



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN EDUCACIÓN



**INFLUENCIA DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN EL
DESARROLLO DE COMPETENCIAS DEL CURSO DE
MATEMÁTICA BÁSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL I CICLO
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE MINAS EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA -
2017**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
SOCIEDAD, DESARROLLO SOSTENIBLE, POLÍTICAS PÚBLICAS Y
AMBIENTALES**

INFORME FINAL DE TESIS

**AUTOR:
MAG. CÉSAR ALEJANDRO DIAZ SALCEDO**

ICA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Gracias por estar conmigo en cada paso que doy, y con su divina luz me ilumina en el camino del amor, del progreso y la superación.

Gracias Dios por los dones de tu misericordia.

A MI FAMILIA

Con un inmenso amor para los seres que más amo en este mundo: mis hijos, mi esposa y mis queridos padres porque ellos son el motor para seguir adelante y poder culminar exitosamente esta etapa de mi vida, que me permite obtener mi grado académico de doctor en educación.

Agradecimiento

A Dios por haberme dado la existencia y darme las fuerzas necesarias en los momentos más difíciles y por haberme permitido llegar al final de mis estudios de posgrado y conseguir mi tan anhelado grado de doctor.

A la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica por haberme brindado la oportunidad por más de 27 años de dedicar mis conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos a una generación de profesionales de ingeniería de minas y metalurgia.

A mi compañera Rosa Miriam, estímulo constante y perenne apoyo en mi superación y logros de mis objetivos.

A mis entrañables hijos, Junior, Vania y mi pequeña Oriana, mi gratitud imperecedera por constituir la razón de mi existencia y el faro de luz que ilumina mi diario vivir.

A mis distinguidos profesores del doctorado en Educación de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica por sus invalorable enseñanzas que acrecentaron y estimularon mi afán por la investigación.

Al Doctor Jesús Manuel Chacaltana Ramos, asesor de esta tesis, por la orientación adecuada y oportuna en el desarrollo del presente trabajo.

A mis colegas docentes de la Facultad de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica.

Al personal directivo, y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica, por su participación y asequibilidad al estudio, lo que ha permitido desarrollar la presente tesis.

Índice de contenidos

| | |
|--|-------------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos..... | iv |
| Índice de tablas..... | vi |
| Índice de figuras..... | viii |
| Resumen..... | ix |
| Abstract..... | x |
| I. Introducción | 12 |
| II. Estrategia metodológica..... | 15 |
| 2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación..... | 15 |
| 2.1.1. Tipo de investigación | 15 |
| 2.1.2. Nivel de investigación..... | 15 |
| 2.1.3. Diseño de investigación | 16 |
| 2.2. Variables de investigación | 16 |
| 2.3. Población y muestra | 17 |
| 2.3.1. Población de estudio | 17 |
| 2.3.2. Tamaño de la muestra | 17 |
| 2.3.3. Criterios de inclusión y exclusión..... | 17 |
| 2.4. Técnicas de recolección de datos | 18 |
| 2.5. Instrumentos de recolección de datos | 18 |
| 2.6. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos | 18 |
| 2.7. Componentes éticos | 18 |
| III. Resultados..... | 19 |
| 3.1. Presentación e interpretación de resultados | 19 |
| 3.2. Contrastación de hipótesis general..... | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3. Contrastación de hipótesis específicas | 23 |
| IV. Discusión | 27 |
| V. Conclusiones | 29 |
| VI. Recomendaciones | 30 |
| VII. Referencias bibliográficas | 31 |
| VIII. Anexos | 34 |
| Anexo 1 Instrumento de recolección de datos – Modelación matemática | 34 |
| Anexo 2 Instrumento de recolección de datos – Desarrollo de competencias del curso de matemática básica..... | 35 |
| Anexo 3 Ficha técnica de instrumento | 37 |
| Anexo 4 Matriz de consistencia..... | 39 |
| Anexo 5 Base de datos | 41 |
| Anexo 6 Confiabilidad del instrumento..... | 42 |
| Anexo 7 Cuadro de operacionalización de variables..... | 43 |
| Anexo 8 Tablas y gráficos | 45 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 <i>Pretest por dimensiones y variables – media y desviación estándar</i> | 19 |
| Tabla 2 <i>Pretest por dimensiones y variables – media y desviación estándar</i> | 20 |
| Tabla 3 <i>Prueba de normalidad</i> | 21 |
| Tabla 4 <i>Relación “Modelación matemática” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”</i> | 22 |
| Tabla 5 <i>Relación “Dimensión formulación” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”</i> | 23 |
| Tabla 6 <i>Relación “Dimensión resolución” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”</i> | 24 |
| Tabla 7 <i>Relación “Dimensión interpretación” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”</i> | 25 |
| Tabla 8 <i>Relación “Dimensión validación” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”</i> | 26 |
| Tabla 9 <i>Alfa de Cronbach del instrumento correspondiente a la variable “Modelación matemática”</i> | 42 |
| Tabla 10 <i>Alfa de Cronbach del instrumento correspondiente a la variable “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”</i> | 42 |
| Tabla 11 <i>Alfa de Cronbach del instrumento correspondiente a la variable “Modelación matemática y Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”</i> | 42 |
| Tabla 12 <i>Dimensión formulación</i> | 45 |
| Tabla 13 <i>Dimensión resolución</i> | 45 |
| Tabla 14 <i>Dimensión interpretación</i> | 45 |
| Tabla 15 <i>Dimensión validación</i> | 45 |
| Tabla 16 <i>Variable Modelación matemática</i> | 46 |
| Tabla 17 <i>Dimensión macro sistémica</i> | 46 |
| Tabla 18 <i>Dimensión micro sistémica</i> | 46 |
| Tabla 19 <i>Dimensión meso sistémica</i> | 46 |

