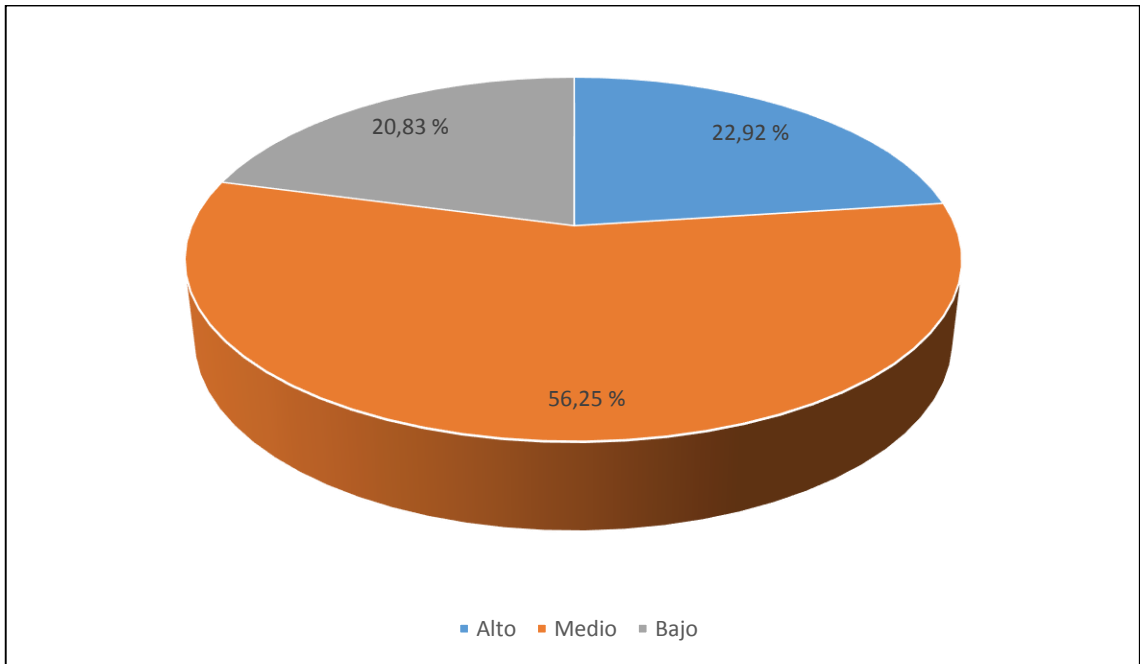


Figura 33. Comprende de qué trata el problema sobre finanzas, compras y encargos

Fuente: Tabla 35

Tabla 36

Comprende que tiene averiguar sobre el problema de finanzas, compras y encargos.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
Medio	15	62,50	13	54,17	28	58,33
Inferior	04	16,67	05	20,83	09	18,75
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

Los datos que encontramos en la tabla 36, son los siguientes: en el nivel superior: 4to año "A" tiene el 20,83 %; en el 4to año "B": se tiene el 25,00 %. En cuanto al nivel medio: 4to año "A": 62,50 %; en el 4to año "B" se registra el 54,17 %. Finalmente, en el nivel inferior, en el 4to año "A", se evidencia el 16,67 %; para el 4to "B", se tiene 20,83 %.

Por tanto, en función al análisis de la tabla 36, se puede decir que el 58,33 %, correspondiente al nivel medio, es el mayor porcentaje, ratificando el nivel de resolución de problemas, relacionado al contexto personal de los estudiantes de la Institución educativa Enrique Paillardelle.

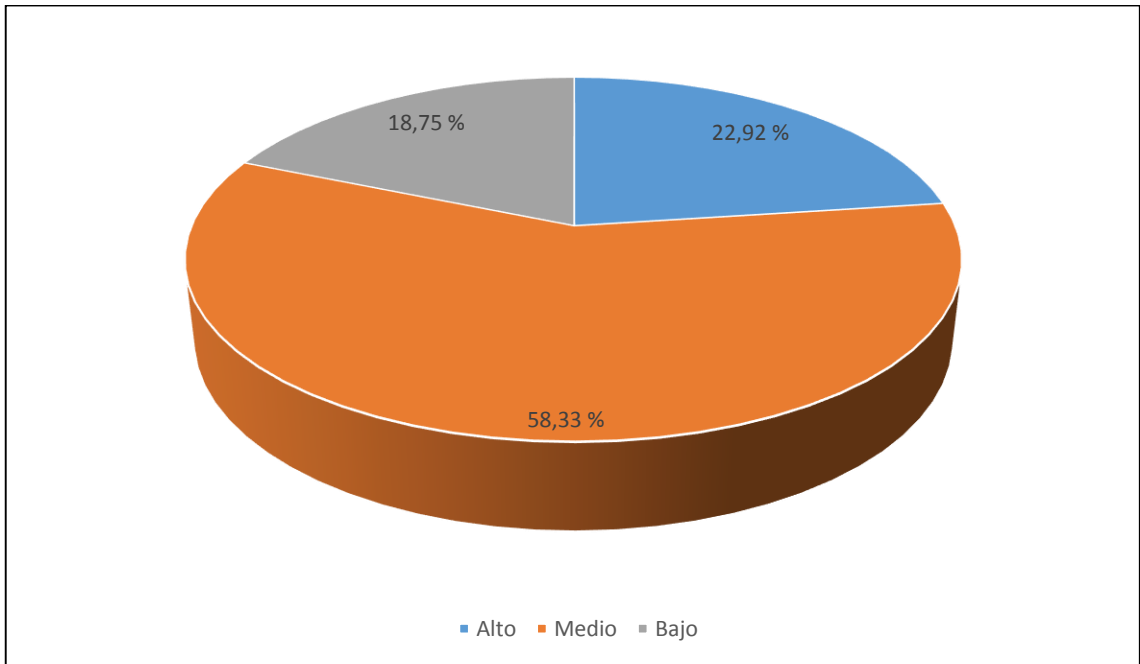


Figura 34. Comprende que tiene averiguar sobre el problema de finanzas, compras y encargos.

Fuente: Tabla 36

Tabla 37

Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de finanzas, compras y encargos.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	04	16,67	06	25,00	10	20,83
Medio	14	58,33	10	41,67	24	50,00
Inferior	06	25,00	08	33,33	14	29,17
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La información que nos proporciona la tabla 37, corresponde a la encuesta aplicada a los estudiantes de la muestra, los resultados son: en el nivel superior: se tiene que en 4to año "A" se advierte el 16,67 %; y el 25,00 % para el 4to año "B". En cuanto al nivel medio, observamos: en el 4to año "A": 58,33 % para el 4to año "B": 41,67 %. En el nivel inferior presenta: 4to año "A": 25,00 %; y para el 4to año "B": el 33,33 %

Estos resultados que nos proporciona la tabla 37, permiten decir que el 50,00 % de estudiantes se encuentran en el nivel medio en lo relativo a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

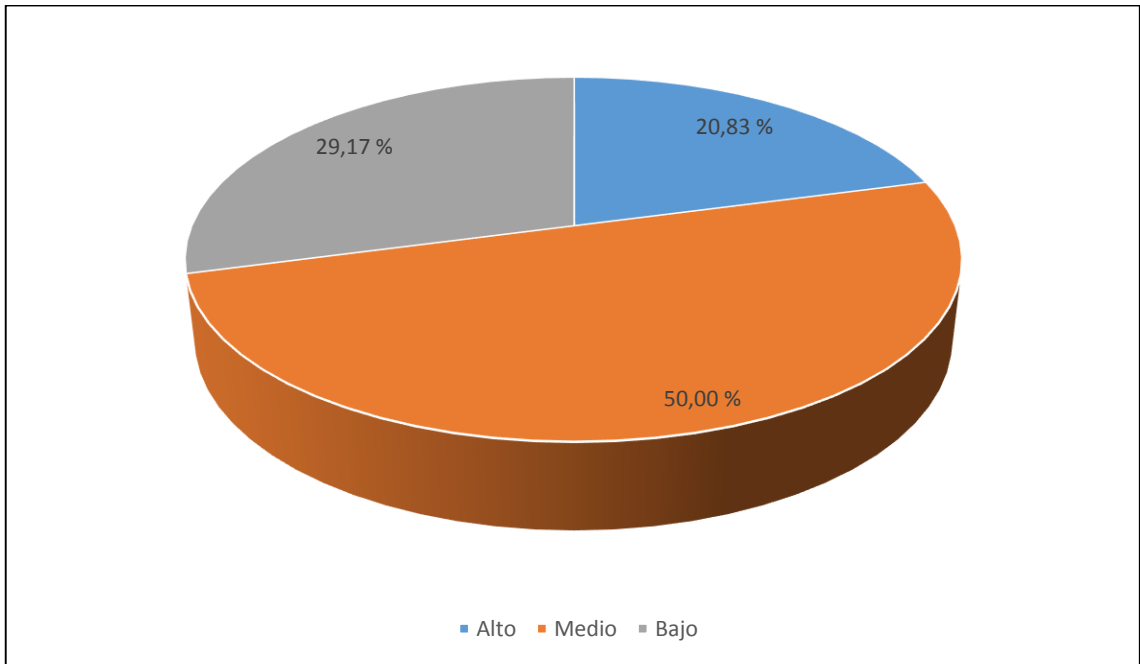


Figura 35. Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de finanzas, compras y encargos.

Fuente: Tabla 37

Tabla 38

Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de finanzas, compras y encargos.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	06	25,00	06	25,00	12	25,00
Medio	13	54,17	14	58,33	27	56,25
Inferior	05	20,83	04	16,67	09	18,75
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La tabla 38, que trata de la resolución de problemas, relacionados al contexto personal de los estudiantes, según dimensión: fianzas-compras y encargos, nos proporciona los siguientes datos: en el nivel superior: se tiene el 25,00 % para el 4to año "A"; igual porcentaje para el 4to año "B". en el nivel medio, se aprecia, que en 4to año "A", se tiene el 54,17 % y para el 4to año "B" 58,33 %. En el nivel inferior, se observa que el 4to año "A" tiene el 20,83 %; y para 4to año "B" un 16,67 %

Interpretando dichos resultados, se puede afirmar que los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, en un significativo 56,25 % se ubican en un nivel medio en relación a la resolución de problemas de su contexto personal.

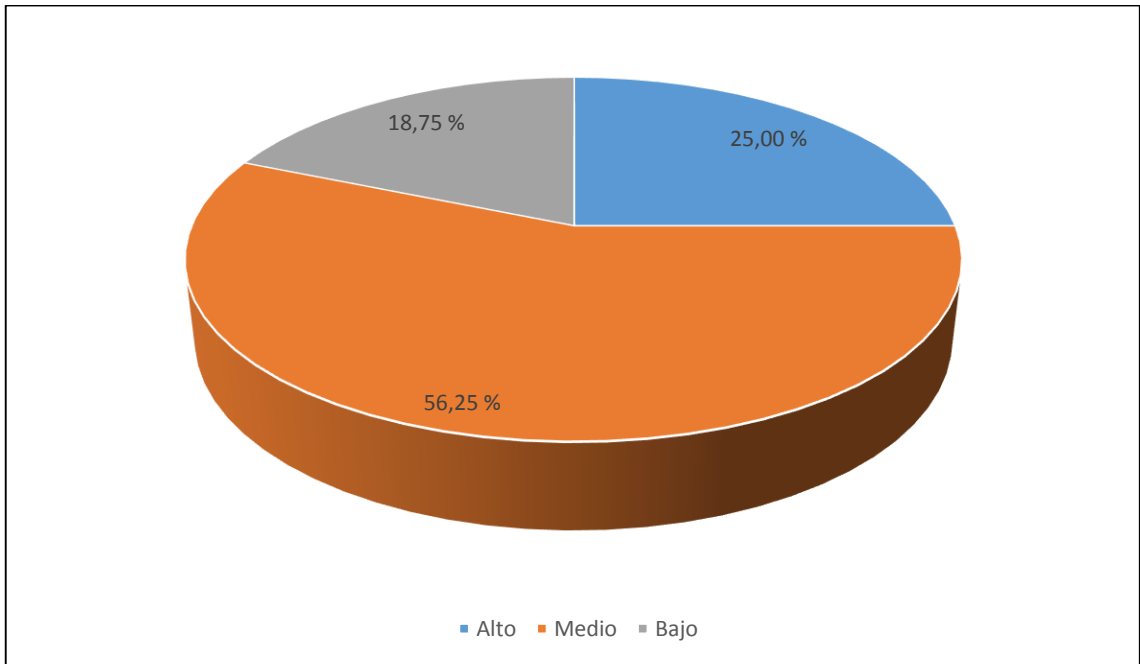


Figura 36. Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de finanzas, compras y encargos

Fuente: Tabla 38

Tabla 39

Comprende de qué trata el problema sobre reparto de ganancias.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	07	29,17	05	20,83	12	25,00
Medio	12	50,00	12	50,00	24	50,00
Inferior	05	20,83	07	29,17	12	25,00
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

Para analizar la tabla 39, referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según la dimensión: finanzas-reparto y ganancias, tenemos la siguiente información. En el nivel superior, en el 4to año "A" se tiene un 29,19 %; en el 4to año "B" 20,83 %. En el nivel medio, se aprecia, que en 4to año "A": 50,00 %; un mismo porcentaje para el 4to año "B": 50,00 %. En el nivel inferior, se observa que el 4to año "A" tiene el 20,83 %; y para 4to año "B" un 29,17 %.

Interpretando dichos resultados, se puede afirmar que los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, en un significativo 50,00 % se ubican en un nivel medio en relación a la resolución de problemas de su contexto personal.

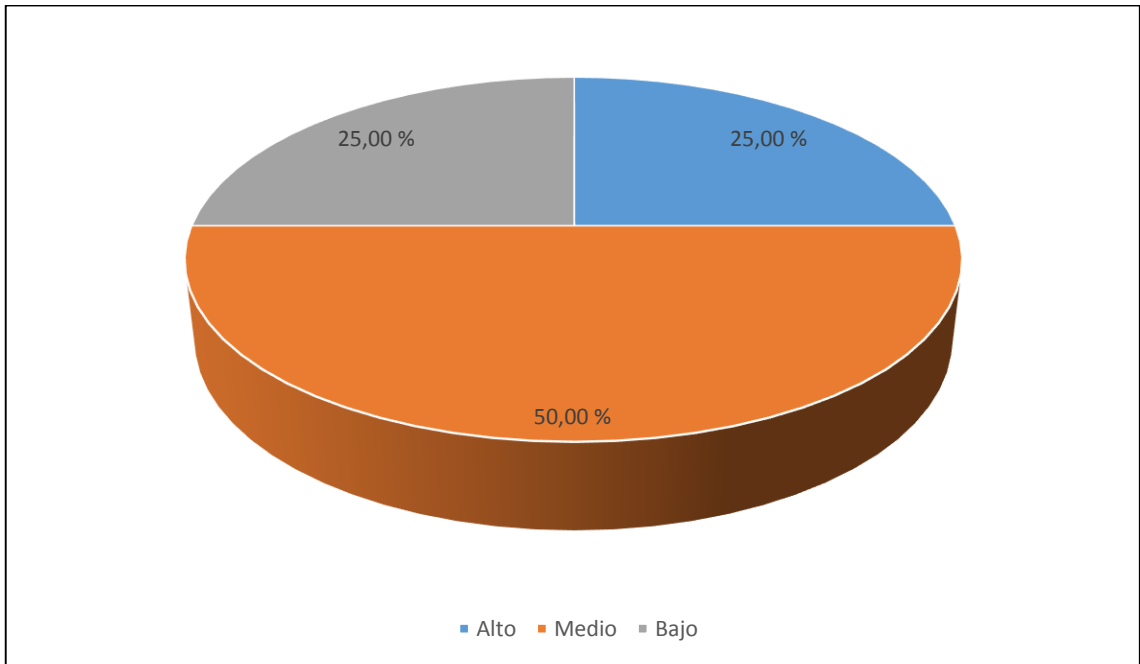


Figura 37. Comprende de qué trata el problema sobre reparto de ganancias

Fuente: Tabla 39

Tabla 40

Comprende que tiene averiguar sobre el problema de reparto de ganancias.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"			
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	04	16,67	06	25,00	10	20,83
Medio	14	58,33	13	54,17	27	56,25
Inferior	06	25,00	05	20,83	11	22,92
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

La tabla 40, referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, tenemos la siguiente información. En el nivel superior, se evidencia: 16,67 % en el 4to año "A"; en el 4to año "B": 25,00 %. El nivel medio: se tiene que para el 4to año "A" representa el 58,33 %; mientras que en el 4to año "B" se da un 54,17 %. Finalmente, en el nivel inferior, el 4to año "A": 25,00 % y el 4to año "B": 20,83 %.

En función al análisis de la tabla 40, se afirma que el 56,25 % de estudiantes de problemas de su contexto personal, corroborando los resultados anteriores.

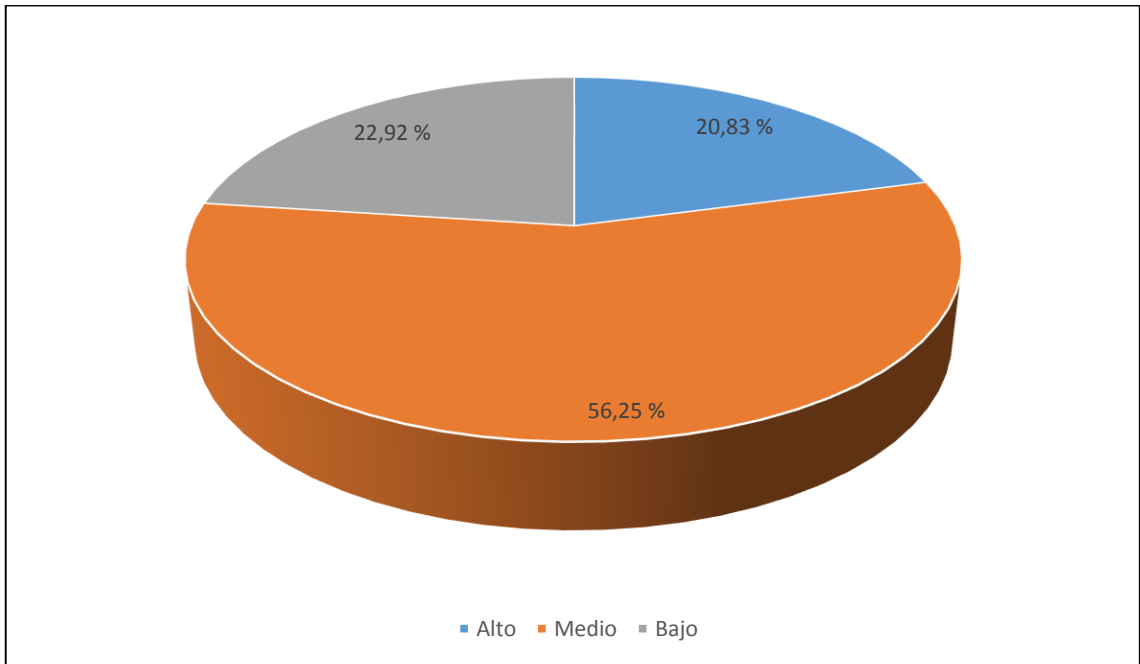


Figura 38. Comprende que tiene averiguar sobre el problema de reparto de ganancias

Fuente: Tabla 40

Tabla 41

Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de reparto de ganancias.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	06	25,00	05	20,83	11	22,92
Medio	13	54,17	12	50,00	25	52,08
Inferior	05	20,83	07	29,17	12	25,00
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

Con referencia a la influencia de la tabla 41, teniendo en cuenta el nivel superior de resolución de problemas relacionados al contexto de los estudiantes, se tiene: en el 4to año "A" se evidencia el 25,00 %; en el 4to año "B": 20,83 %. Para el nivel medio, el 4to año "A" tiene 54,83 %; 50,00% para el 4to año "B". en el nivel inferior, se observa que en 4to año "A", es del 20,83 %; 4to año "B" tiene 29,17 %.

En conclusión, los datos de la tabla 41 nos muestra que el mayor porcentaje de 52,08 % corresponde al nivel medio de los estudiantes, en lo que se refiere a la resolución de problemas de su contexto personal.

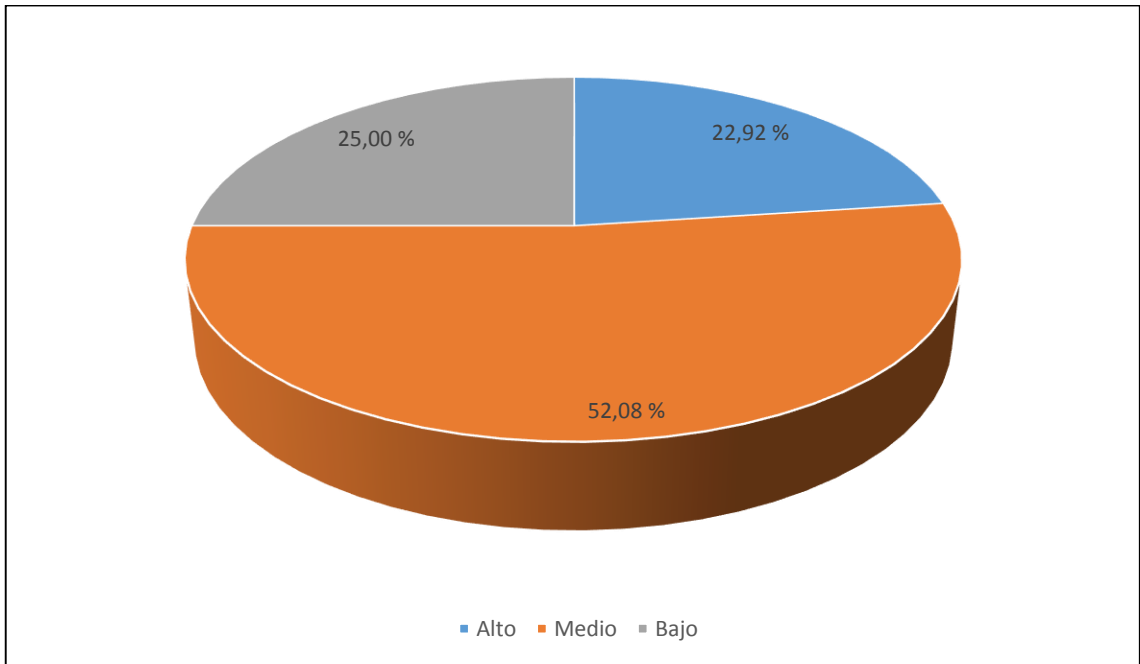


Figura 39. Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de reparto de ganancias

Fuente: Tabla 41

Tabla 42

Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de reparto de ganancias.

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL	
	CUARTO "A"		CUARTO "B"		ni	hix100
	ni	hix100	ni	hix100		
Superior	06	25,00	06	25,00	12	25,00
Medio	13	54,17	12	50,00	25	52,08
Inferior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: cuestionario aplicado a los alumnos de la muestra.

### Interpretación

El análisis de la tabla 42, en relación a resolución de problemas relacionados al contexto de los estudiantes, nos brinda la información siguiente: en el nivel superior, el 25,00 % corresponde a los alumnos del 4to año "A"; el mismo porcentaje (25,00 %) para el 4to año "B". En el nivel medio: 4to año "A" 54,17 % y 4to año "B" 50,00 %. En cuanto el nivel inferior, se observa que para el 4to "A", tiene 20,83 % y 4to año "B" con 25,00 %.

En conclusión, los estudiantes de la muestra de la Institución Educativa Enrique Paillardelle tienen un 52,08 % que corresponde al nivel medio en cuanto a resolución de problemas relacionados al contexto personal.

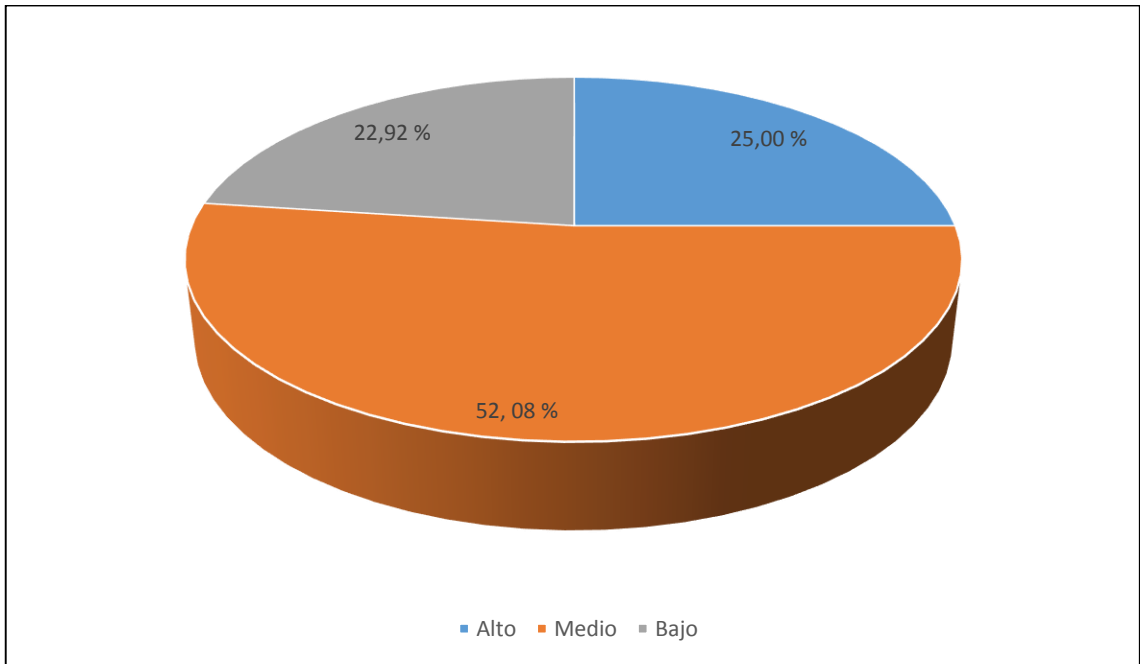


Figura 40. Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de reparto de ganancias.

Fuente: Tabla 42

Tabla 43

Consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

NIVEL DE COMPETENCIA MATEMÁTICA	CUARTO "A"		CUARTO "B"		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	06	25,00	07	29,17	13	27,08
Medio	12	50,00	12	50,00	24	50,00
Inferior	06	25,00	05	20,83	11	22,92
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 01 al 08

### Interpretación

La lectura de la tabla 43, referente al consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes, según dimensiones: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, se tiene la información siguiente: en el nivel superior: para el 4to año "A", se tiene el 25,00 %; en el 4to año "B": 29,17 %. En el nivel medio, se tiene el 50,00 % correspondiente al 4to año "A"; igual porcentaje (50,00 %) es para el 4to año "B". en el nivel inferior: 4to año "A": 25,00 % y 4to año "B" con el 20,83 %

Estos resultados nos permiten decir que con un 50,00 % los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se ubican en un nivel medio de competencias matemáticas.