| | |
|--|----|
| Tabla 20 <i>Dimensión exo sistémica</i> | 47 |
| Tabla 21 <i>Variable Desarrollo de competencias del curso de matemática básica</i> | 47 |
| Tabla 22 <i>Dimensión formulación</i> | 53 |
| Tabla 23 <i>Dimensión resolución</i> | 53 |
| Tabla 24 <i>Dimensión interpretación</i> | 53 |
| Tabla 25 <i>Dimensión validación</i> | 53 |
| Tabla 26 <i>Variable Modelación matemática</i> | 54 |
| Tabla 27 <i>Dimensión macro sistémica</i> | 54 |
| Tabla 28 <i>Dimensión micro sistémica</i> | 54 |
| Tabla 29 <i>Dimensión meso sistémica</i> | 54 |
| Tabla 30 <i>Dimensión exo sistémica</i> | 54 |
| Tabla 31 <i>Variable Desarrollo de competencias del curso de matemática básica</i> | 55 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Dimensión formulación | 48 |
| Figura 2 Dimensión resolución | 48 |
| Figura 3 Dimensión interpretación..... | 49 |
| Figura 4 Dimensión validación | 49 |
| Figura 5 Variable Modelación matemática | 50 |
| Figura 6 Dimensión macro sistémica..... | 50 |
| Figura 7 Dimensión micro sistémica..... | 51 |
| Figura 8 Dimensión meso sistémica | 51 |
| Figura 9 Dimensión exo sistémica | 52 |
| Figura 10 Variable Desarrollo de competencias del curso de matemática básica..... | 52 |
| Figura 11 Dimensión formulación | 56 |
| Figura 12 Dimensión resolución | 56 |
| Figura 13 Dimensión interpretación..... | 57 |
| Figura 14 Dimensión validación | 57 |
| Figura 15 Variable Modelación matemática | 58 |
| Figura 16 Dimensión macro sistémica..... | 58 |
| Figura 17 Dimensión micro sistémica..... | 59 |
| Figura 18 Dimensión meso sistémica | 59 |
| Figura 19 Dimensión exo sistémica | 60 |
| Figura 20 Variable Desarrollo de competencias del curso de matemática básica..... | 60 |

Resumen

La realidad de la educación actual, se ha centrado en el hecho de haber requerido de una serie de propuestas educativas, que permitan a los estudiantes contar con un mayor nivel de entendimiento, en cuanto a la relación que tiene un contexto natural de los hechos, respecto al planteamiento de un problema matemático determinado. En base a ello, se ha contado con el siguiente objetivo general: Determinar la influencia de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica – 2017. La metodología se ha caracterizado por haber sido de diseño cuasi experimental, en donde se ha considerado una muestra de 42 estudiante y habiendo recolectado los datos, por medio de una ficha de cotejo. Los resultados han demostrado que, la relación entre la modelación matemática y el desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue de 0.810, en donde el valor de sigma ha sido de 0.000, habiendo contado con un tipo de relación directamente proporcional y encontrado un valor de media en el pre test de 1.99 y un valor de media del post test de 4.04, exponiendo la mejora que fue obtenida. Mientras que, se ha concluido que, la relación entre la dimensión formulación y el desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue de 0.839, en donde el valor de sigma ha sido de 0.000.

Palabras clave: modelación matemática, formulación, resolución, interpretación, validación.

Abstract

The reality of current education has focused on the fact of having required a series of educational proposals, which allow students to have a higher level of understanding, in terms of the relationship that has a natural context of the facts, regarding the approach of a particular mathematical problem. Based on this, the following general objective has been established: To determine the influence of mathematical modeling in the development of competencies of the basic mathematics course in students of the 1st cycle of the Mining Engineering career at the National University "San Luis Gonzaga" from Ica - 2017. The methodology has been characterized by having been of a quasi-experimental design, where a sample of 42 students has been considered and the data having been collected, by means of a check sheet. The results have shown that the relationship between mathematical modeling and the development of competencies of the basic mathematics course was 0.810, where the value of sigma has been 0.000, having had a type of directly proportional relationship and found a mean value in the pre-test of 1.99 and a mean value of the post-test of 4.04, showing the improvement that was obtained. While, it has been concluded that the relationship between the formulation dimension and the development of competencies of the basic mathematics course was 0.839, where the value of sigma has been 0.000.