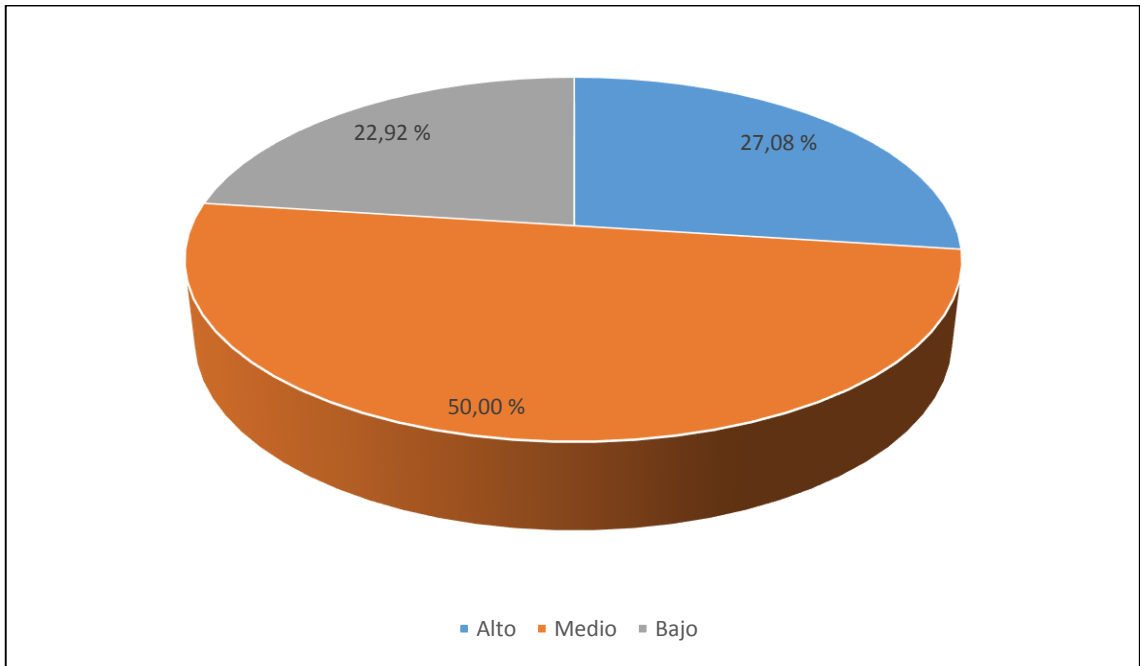


Figura 41. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Fuente: Tabla 43

Tabla 44

Consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.

NIVEL DE COMPETENCIA MATEMÁTICA	CUARTO "A"		CUARTO "B"		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	04	16,67	05	20,83	09	18,75
Medio	13	54,16	12	50,00	25	52,08
Inferior	07	29,17	07	29,17	14	29,17
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: resultado de las tablas 09 al 14

### Interpretación

En la tabla 44, se tiene la siguiente información del consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes, según dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización. Dicha información es como se detalla: en el nivel superior, el 16,67 % corresponde al 4to año "A"; 20,83 % para el 4to año "B". en el nivel medio, se tiene: 4to año "A": 54,16 %; 4to año "B": 50,00 %. Finalmente, en el nivel inferior, el 4to año "A" se evidencia el 29,17 % y para el 4to año "B" registra igual porcentaje 29,17 %.

En conclusión, se puede afirmar que el 52,08 % de estudiantes de la muestra, se ubica en el nivel medio en cuanto a las competencias matemáticas.

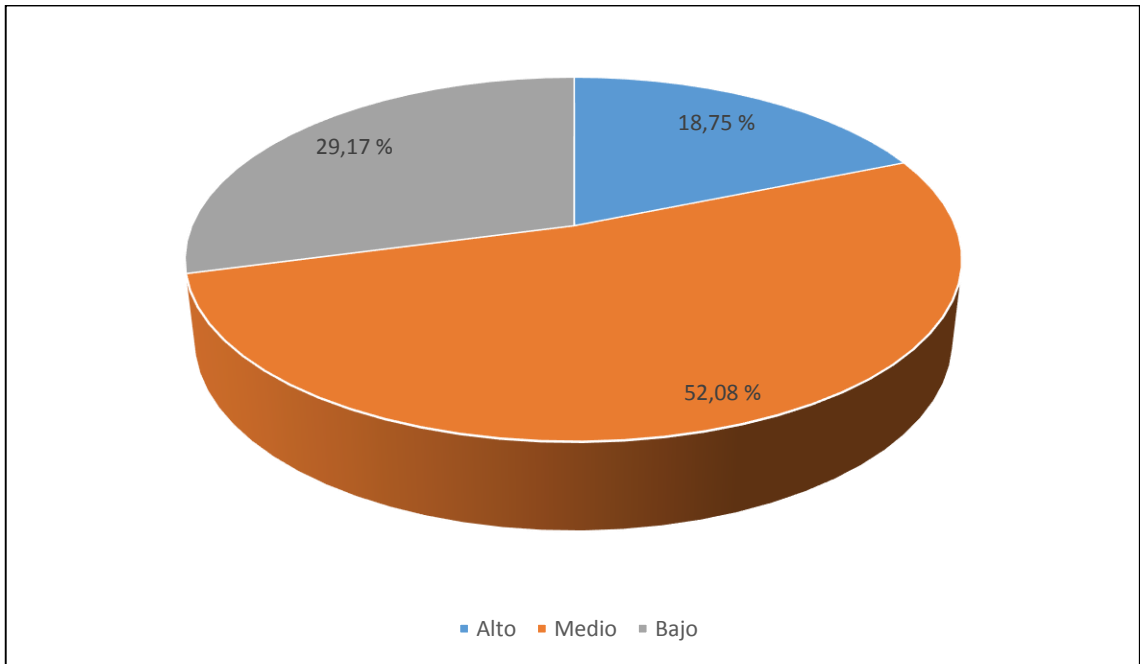


Figura 42. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización

Fuente: Tabla 44

Tabla 45

Consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensión: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

NIVEL DE COMPETENCIA MATEMÁTICA	CUARTO "A"		CUARTO "B"		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	06	25,00	05	20,83	11	22,92
Medio	13	54,17	12	50,00	25	52,08
Inferior	05	20,83	07	29,17	12	25,00
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: Resultado de las tablas 15 al 20

### Interpretación

La tabla 45, nos muestra el consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes, según dimensiones: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. Es así que en el nivel superior se tiene: el 4to año "A" con 25,00 %; en 4to año "B": 20,83 %. En cuanto al nivel medio, el 4to año "A" tiene 54,17 % y en la sección "B": 50,00 %. En el nivel inferior se observa que 4to año "A" alcanza 20,83 % y en el 4to "B" 29,17 %

Interpretando la información precedente, se puede decir que en un mayor porcentaje: 52,08 % se ubica en el nivel medio de competencias matemáticas de los estudiantes.

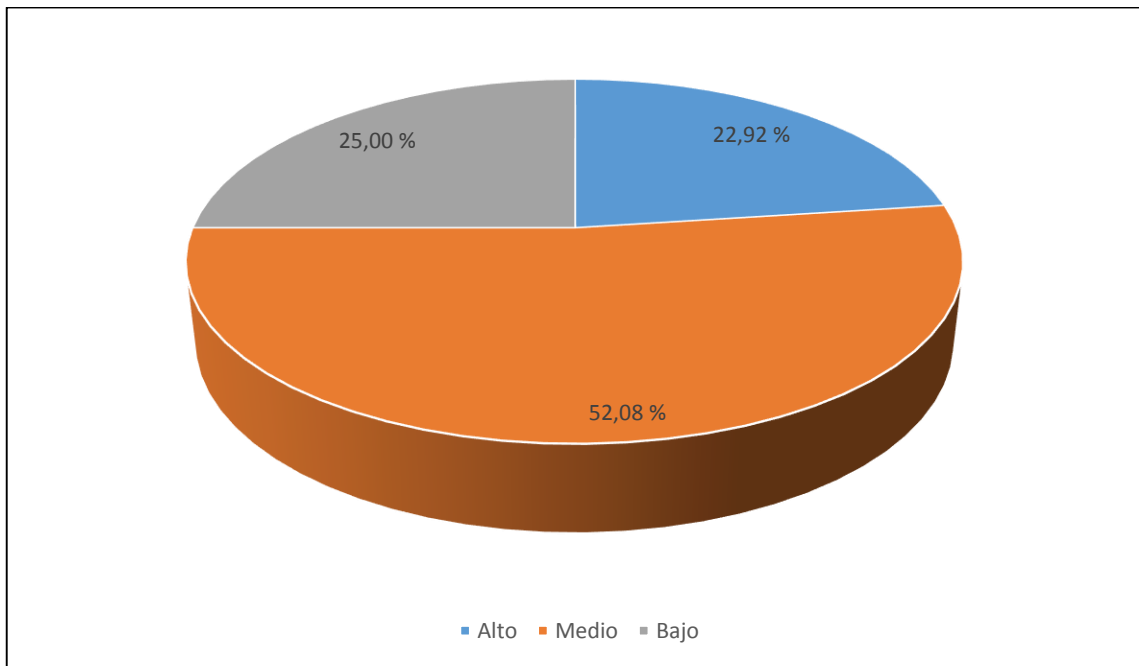


Figura 43. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio

Fuente: Tabla 45

Tabla 46

Resultado de consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensiones: actúa y piensa matemáticamente

NIVEL DE COMPETENCIA MATEMÁTICA	Situación de Cantidad		Situación de forma, movimiento y localización		Situación de regularidad, equidad y cambio		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	13	27,08	09	18,75	11	22,92	11	22,92
Medio	24	50,00	25	52,08	25	52,08	25	52,08
Inferior	11	22,92	14	29,17	12	25,00	12	25,00
TOTAL	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 41, 42 y 43

### Interpretación

En la tabla 46 se aprecia el consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes según dimensión: actúa y piensa matemáticamente. Así se tiene que en el nivel superior se ubican las siguientes dimensiones: situación de cantidad con 27,08 %; la dimensión: situación de forma, movimiento y localización, con el 18,75 %; y dimensión: situación de regularidad, equidad y cambio con 22,92 %. En el nivel medio, están: dimensión: situación de cantidad con 50,00 %; a la situación de forma, movimiento y localización le corresponde el 52,08 % mientras que la situación de regularidad, equidad y cambio con igual porcentaje (52,08 %). Finalmente, en el nivel inferior están: situación de cantidad con el 22,92 %, situación de forma, movimiento y localización: 29,17 %; mientras la situación de regularidad, equidad y cambio tiene el 25,00 %.

En conclusión, la información de la tabla 46 nos permite afirmar que el 52,08 % de la dimensión: actúa y piensa matemáticamente con sus tres componentes se ubican en un nivel medio de competencias matemáticas.

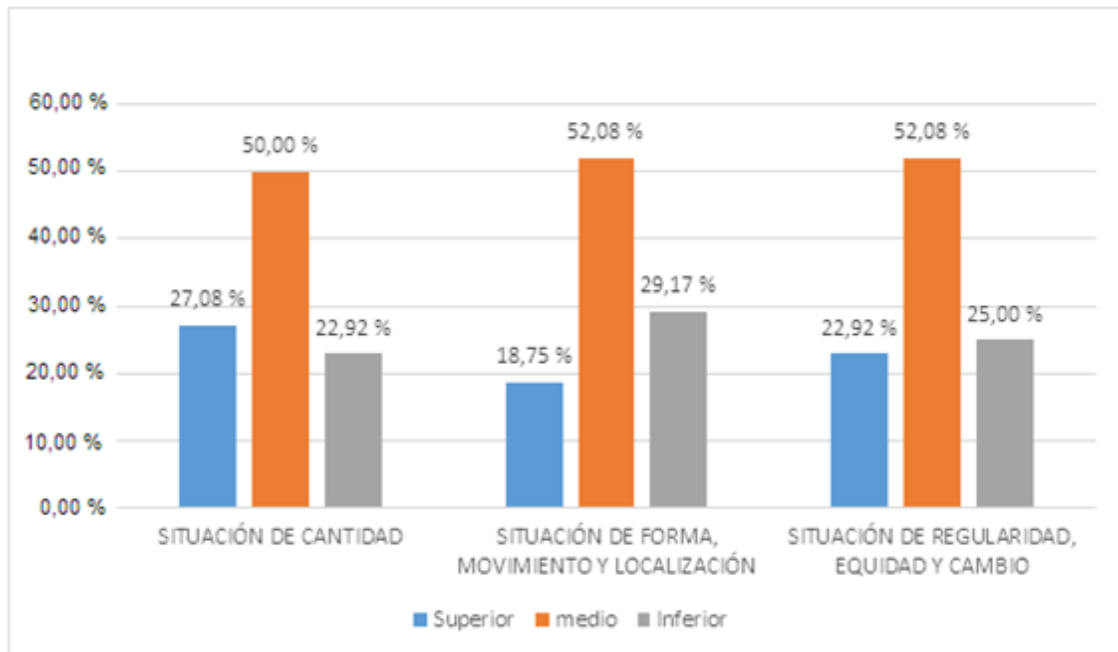


Figura 44. Actua y piensa matemáticamente

Fuente: Tabla 46

Tabla 47

Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: deporte y tiempo libre

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	CUARTO "A"		CUARTO "B"		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	08	33,33	08	33,33	16	33,33
Medio	12	50,00	11	45,83	23	47,92
Inferior	04	16,67	05	20,84	09	18,75
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 21 al 24

### Interpretación

En el consolidado que nos ofrece la tabla 47, referente a los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, según la dimensión: deporte y tiempo libre, se tiene: en el nivel superior, en el cuarto año "A" se observan 33,33 %; cuarto año "B" con igual porcentaje (33,33 %). En el nivel medio, el cuarto año "A" 50,00 % y en el cuarto año "B" 45,83 %. Para el nivel inferior: el cuarto año "A" 16,67 %; en cuarto año "B" 20,84 %.

Estos resultados, nos permiten afirmar que el 47,92 % de los estudiantes de la muestra se ubican en el nivel medio de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

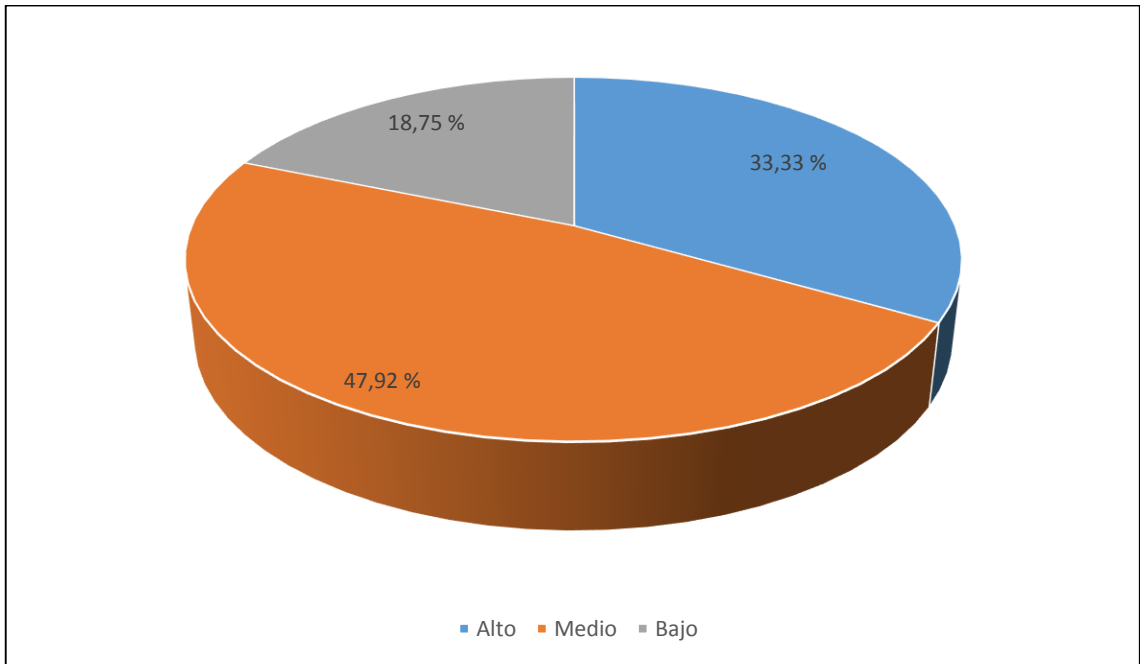


Figura 45. Deporte y tiempo libre

Fuente: Tabla 47

Tabla 48

Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: salud: alimentación balanceada

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	CUARTO "A"		CUARTO "B"		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	08	33,33	08	33,33	16	33,33
Medio	12	50,00	10	41,67	22	45,84
Inferior	04	16,67	06	25,01	10	20,83
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 25 al 28

### Interpretación

El consolidado de la tabla 48, se refiere al nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, según dimensión: salud: alimentación balanceada, los datos son los siguientes: en el nivel superior el cuarto año "A" evidencia el 33,33 %, el cuarto año "B" igual porcentaje (33,33 %). En el nivel medio el cuarto año "A" 50,00 % y el cuarto año "B" tiene el 41,67 %. En el nivel inferior se observa que el cuarto año "A" el 16,67 %; mientras que el cuarto año "B" tiene 25,01 %.

Por consiguiente, se afirma que con el mayor porcentaje 45,84 % a los estudiantes de la muestra les corresponde el 45,84 % en relación al nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

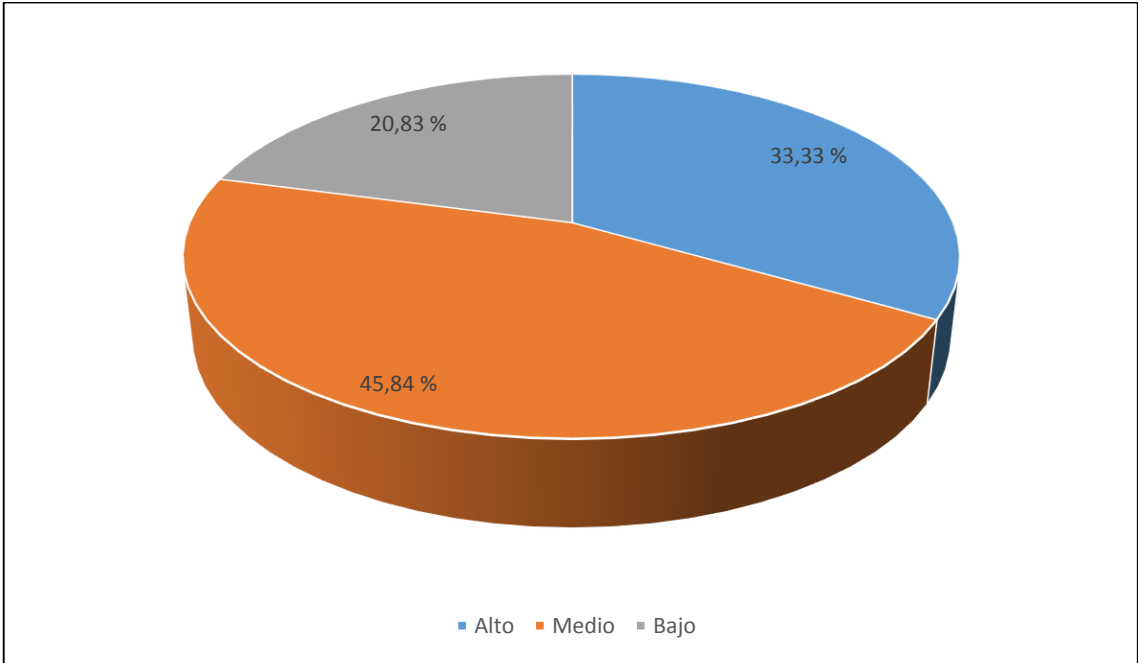


Figura 46. Salud: Alimentación balanceada

Fuente: Tabla 48

Tabla 49

Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: transporte: guías turísticas

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	CUARTO "A"		CUARTO "B"		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
Medio	13	54,17	12	50,00	25	52,08
Inferior	06	25,00	06	25,01	12	25,00
TOTAL	24	100,00	24	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 29 al 32

### Interpretación

El análisis de la tabla 49, que es el consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, según dimensión: transporte-guía turístico, se da a conocer a través de la siguiente información en el nivel superior, se tiene que cuarto año "A" alcanza el 20,83 %; cuarto año "B" con 25,00 %. Para el nivel medio el 54,17 % le corresponde al cuarto año "A" y el 50,00 % al cuarto año "B". Finalmente, en el nivel inferior el cuarto año "A" presenta el 25,00 %; cuarto año "B" 25,01 %.

Del análisis de la tabla 49, se afirma que un 52,08 %, los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle, se encuentran en un nivel medio referente a la resolución de problemas relacionados al contexto personal.

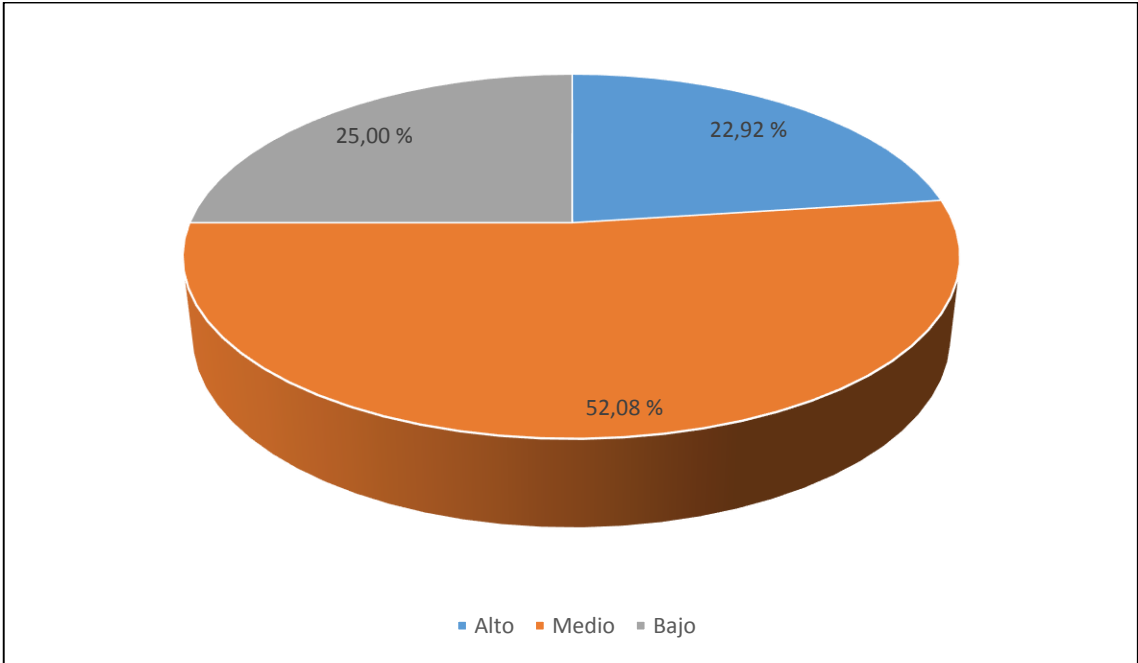


Figura 47. Transporte: Guías turísticos

Fuente: Tabla 49

Tabla 50

Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: finanzas: compras y encargos

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	CUARTO "A"		CUARTO "B"		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	06	25,00	05	20,83	11	22,92
Medio	13	54,17	13	54,17	26	54,16
Inferior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: resultado de las tablas 33 al 36

### Interpretación

En la tabla 50 se observa la información referente al consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, según dimensión: finanza: compras y encargos. Así se tiene que, en el nivel superior, los estudiantes del cuarto año "A" alcanzan un 25,00 % y en cuarto año "B" el 20,83 %. En el nivel medio: cuarto año "A" 54,17 %; mientras que en el cuarto año "B" con el mismo porcentaje (54,17 %). En el nivel inferior se tiene, en el cuarto año "A" 20,83 % y en el cuarto año "B" 25,00 %.

En conclusión, podemos decir que un 54,16 % de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Paillardelle se encuentra en un nivel medio de resolución de problemas relacionados al contexto de los estudiantes.

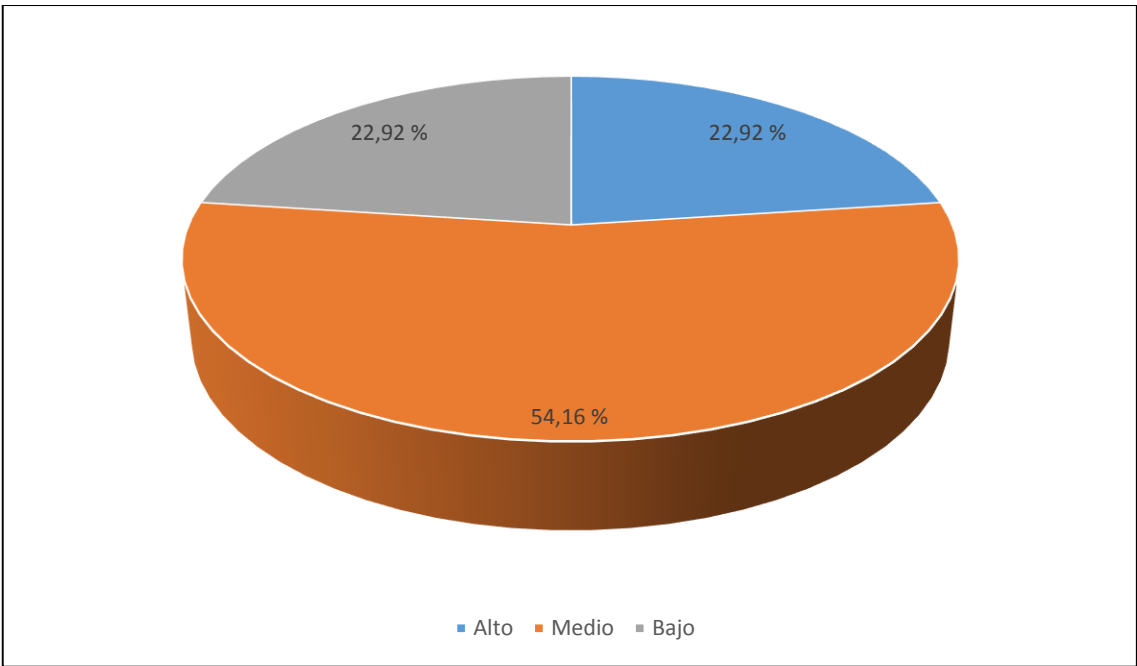


Figura 48. Finanzas: compras y encargos

Fuente: Tabla 50

Tabla 51

Consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensión: finanzas: reparto de ganancias

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	CUARTO "A"		CUARTO "B"		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	06	25,00	06	25,00	12	25,00
Medio	13	54,17	12	50,00	25	52,08
Inferior	05	20,83	06	25,00	11	22,92
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: resultado de las tablas 37 al 40

### Interpretación

En la tabla 51, se aprecian los resultados del consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes, según dimensión: finanzas, reporte de ganancias. Así tenemos: en el nivel superior, el cuarto año "A" evidencia el 25,00 %; en el cuarto año "B" igual porcentaje (25,00 %). En el nivel medio se tiene: cuarto año "A" 54,17 % y cuarto año "B" 50,00 %. En el nivel inferior se observa que en el cuarto año "A" 20,83 % y cuarto año "B" 25,00 %.

Por lo tanto, la información de la tabla 51, se puede decir que el mayor porcentaje es 52,08 % corresponde al nivel medio en cuanto al consolidado: problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

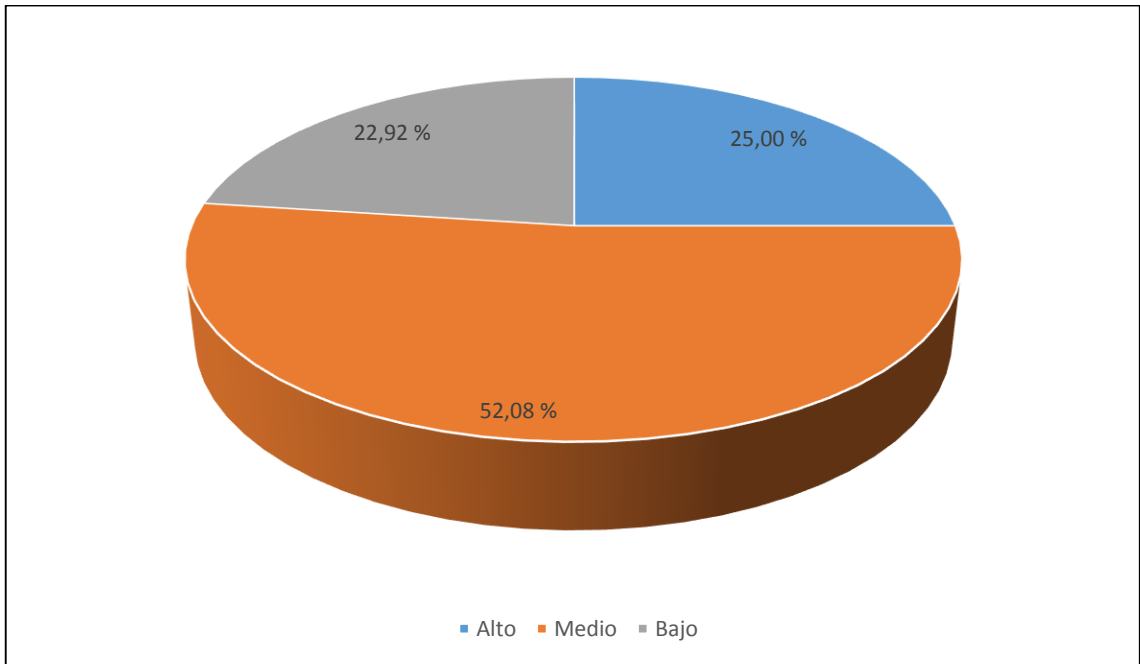


Figura 49. Finanzas: reparto de ganancias

Fuente: Tabla 51

Tabla 52

Resultado de consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensiones

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Resolución de problemas en cuanto a deportes: deporte y tiempo libre		Resolución de problemas en cuanto a salud: alimentación balanceada		Resolución de problemas en cuanto a transporte: guías turísticos		Resolución de problemas en cuanto a finanzas: compras y encargos		Resolución de problemas en cuanto a finanzas: reparto de ganancias		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
	Superior	16	33,33	16	33,33	11	22,92	11	22,92	12	25,00	13
Medio	23	47,92	22	45,84	25	52,08	26	54,16	25	52,08	24	50,00
Inferior	09	18,75	10	20,83	12	25,00	11	22,92	11	22,92	11	22,92
TOTAL	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 45, 46, 47, 48 y 49

### Interpretación

La tabla 52 nos muestra la información, referente al resultado de consolidado de los problemas, relacionados al contexto personal de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Pallardelli, según dimensiones; los mismos que se detallan en el nivel superior, se registran los datos del deporte y tiempo libre, los mismos que alcanzan el 33,33 %, en cuanto a la salud: alimentación balanceada, se evidencia igual porcentaje (33,33 %); transporte y guías turísticos, se tiene el 22,92 %; con referencia a finanzas: compras y encargos alcanzan 22,92 %. Finalmente, a lo que corresponde: reparto de ganancias, se tiene el 25,00 %.

En el nivel medio se considera que, para deporte y tiempo libre, el porcentaje de 47,92 %; en cuanto a salud: alimentación balanceada, alcanza un 45,84 %; en lo referente a transporte y guías turísticos tenemos el 52,08 %; así mismo en finanzas: compras y encargos se observa el 54,16 %; mientras que finanzas: reparto de ganancias se tiene 52,08 %. En el nivel inferior, para deportes y tiempo libre se tiene 18,75 %; en salud: alimentación balanceada el porcentaje es de 20,83 %; en cuanto a transportes y guías turísticos se evidencia el 25,00 %; en lo respecta a finanzas: compras encargos se tiene el 22,92 %; por ultimo en finanzas: reparto de ganancias, tenemos el 22,92 %. Los resultados de la tabla 50, permiten afirmar que un 50,00 %, los estudiantes de la muestra se encuentra

en el nivel medio con referencia a los resultados consolidados de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

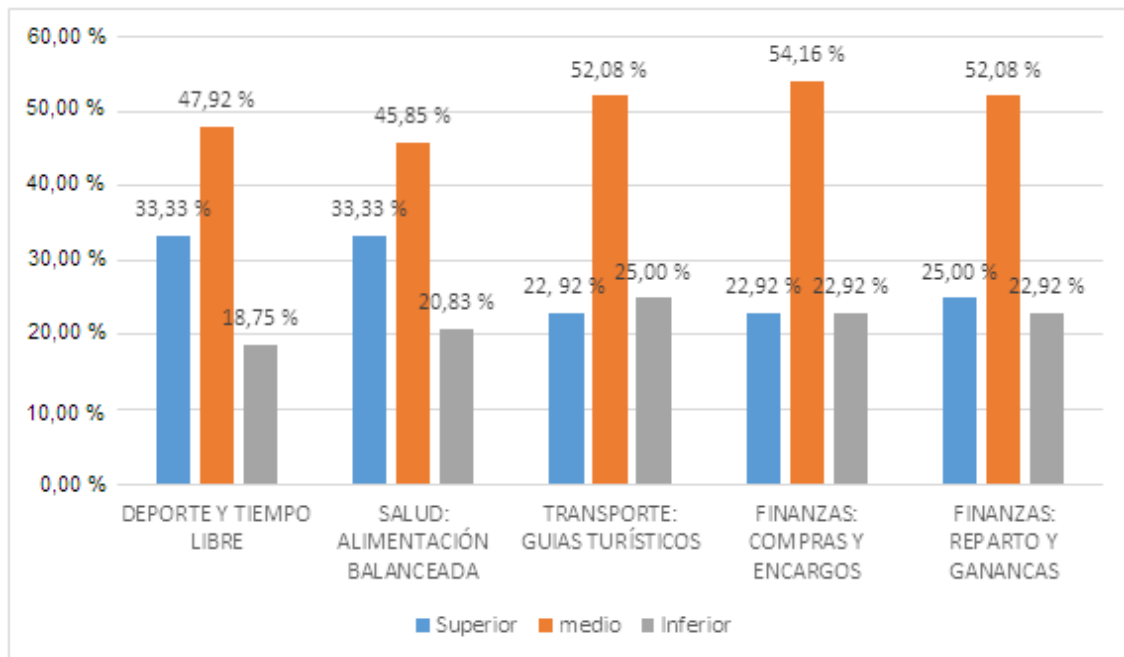


Figura 50. Resultado de consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensiones.

Fuente: Tabla 52

Tabla 53.

Relación entre las competencias matemáticas y resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes

NIVEL DE RELACIÓN	Competencias matemáticas		Resolución de problemas relacionados al contexto		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	11	22,92	13	27,08	12	25,00
Medio	25	52,08	24	50,00	25	52,08
Inferior	12	25,00	11	22,92	11	22,92
TOTAL	48	100,00	48	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 44 y 50

### Interpretacion

La información que nos proporciona la tabla 53, tiene que ver con las competencias matemáticas y la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Pallardelli, las mismas que se detallan: en el nivel inferior, las competencias matemáticas alcanzan a un 22,92 %; en cuanto a la resolución de problemas relacionados al contexto se tiene el 27,08 %. En cuanto al nivel medio: las competencias matemáticas tienen el 52,08 %, mientras que la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes está en un porcentaje de 50,00 %. Finalmente, en el nivel inferior tenemos los siguientes datos: competencias matemáticas: 25,00 %; resolución de problemas, relacionado al contexto personal de los estudiantes, se evidencia un 22,92 %.

Interpretando la información de la tabla 53, se puede afirmar que un 52,08 %, los estudiantes de la muestra se ubican en el nivel medio en cuanto a la relación de las dos variables.

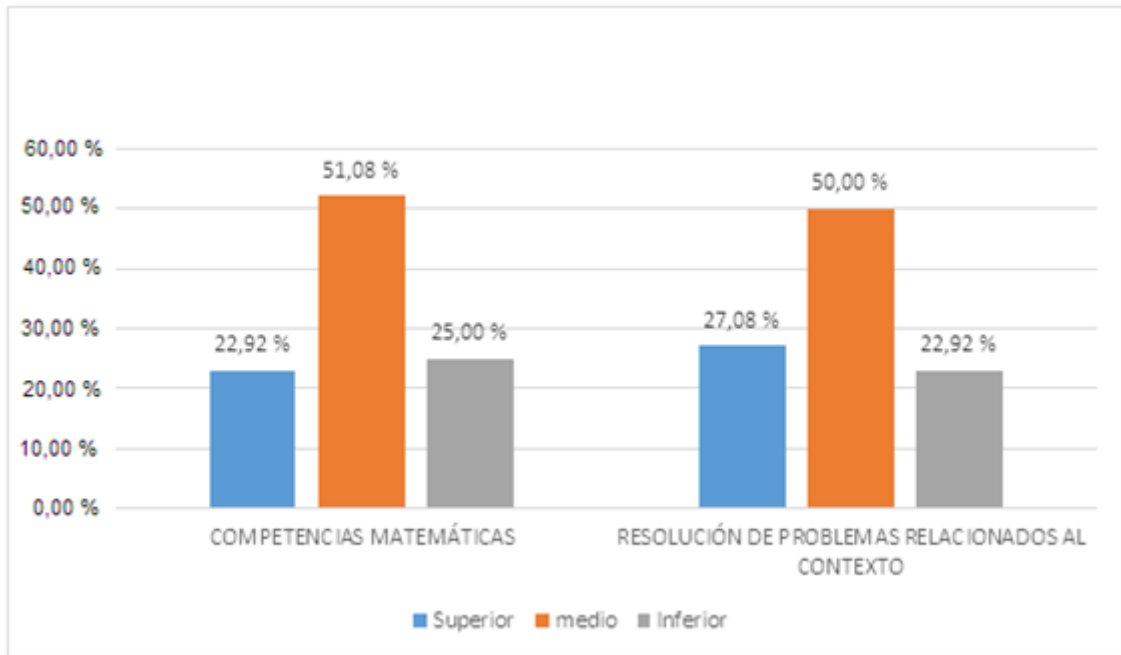


Figura 51. Relación entre las competencias matemáticas y resolución de problemas

Fuente: Tabla 53

### 5.1.1. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

#### Verificación de Hipótesis específicas “a”

La hipótesis se enuncia así:

**“El nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio”.**

Que se comprueba con los resultados de la Tabla 54

Tabla 54

Resultado de consolidado de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, según dimensiones:

NIVEL DE COMPETENCIA MATEMÁTICA	Situación de Cantidad		Situación de forma, movimiento y localización		Situación de regularidad, equidad y cambio		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	13	27,08	09	18,75	11	22,92	11	22,92
Medio	24	50,00	25	52,08	25	52,08	25	52,08
Inferior	11	22,92	14	29,17	12	25,00	12	25,00
TOTAL	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 41, 42 y 43

#### Paso 1. Formulación de hipótesis

##### Hipótesis nula

H<sub>0</sub>: El nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, no es de nivel medio.

##### Hipótesis alternativa

H<sub>a</sub>: El nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio.

Paso 2. Nivel de significación: Se elige  $\alpha=5\%$

Aconsejable para estudios de investigación en educación, psicología entre otras.

Paso 3. Prueba estadística: Chi cuadrado de homogeneidad

Porque la medición de la variable se expresa en niveles ordinales, se elige el estadístico Chi cuadrado de homogeneidad.

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dónde:

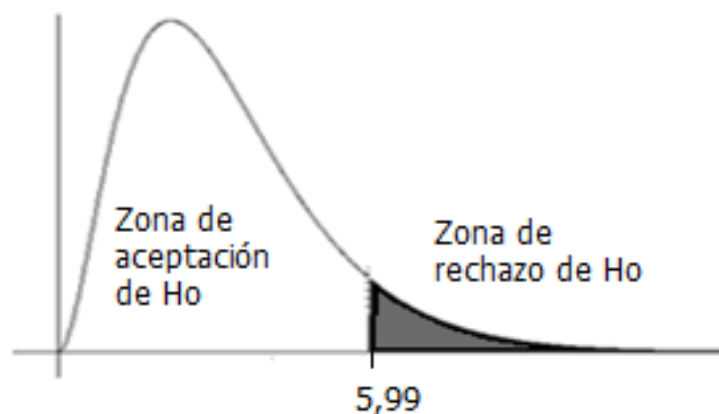
$o_i$  = Frecuencia observada

$e_i$  = Frecuencia esperada

Paso 4. Esquema de prueba: (Unilateral, de cola derecha)

Se calcula Chi cuadrado crítico con:

- ✓ Grados de libertad:  $gl=(Filas-1) = (3-1) = 2$
- ✓  $\alpha=5\%$
- ✓ Resultado: Chi cuadrado de la tabla 5,99 (valor crítico)



Paso 5. Cálculo del estadístico.

En el programa estadístico SPSS 18,0 se calculan los valores observados y esperados:

**Nivel de desarrollo de competencias matemáticas**

	N observado	N esperado	Residual
Superior	11	16,0	-5,0
Medio	25	16,0	9,0
Inferior	12	16,0	-4,0
Total	48		

**Estadísticos de contraste**

	Nivel de desarrollo de competencias matemáticas
Chi-cuadrado	7,625 <sup>a</sup>
gl	2
Sig. asintót.	0,022

a. 0 casillas (0,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 16.0.

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} = \frac{(11 - 16)^2}{16} + \frac{(25 - 16)^2}{20} + \frac{(12 - 20)^2}{20}$$

$$\chi^2 = 7,625 \text{ con } p = 0,022 < 0,05$$

#### Paso 6. Decisión

Como el valor Chi cuadrado calculado  $\chi^2=7,625$  es mayor al valor crítico 5,99 ( $p<0,05$ ), se decide rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

#### Conclusión

Se concluye que el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio

La hipótesis es aceptada.

## Verificación de Hipótesis específicas “b”

La hipótesis se enuncia así:

**“El nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es medio”.**

Que se comprueba con los resultados de la Tabla 50

Tabla 55

Resultado de consolidado de los problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes según dimensiones

NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Resolución de problemas en cuanto a deportes: deporte y tiempo libre		Resolución de problemas en cuanto a salud: alimentación balanceada		Resolución de problemas en cuanto a transporte: guías turísticos		Resolución de problemas en cuanto a finanzas: compras y encargos		Resolución de problemas en cuanto a finanzas: reparto de ganancias		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
	Superior	16	33,33	16	33,33	11	22,92	11	22,92	12	25,00	13
Medio	23	47,92	22	45,84	25	52,08	26	54,16	25	52,08	24	50,00
Inferior	09	18,75	10	20,83	12	25,00	11	22,92	11	22,92	11	22,92
TOTAL	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 45, 46, 47, 48 y 49

### Paso 1. Formulación de hipótesis

#### Hipótesis nula

H<sub>0</sub>: El nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, no es medio.

#### Hipótesis alternativa

H<sub>a</sub>: El nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es medio.

Paso 2. Nivel de significación: Se elige  $\alpha=5\%$

Aconsejable para estudios de investigación en educación, psicología entre otras.

Paso 3. Prueba estadística: Chi cuadrado de homogeneidad

Porque la medición de la variable se expresa en niveles ordinales, se elige el estadístico Chi cuadrado de homogeneidad.

Esta prueba verifica si una de las frecuencias discrepa significativamente de las demás. Su fórmula es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dónde:

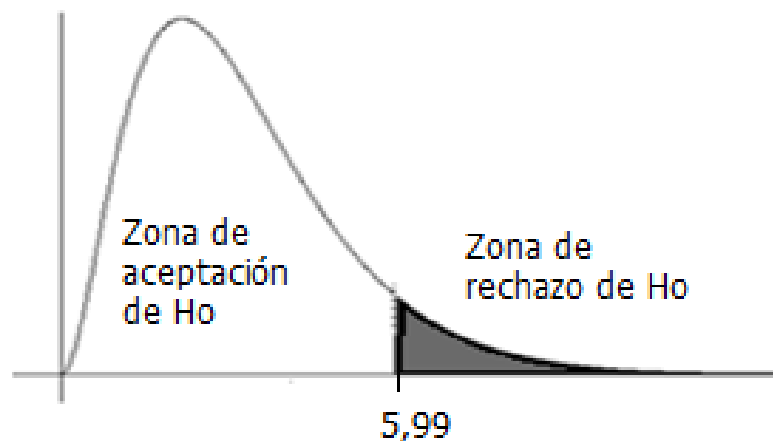
$o_i$  = Frecuencia observada

$e_i$  = Frecuencia esperada

Paso 4. Esquema de prueba: (Unilateral, de cola derecha)

Se calcula Chi cuadrado crítico con:

- ✓ Grados de libertad:  $gl=(Filas-1) = (3-1) = 2$
- ✓  $\alpha=5\%$
- ✓ Resultado: Chi cuadrado de la tabla 5,99 (valor crítico)



Paso 5. Cálculo del estadístico.

En el programa estadístico SPSS 18,0 se calculan los valores observados y esperados:

**Resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes**

	N observado	N esperado	Residual
Superior	13	16,0	-3,0
Medio	24	16,0	8,0
Inferior	11	16,0	-5,0
Total	48		

**Estadísticos de contraste**

	Resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes
Chi-cuadrado	6,125 <sup>a</sup>
gl	2
Sig. asintót.	0,047

a. 0 casillas (0,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 16.0.

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} = \frac{(13 - 16)^2}{16} + \frac{(24 - 16)^2}{20} + \frac{(11 - 20)^2}{20}$$

$$\chi^2 = 6,125 \text{ con } p = 0,047 < 0,05$$

**Paso 6. Decisión**

Como el valor Chi cuadrado calculado  $\chi^2=6,125$  es mayor al valor crítico 5,99 ( $p<0,05$ ), se decide rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

**Conclusión**

Se concluye que el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es medio.

La hipótesis es aceptada.

### Verificación de Hipótesis específicas “c”

La hipótesis se enuncia así:

**“Si el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal es medio”.**

Que se comprueba con los resultados de la Tabla 51

Tabla 56

Relación entre las competencias matemáticas y resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes.

NIVEL DE RELACIÓN	Competencias matemáticas		Resolución de problemas relacionados al contexto		TOTAL	
	ni	hix100	ni	hix100	ni	hix100
Superior	11	22,92	13	27,08	12	25,00
Medio	25	52,08	24	50,00	25	52,08
Inferior	12	25,00	11	22,92	11	22,92
TOTAL	48	100,00	48	100,00	48	100,00

Fuente: resultado de las tablas 44 y 50

#### Paso 1. Formulación de hipótesis

##### Hipótesis nula

H<sub>0</sub>: Si el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal no es medio.

##### Hipótesis alternativa

H<sub>a</sub>: Si el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio

Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal es medio

Paso 2. Nivel de significación: Se elige  $\alpha=5\%$

Paso 3. Prueba estadística: Chi cuadrado de independencia. Su fórmula es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dónde:

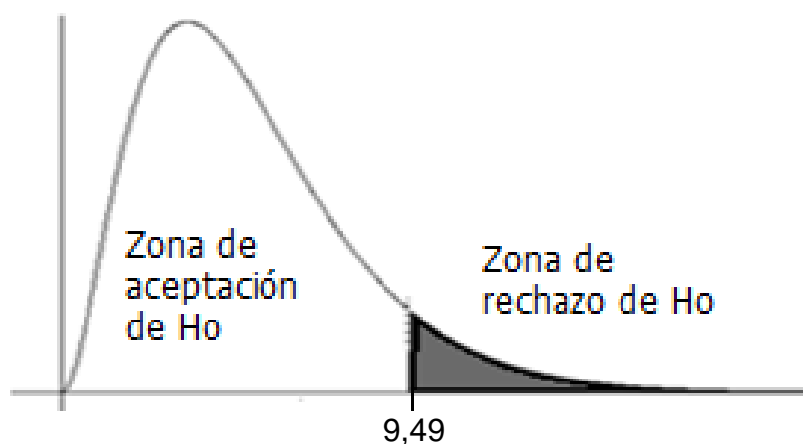
$o_i =$  Frecuencia observada

$e_i =$  Frecuencia esperada

Paso 4. Esquema de prueba: (Unilateral, de cola derecha)

Se calcula Chi cuadrado crítico con:

- ✓ Grados de libertad:  $gl=(\text{Filas}-1) (\text{Columnas}-1) = 2 \times 2 = 4$
- ✓  $\alpha=5\%$
- ✓ Resultado: Chi cuadrado de la tabla 9,49 (valor crítico)



Paso 5. Cálculo del estadístico.

En el programa estadístico SPSS 18,0 se calculan los valores observados y esperados:

Tabla de contingencia Nivel \* Variables

		Variables		Total
		nivel de desarrollo de competencias matemáticas	Nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal	
Nivel Superior	Recuento	11	12	23
	Frecuencia esperada	11,5	11,5	23,0
Medio	Recuento	25	25	50
	Frecuencia esperada	25,0	25,0	50,0
Inferior	Recuento	12	11	23
	Frecuencia esperada	11,5	11,5	23,0
Total	Recuento	48	48	96
	Frecuencia esperada	48,0	48,0	96,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,087	2	0,957
Razón de verosimilitudes	0,087	2	0,957
Asociación lineal por lineal	0,086	1	0,769
N de casos válidos	96		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11.50.

$$\chi^2 = 0,087$$

#### Paso 6. Decisión

Como el valor Chi cuadrado calculado  $\chi^2=0,087$  no es mayor al valor crítico 9,49 ( $p= 0,957>0,05$ ), se decide rechazar la hipótesis nula.

#### Conclusión

Se concluye lo siguiente: Si el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal es medio.

### **Verificación de la hipótesis general:**

La hipótesis se enuncia así:

***“Las competencias matemáticas influyen directamente con el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017”***

Al haberse comprobado y aceptado las hipótesis específica a, b y c, la hipótesis queda comprobada y aceptada. En tal sentido, se puede afirmar que las competencias matemáticas, si muestran un comportamiento medio, influyen en la resolución de problemas relacionados con el contexto personal de los estudiantes de la I.E. Rnqjue Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albaracín Lanchipa, Tacna.

## CAPÍTULO VI

### DISCUSIÓN

#### 6.1 Discusión de resultados

En el trabajo se ha planteado, como primera hipótesis específica que el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio. Los datos procesados y recogidos y presentados en la Tabla 44, indican precisamente que, según el 52,08 por ciento, los estudiantes de la muestra se ubican en ese nivel actúan y piensan matemáticamente. De éstos, el 50,00 por ciento, corresponde al desarrollo de competencias matemáticas en el aspecto referente a la competencia de Situación de Cantidad; el 52,08 por ciento en las competencias de Situación de forma, movimiento y localización; y, el 52,08 por ciento en la dimensión de Situación e regularidad y equivalencia y cambio.

Los resultados anotados anteriormente, confirman el planteamiento hipotético, lo que se refuerza con la verificación efectuada. Según el tratamiento estadístico, después de aplicarse y establecer como el valor Chi cuadrado calculado  $\chi^2=7,625$  es mayor al valor crítico 5,99 ( $p<0,05$ ), se decide rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, se concluye que el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio. La hipótesis es aceptada.

Según lo que se lee en el documento Rutas de Aprendizaje del Ministerio de Educación, la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad implica desarrollar modelos de solución numérica, comprendiendo el sentido numérico y de magnitud, la construcción del significado de las operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación al resolver un problema (MINEDU, 2015).

Esta competencia se desarrolla a través de las cuatro capacidades matemáticas las que se interrelacionan para manifestar formas de actuar y pensar en el estudiante. Esto involucra la comprensión del significado de los números y sus diferentes representaciones, propiedades y relaciones, así como el significado de las operaciones y cómo estas se relacionan al utilizarlas en contextos diversos.

Según el mismo documento del Ministerio de Educación, la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones. Toda esta comprensión se logra usando el lenguaje algebraico como una herramienta de modelación de distintas situaciones de la vida real.

Esta competencia se desarrolla a través de las cuatro capacidades matemáticas, que se interrelacionan para manifestar formas de actuar y pensar en el estudiante, esto involucra desarrollar modelos expresando un lenguaje algebraico, emplear esquemas de representación para reconocer las relaciones entre datos, de tal forma que se reconozca un regla de formación, condiciones de equivalencia o relaciones de dependencia, emplear procedimientos algebraicos y estrategias heurísticas para resolver problemas, así como expresar formas de razonamientos que generalizan propiedades y expresiones algebraicas.

Igualmente, de acuerdo con lo referido en el documento antes señalado, la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, implica desarrollar progresivamente el sentido de la ubicación en el espacio, la interacción con los objetos, la comprensión de propiedades de las formas y cómo estas se interrelacionan, así como la aplicación de estos conocimientos al resolver diversos problemas. Esta competencia se desarrolla a través de las cuatro capacidades matemáticas, que se interrelacionan para manifestar formas de actuar y pensar en el estudiante, esto involucra desarrollar modelos expresando un lenguaje geométrico, emplear

variadas representaciones que describan atributos de forma, medida y localización de figuras y cuerpos geométricos, emplear procedimientos de construcción y medida para resolver problemas, así como expresar formas y propiedades geométricas a partir de razonamientos.

Si bien, en el presente trabajo de investigación no se ha alcanzado el nivel deseado, se corrobora que está en camino al logro.

El desarrollo de competencias matemáticas conlleva utilizar espontáneamente -en los ámbitos personal y social- los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones (Castro, 2006).

Las competencias matemáticas ponen en relieve habilidades y destrezas que se relacionan con el reconocimiento e interpretación de los problemas que aparecen en distintos ámbitos y situaciones (Goñi, 2008); su traducción al lenguaje y contextos matemáticos, su resolución con el uso de procedimientos oportunos, la interpretación de los resultados y la formulación y comunicación de tales resultados, además de que van asociadas al hacer con objetos matemáticos, atributos, relaciones, conceptos, procedimientos, operaciones, formas de razonamiento, propiedades, representaciones, estructuras, todo ello en las diversas situaciones y problemas con que éstos puedan tomar sentido y significado.

En cuanto a la segunda hipótesis, se planteó que el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es medio.

En la Tabla 50 se da cuenta de los resultados. De la lectura de dicha tabla se colige que el 50,00 por ciento, es decir la mitad del alumnado de la muestra, se ubican en el nivel medio en el tema de la resolución de problemas relacionados al contexto personal.

En forma desagregada se explica que el 47,62 por ciento de la muestra, es decir casi la mitad, muestran un nivel medio de capacidad en la resolución de problemas en cuanto a deportes y tiempo libre; el 45,54 por ciento ha logrado la capacidad de resolución de problemas en cuanto a salud y alimentación balanceada; el 52,08 por ciento muestra habilidades para resolver sus problemas de transporte, guías turísticos; el 54,16 por ciento, demuestra que superan fácilmente los problemas referidos a finanzas, compras y encargos; y, finalmente el 52,08 por ciento, es competente para resolver problemas en cuanto a finanzas y reparto de ganancias.

La información procesada indica que los estudiantes de la muestra asumen, en más de la mitad de ellos, la capacidad de resolver problemas que giran alrededor de su contexto, lo que les permite desarrollar actividades sin mayor problema.

Si se vinculan estos resultados con el desarrollo de competencias matemáticas, se podría afirmar que están, encima del promedio en dicha capacidad.

Estos resultados, se corroboran con la verificación de la hipótesis. En ese sentido, se anota que como el valor Chi cuadrado calculado  $\chi^2=6,125$  es mayor al valor crítico 5,99 ( $p<0,05$ ), se decide rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; y se concluye que el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es medio, dándose por aceptada la hipótesis.

La experiencia señala que la resolución de problemas ha sido considerada desde siempre como el foco de atención en el campo de las matemáticas. A este respecto, J. Royo en referencia al papel de la Resolución de Problemas en la escuela, señalaba:

Tienen los problemas tal importancia, que hay quien se pregunta si la parte principal del estudio matemático no debe ser la solución del problema en lugar del estudio del libro de texto. Hacer de los problemas

un suplemento indica un fallo en la verdadera función del trabajo matemático. Si concedemos que el 'poder' y no el 'saber', el 'pensar' y no el 'memorizar' son los aspectos beneficiosos de la matemática, la importancia de los problemas es indudable (Royo, 1953)

Lo que el alumno cree sobre las matemáticas influye en los sentimientos que afloran hacia la materia y le predispone a actuar de modo consecuente. Esto es, si un alumno posee una creencia negativa sobre las matemáticas o sobre su enseñanza, tenderá a mostrar sentimientos adversos hacia las tareas relacionadas con dicha materia, lo que le llevará a conductas de evitación o de rechazo de las mismas. Esta predisposición que determina las intenciones personales y que influye en su comportamiento es lo que llamamos actitudes. Podemos distinguir entre actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas. Las actitudes matemáticas, tienen un marcado componente cognitivo y se refieren a las capacidades cognitivas generales que son importantes en tareas matemáticas.

Lo señalado línea arriba, coincide con la información tratada como producto de la investigación que se presenta. La resolución del problema por parte, en este caso del estudiante, le posibilita seguridad y mejor desempeño en su quehacer educativo y cotidiano. Por tanto, podemos concluir que en el estudiado que presentamos, existe un indicador a tenerse en cuenta, respecto a cómo se viene desarrollando la educación matemática en la I.E. Enrique Paillardelle.

En las actitudes hacia las matemáticas predomina el componente afectivo y se manifiestan en el interés, la satisfacción o la curiosidad o bien en el rechazo, la negación, la frustración o la evitación de la tarea matemática. El interés y las actitudes positivas hacia la ciencia y las matemáticas disminuyen con la edad, especialmente durante la educación secundaria (Hidalgo & Ortega, 2008) (Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios, 2008).

En cuanto a la tercera hipótesis "Si el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique

Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal es medio”, la información recogida y procesada que se presenta en la Tabla 51, indican que para el 52,08 por ciento existe relación entre el manejo de competencias matemáticas con la resolución de problemas relacionadas al contexto personal de los estudiantes.

Al verificarse la hipótesis, partiendo de la decisión de considerar como el valor Chi cuadrado calculado  $\chi^2=0,087$  es mayor al valor crítico 9,49 ( $p=0,957>0,05$ ), se decide rechazar la hipótesis nula. Por tanto, se concluye que: Si el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal es medio.

Teóricamente se resalta la importancia del manejo de la matemática en diferentes campos. El resultado anterior, tiene un soporte importante en lo que señala J. Godino y otros (Godino, 2004), en una revisión epistemológica, destacan cómo la visión de los objetos matemáticos como entes culturales — cuya naturaleza no puede ser descrita exclusivamente mediante su aspecto formal, en particular cuando se está interesado en el estudio científico de los procesos de su enseñanza y su aprendizaje— implica las siguientes consideraciones de las matemáticas, desde su naturaleza epistémica ontosemiótica:

- Las matemáticas son parte integrante de la cultura, son una actividad humana situada histórica, social y culturalmente, que se interesa y se ha interesado desde siempre por la solución de situaciones problemáticas, las cuales pueden referirse al mundo físico, social o al propio dominio de las matemáticas, en el cual los objetos matemáticos emergen y evolucionan progresivamente, en niveles mayores de complejidad y abstracción.

- Las matemáticas constituyen un lenguaje simbólico, en el que se expresan las situaciones problemas estudiados y sus diversas soluciones construidas de manera colectiva en contextos socio-históricos específicos. Los n-sistemas de símbolos elaborados y convenidos culturalmente, tienen una función comunicativa y un papel instrumental, una especie de mediador simbólico entre sujetos y objetos de conocimiento, que se modifican mutuamente y en particular a los propios sujetos que usan dichos símbolos como mediadores en la actividad matemática.
- Las matemáticas constituyen un sistema conceptual, organizado desde una lógica socialmente compartida, convenida culturalmente en su uso y desarrollos. Su aprendizaje es, por tanto, una construcción social de significados, asociada a la experiencia tanto individual como colectiva (Godino y Batanero, 1996: 58).

Finalmente, se planteó como Hipótesis general que “Las competencias matemáticas influyen directamente con el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017”.

La información procesada y referenciada sobre cada hipótesis específica, así como las verificaciones estadísticas efectuadas, consolidan la hipótesis final. La enseñanza matemática, a partir del desarrollo de sus competencias está relacionada con la solución de problema que tienen, en este caso los estudiantes, en su contexto social.

Ricardo Cantoral, afirma que el problema de la enseñanza de la matemática, no radicaba sólo en el estudiante y en su forma de pensar ni tampoco radicaba en el asunto de qué tanto dominaba el maestro la matemática que enseñaba, sino que estábamos olvidando un hecho fundamental: el objeto cultural que se está comunicando en un acto de enseñanza no es a la

Matemática, sino que es la matemática escolar y, en lo más importante, que puede ser rediseñada (Cantoral, 2013). Indica que:

“La Matemática Educativa no es la enseñanza de la matemática, ni la matemática escolar una simplificación de la matemática”. Sus objetos de estudio son “los procesos de transmisión y adquisición de los diferentes contenidos matemáticos en situación escolar.” [...] “No nos reducimos a la búsqueda de una “buena manera de enseñar” una cierta noción previamente fijada, sino que nos permitimos asumir como objeto de estudio, por ejemplo, la organización de una actividad cuya intención declarada sea el aprendizaje de un cierto saber”.

La finalidad de la matemática en el currículo es desarrollar formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones que permitan al estudiante interpretar e intervenir en la realidad a partir de la intuición, planteando supuestos, haciendo inferencias, deducciones, argumentaciones, demostraciones, formas de comunicar y otras habilidades, así como el desarrollo de métodos y actitudes útiles para ordenar, cuantificar, medir hechos y fenómenos de la realidad, e intervenir conscientemente sobre ella. En ese sentido, la matemática escapa de ser ciencia de números y espacio para convertirse en una manera de pensar. Mejor que definirla como la ciencia de los números, es acercarse a ella en la visión de un pensamiento organizado, formalizado y abstracto, capaz de recoger elementos y relaciones de la realidad, discriminándolas de aquellas percepciones y creencias basadas en los sentidos y de las vicisitudes cotidianas.

El pensar matemáticamente implica reconocerlo como un proceso complejo y dinámico resultante de la interacción de varios factores (cognitivos, socioculturales, afectivos, entre otros), el cual promueve en los estudiantes formas de actuar y construir ideas matemáticas a partir de diversos contextos (Cantoral, 2013).

En este sentido, las matemáticas en general y las matemáticas escolares en particular, se reconocen como una actividad humana constructora de significados asociados a la experiencia personal y la del colectivo.

De estas consideraciones se infiere que los estudiantes deben asumir la actividad matemática como un desafío. En particular, si controlan los niveles de ansiedad, su acción tendrá un efecto positivo sobre el aprendizaje (Guerrero, 2004). En relación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se pueden indicar diferentes momentos en los que la relación entre emociones y procesos cognitivos se hace visible: los momentos de comprensión de la estructura de la actividad o de recuperación de la información cuando se propone una tarea matemática; los períodos para diseñar estrategias de solución de problemas, incluidos el recuerdo de fórmulas o procedimientos mecánicos; o los procesos de control y regulación del propio aprendizaje unido a una metodología sobre la enseñanza de las matemáticas que rechazan.

Por otra parte, según D'Amore, B., J. Godino y M. Fandiño los contenidos, como la base cognitiva del pensamiento y las competencias, obligan a la reflexión crítica sobre la calidad y la cantidad de dichos contenidos que están a la base de las competencias matemáticas, por lo que se propone la elección de contenidos disciplinarios de las matemáticas que constituyan los núcleos fundacionales o campos conceptuales, alrededor de los cuales articular otros contenidos al interior de un tema disciplinario que provenga de un interés didáctico (D'Amore, 2008).

La comprobación y aceptación de la hipótesis general, está resaltando la importancia del conocimiento de las competencias matemáticas y su aplicación en el quehacer escolar y cotidiano. Todo ello implica reconocer que el aprendizaje de la matemática, en especial su enseñanza, debe estar conectada con los aspectos de la vida diaria. De esa manera se alejarán los oscuros temores sobre lo difícil que es aprender matemáticas. En el presente estudio, se está demostrando que las competencias matemáticas son alcanzables y, por tanto, su utilización en la resolución de problemas es también de nivel exitoso, sino medio.

## CONCLUSIONES

1. La competencia matemática se relacionan directamente con el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017.
2. Se concluye que el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio, debido a que el 52,08 % los estudiantes de la muestra, se ubican en ese nivel actúan y piensan matemáticamente. Asimismo, se confirma que el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio, según el valor Chi cuadrado calculado  $\chi^2=7,625$  es mayor al valor crítico 5,99 ( $p<0,05$ ).
3. Se concluye que el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es medio, debido a que el 50;00 %, es decir la mitad del alumnado de la muestra, se ubican en el nivel medio en el tema de la resolución de problemas relacionados al contexto personal. Asimismo, se confirma que el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es medio, según el valor de Chi cuadrado calculado  $\chi^2=6,125$  es mayor al valor crítico 5,99 ( $p<0,05$ ).
4. Se concluye lo siguiente: Si el nivel de desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique

Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal es medio, debido a que el 52,08 % afirman que existe relación entre el manejo de competencias matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, es de nivel medio; entonces, el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal es medio, según el valor Chi cuadrado  $\chi^2=0,087$  no es mayor al valor crítico 9,49 ( $p=9,57>0,05$ ).

## **RECOMENDACIONES**

- 1.** Al Director de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, disponga la elaboración de un Programa de Intervención pedagógica de fortalecimiento de las competencias matemáticas que permita la optimización del nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario.
- 2.** A los docentes de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, motiven a sus alumnos sobre la importancia del desarrollo de competencias matemáticas.
- 3.** A los docentes de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, profundicen la resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario.
- 4.** A los docentes y alumnos, de la I.E. Enrique Paillardelle, Distrito Crnel. Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, año 2017, innoven las estrategias didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas y de esta manera optimicen el nivel de resolución de problemas relacionados al contexto personal de los estudiantes del nivel secundario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arocutipa, W. y Medina, A. (2017). *Aplicación de recursos didácticos para la mejora de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma en el Área de Matemática en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Daniel Becerra Ocampo de la Ciudad de Moquegua*. (Tesis de grado). Universidad San Agustín de Arequipa
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Castro, J. (2006). Castro, J. (2006). Competencias matemáticas del niño de la I y II etapa de educación básica. *Equis-Ángulo: revista electrónica de educación matemática*, 2(3), 5-20.
- D'Amore, B. J. (2008). *Competencias y matemática*, Bogotá, Magisterio. Bogotá: Magisterio.
- García, R. (2014). *Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la Competencia Matemática. Rendimiento matemático de los alumnos más capaces Ramón García Perales Licenciado en Psicopedagogía*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de educación a distancia. España.
- Garrido, R. (2015). *La competencia matemática en los países de mejor rendimiento en PISA*. (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Madrid. España
- Godino, J. D. (1991). La consolidación de la educación matemática como disciplina científica. en, A. Martínón (2000). *Las matemáticas del siglo XX. Una mirada en 101 artículos* (pp. 347-350). Madrid: Nívola.

- Godino, J. y. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. (U. d. Granada, Ed.) Recuperado el 21 de noviembre de 2018, de <http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/MATEMATICAS/DIDACTICA%20DE%20LAS%20MATEMATICAS%20PARA%20MAESTROS.pdf>
- González, J. y Wagenaar, R. (eds) (2005). Tuning educational structures in Europe. Informe final. Fase Dos (documento en línea). Bilbao: Universidad de Deusto – University of Groningen
- Goñi, J. M. (2008). El desarrollo de la competencia matemática. Barcelona, España: Graó.
- Guerrero, E. y. (2004). Diseño de un programa psicopedagógico para la prevención en los trastornos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Recuperado el 15 de noviembre de 2018, de [http://www.campus-oei.org/revista/psi\\_edu13.htm](http://www.campus-oei.org/revista/psi_edu13.htm)
- Gutiérrez, K. (2016). *Programa educativo “EPROMAT” en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la IEE “Alfonso Ugarte*. (Tesis doctoral). Universidad Cesar Vallejo. Perú.
- Hans Freudenthal (1983). Didactical Phenomenology of Mathematical Structures. Dordrecht: Reidel. 1 Traducción de Luis Puig, publicada en Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. Textos seleccionados. México: CINVESTAV, 2001.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México. Editorial Mc. Graw Hill.
- Hidalgo, S. M., & Ortega, T. y. (2008). Estatus afectivo-emocional y rendimiento escolar en matemáticas. *Revista UNO*. 2008, No. 49, 9-28.
- Huañap, A. (2012). *Condicionantes del uso del gas licuado de petróleo en mototaxis para el diseño de un Programa de Conversión rentable y*

- ambientalista en el distrito de nuevo Chimbote*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Trujillo.
- Kilpatrick, J. (1985). A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving. In E.A. Silver, Teaching and Learning mathematical problem solving: multiple research perspectives, pp1-16 Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Le Boterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Gestión 2000
- Manso, J. (s/f). Competencias clave como tendencia de la política educativa supranacional de la Unión Europea Key competences as a trend in the supranational educational policies of the European Union DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2013-EXT-255 Javier Valle. Universidad Autónoma de Madrid. España.
- Marcos, G. (2009). *Un modelo de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. (Tesis doctoral). Universidad de La Rioja - España
- MINEDU. (2015). Rutas del Aprendizaje-versión 2015 ¿qué y cómo aprenden nuestros estudiantes). Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2016). Rutas del aprendizaje versión 2015). ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VI Ciclo.
- Morris, C. (1997). *Psicología*. Michigan: Prentice Hall.
- Norris, N. (1991). The trouble with competence, Cambridge Journal of Education, 21, 3, 331-341.
- OCDE (2005). Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana. Madrid: Santillana. National Research Council (2001). Knowing what students know: the science and design of educational assessment. Washington, DC: National Academy Press.
- Organización de cooperación de desarrollo económico (OCDE). Marcos y prueba de evaluación de PISA 2015. Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2015/07/Marco-de-evaluacion-PISA-2015.pdf>
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas
- Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery*. USA: Wiley

- Royo, J. (1953). Los problemas de matemáticas en la escuela. revista Bordón, 1953, Vol. 35, n.V, 247-255.
- Rychen, D.S. y Salganick (2006). *Las competencias clave para el bienestar personal, social y económico*. Málaga, Algibe.
- Schubring, G. (1988). Discussions épistémologiques sur le statut des nombres négatives et leur représentation dans les manuels allemands et français de mathématique entre 1795 et 1845. *Actes du Premier Colloque Franco-allemand de Didactique des Mathématiques et de l'informatique*. Editions La Pensée Sauvage.
- Skovsmose, O. (1999) traducido por Paola Valero Bogotá, (1999). primera edición: octubre de 1999 hacia una filosofía de la educación matemática crítica autor: kluwer academic publishers b.v. 1994 isbn: 0-7923-2932-5.
- Solar, H.; García.; Rojas, F. y Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educ. mat* vol.26 no.2 México ago. 2014. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262014000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262014000200002)
- Steiner, H.G. (1985). Theory of mathematics education (TME): an introduction. *For the Learning of Mathematics*, Vol 5. n. 2, pp. 11-17.
- Vergnaud. G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23), 133-170. Recuperado de [http://www.fundesuperior.org/Articulos/Pedagogia/Teoria\\_campos\\_conceptuales.pdf](http://www.fundesuperior.org/Articulos/Pedagogia/Teoria_campos_conceptuales.pdf)

## **ANEXOS**



9	Examina propuestas de modelos referidos a relaciones métricas de un triángulo rectángulo y ángulos de elevación y depresión al plantear y resolver problemas.			
10	Selecciona información para obtener datos relevantes en situaciones de distancias inaccesibles y ubicación de cuerpos y de superficies para expresar un modelo referido al teorema de Pitágoras.			
	<b>Comunica y representa ideas matemáticas</b>			
11	Expresa relaciones métricas en un triángulo rectángulo (teorema de Pitágoras)			
12	Relaciona representaciones gráficas, simbólicas y el conjunto solución de un mismo sistema de ecuaciones lineales.			
	<b>Elabora y usa estrategias</b>			
13	Aplica los diferentes métodos de resolución de un sistema de ecuaciones lineales.			
14	Emplea operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia.			
<b>N°</b>	<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>			
	<b>Matematiza situaciones</b>			
15	Organiza datos a partir de fuentes de información, en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.			
16	Determina relaciones no explícitas en fuente de información sobre regularidades y expresa la regla de formación de sucesiones crecientes y decrecientes.			
	<b>Comunica y representa ideas matemáticas</b>			
17	Relaciona representaciones, tabulares, gráficas y simbólica de una misma progresión geométrica.			
18	Interpola términos formados por una progresión geométrica.			
	<b>Razona y argumenta generando ideas matemáticas</b>			
19	Justifica o refuta basándose en argumentación que expliciten el uso de sus conocimientos matemáticos.			
20	Justifica las relaciones de inclusión y diferencia entre poliedros y prisma.			

## Resultados de la prueba piloto

N°	ITEMS																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	2	2	1	2	3	3	3	2	3	3	2	1	2	2	3	1	1	2	1	3	42
2	1	1	3	1	3	3	3	2	1	3	1	1	1	2	1	3	3	2	3	1	39
3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
4	3	3	3	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	49
5	1	1	1	2	3	3	3	3	1	3	1	3	3	3	1	2	1	2	2	2	41
6	1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	25
7	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	54
8	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	42
9	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	25
10	2	3	3	1	3	3	1	3	1	3	1	3	2	2	3	1	3	2	1	3	44
11	1	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	2	2	2	43
12	3	2	3	3	3	2	3	3	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	52
13	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	1	3	2	1	39
14	3	1	3	2	2	2	3	3	1	2	2	3	3	3	3	2	3	3	1	1	46
15	3	3	1	1	1	3	3	3	3	2	3	3	3	2	1	3	2	2	1	1	44
16	2	3	2	2	2	3	1	3	2	2	1	1	3	2	3	3	3	1	2	2	43
17	3	2	1	1	2	2	2	1	3	2	1	1	2	1	3	3	2	2	1	2	37

### Datos

Varianza del total	74,249
Suma de varianzas	13,363
N items	20

**Alfa de Cronbach 0,863**

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

K=N° de items  
S² T= Varianza total

Varianza	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	0,6	0,4	0,8	0,7	0,8	0,5	0,7	0,7	74,24913
																					13,36332

La prueba piloto practicada en 17 estudiantes arroja un coeficiente alfa de Cronbach de 0,863, el cual es mayor al valor mínimo tolerable 0,700, por lo que se concluye que el instrumento para medir el nivel de competencias matemáticas es confiable para los fines de la presente investigación.



10	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de viaje en guías turísticas			
11	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de viaje en guías turísticas			
12	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de viaje en guías turísticas			
<b>N°</b>	<b>Resolución de problemas en cuanto a finanzas: compras y encargos</b>			
13	Comprende de qué trata el problema sobre finanzas, compras y encargos			
14	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de finanzas, compras y encargos			
15	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de finanzas, compras y encargos			
16	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de finanzas, compras y encargos			
<b>N°</b>	<b>Resolución de problemas en cuanto a finanzas: reparto de ganancias</b>			
17	Comprende de qué trata el problema sobre reparto de ganancias			
18	Comprende que tiene averiguar sobre el problema de reparto de ganancias			
19	Planifica qué datos son importantes para resolver el problema de reparto de ganancias			
20	Planifica qué otra estrategia también te permitiría resolver el problema de reparto de ganancias			

Gracias por tu colaboración ;

## Resultados de la prueba piloto

N°	ITEMS																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	3	2	2	3	1	1	3	3	1	34
2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	55
3	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	25	
4	3	3	3	2	3	1	3	1	1	2	1	2	2	3	3	1	1	2	2	41	
5	1	3	3	2	3	3	3	3	1	1	3	1	2	3	3	2	3	3	1	46	
6	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	39	
7	2	1	1	2	1	2	2	1	3	1	1	1	1	2	1	1	3	3	2	33	
8	1	2	1	2	3	1	1	2	2	3	2	1	1	3	3	2	3	1	3	39	
9	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	22	
10	1	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	3	40	
11	1	3	2	2	3	2	1	2	1	2	3	2	2	3	2	1	2	1	1	39	
12	1	3	2	2	3	1	3	2	3	3	2	3	3	3	1	3	3	2	3	47	
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	23	
14	2	2	3	2	3	2	2	3	1	3	3	2	3	3	2	2	2	1	1	44	
15	2	1	3	3	2	3	2	1	2	1	2	2	3	3	1	3	3	1	1	42	
16	1	3	1	1	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	1	3	2	1	2	40	
17	1	2	3	3	3	1	3	2	2	2	3	3	3	1	2	2	3	3	3	48	

### Datos

Varianza del total	75,875
Suma de varianzas	12,561
N ítems	20

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>0,878</b>
-------------------------	--------------

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

K=N° de ítems  
S<sup>2</sup> T= Varianza total

Varianza	0,5	0,7	0,7	0,5	0,6	0,4	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9	0,7	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	75,87543	12,56055
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----------	----------

La prueba piloto practicada en 17 estudiantes arroja un coeficiente alfa de Cronbach 0,878, el cual es mayor al valor mínimo tolerable 0,700, por lo que se concluye que el instrumento para medir la resolución de problemas relacionados al contexto personal es confiable en la presente investigación.

**INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS AL CONTEXTO PERSONAL DE LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO, DE LA I.E. ENRIQUE PAILLARDELLE, DISTRITO CRNEL. GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA – TACNA, AÑO 2017**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y nombres de informante (Experto): TORRES MAMANI, Silverio Fausto
- 1.2 Grado académico: DOCTOR
- 1.3 Profesión: LICENCIADO EN EDUCACIÓN
- 1.4 Institución donde labora: UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
- 1.5 Cargo que desempeña: DOCENTE
- 1.6 Autor de los instrumentos: LIC. BETZABETH MARIELA SALINAS CORDERO

**II. VALIDACIÓN**


INDICADORES DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIAS	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				X	
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
SUMATORIA PARCIAL						
SUMATORIA TOTAL						

**III. RESULTADO DE VALIDACIÓN**

3.1 Opinión: **FAVORABLE**  ..... **DEBE MEJORAR**  .....

**NO FAVORABLE**  .....

3.2 Observación: .....

  
 .....  
 Firma

**INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS AL CONTEXTO PERSONAL DE LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO, DE LA I.E. ENRIQUE PAILLARDELLE, DISTRITO CRNEL. GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA – TACNA, AÑO 2017**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y nombres de informante (Experto): PLATERO ARRATIA, Gilberto
- 1.2 Grado académico: DOCTOR
- 1.3 Profesión: LICENCIADO EN EDUCACIÓN
- 1.4 Institución donde labora: UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
- 1.5 Cargo que desempeña: DOCENTE
- 1.6 Autor de los instrumentos: LIC. BETZABETH MARIELA SALINAS CORDERO

**II. VALIDACIÓN**

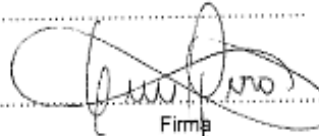
INDICADORES DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIAS	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL						
SUMATORIA TOTAL						

**III. RESULTADO DE VALIDACIÓN**

3.1 Opinión: FAVORABLE.......... DEBE MEJORAR.....

NO FAVORABLE.....

3.2 Observación:.....

  
 Firma