Keywords: mathematical modeling, formulation, resolution, interpretation, validation.

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN EDUCACIÓN

TÍTULO

**“INFLUENCIA DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS DEL CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA EN LOS ESTUDIANTES
DEL I CICLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE MINAS EN LA UNIVERSIDAD
NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA - 2017”**

ÁREA DE CONOCIMIENTO

DOCTORADO EN EDUCACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

**SOCIEDAD, DESARROLLO SOSTENIBLE, POLÍTICAS PÚBLICAS Y
AMBIENTALES**

AUTOR

MAG. CÉSAR ALEJANDRO DIAZ SALCEDO

ASESOR

DR. JESÚS MANUEL CHACALTANA RAMOS

I. Introducción

Las competencias matemáticas, han sido considerados a nivel internacional, como una consecuencia directa del nivel de competitividad de los estudiantes, en donde el docente ha tenido que contar con una gran incidencia, no solo desde la búsqueda de la preparación de este, sino por el hecho de contar con procesos educativos que sean de mayor calidad, en donde se puede establecer la incidencia del enfoque constructivista, el cual señala que, las habilidades, los conocimientos y las destrezas de los estudiantes, son parte de un nivel de competencia alta, en cuanto a los procesos que les son impartidos dentro del salón de clase, señalando al curso de matemática, como aquel necesario para poder aumentar el nivel de solución o preparación técnica, respecto a las dificultades laborales o personales (Restrepo, 2017).

Así mismo, es que la progresión de la educación, ha invitado a que los docentes se conviertan en agentes del cambio educativo, los cuales han buscado formar parte de la práctica diaria, basada en condiciones de preparación técnica, que puedan aumentar el nivel de competencia de estos, dentro del entorno educativo, empleando de forma consecuente, didácticas matemáticas, tales como el modelado matemático, el cual ha sido considerado como un mero planteamiento de problemas, bajo contextos determinados, permitiendo de forma consecuente, el aumento del nivel de competencia matemática de los estudiantes, y el desencadenamiento de un mayor gusto por la asignatura, la cual suele ser mal percibida por los estudiantes, quienes llegan a desarrollar cierto temor por la misma (Zaldívar et al, 2017).

En el ámbito nacional, se ha contado con la necesidad de poder implementar un plan nacional, el cual pueda mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, respecto al área de matemática, a consecuencia de que se ha generado una serie de desventajas de estos, en cuanto al nivel de competencia internacional exigido. Esto fue demostrado en el 50% de estudiantes nacionales que no han podido superar las diferentes evaluaciones nacionales que han sido planteadas por el estado peruano, en el sector educativo público. Así mismo, esto se ha visto contrastado por una serie de problemáticas en los logros de las pruebas PISA a las que el Perú asiste, en donde se ha llegado a alcanzar el puesto 64 en el 2019 (Sánchez y Moreno, 2018).

Por el motivo expuesto, es que los estudiantes requieren de un mayor nivel de preparación, no solo desde los primeros niveles de aprendizaje, sino en la educación superior, en donde se requiere de contar con profesionales de mayor competencia, en el ámbito nacional y en el ámbito internacional, que puedan hacer frente a la compleja realidad laboral que se ha estado viviendo en los últimos años. Además de ello, es que el proceso colaborativo de aprendizaje, está relacionado directamente con la capacidad de formación y desarrollo que los estudiantes puedan llegar a verse expuestos, en cuanto al enfoque de las didácticas docentes implementadas en el salón de clase (Guzmán et al., 2021).

En cuanto a la realidad regional, se ha podido establecer que, el nivel de satisfacción de los estudiantes, en cuanto a la competencia de matemática que llegan a alcanzar en los centros educativos, ha sido solo del 17.70% a consecuencia de que estos han expuesto una severa disconformidad, en relación a las estrategias didácticas que han empleado los docentes, para poder inculcarles un mayor nivel de conocimiento, en relación a esta área de aprendizaje. Mientras que, se ha contado con la necesidad de ofrecer reformas a la práctica educativa, debido a que esta no ha sabido cómo afrontar las complicaciones que se han encontrado relacionadas con la captación de la atención y la exposición de temas de necesario conocimiento técnico y amplia práctica (Oyola, 2021).

En relación a lo establecido anteriormente, la investigación se ha desarrollado en el la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, principalmente en el área de matemática del primer ciclo de la carrera de ingeniería de minas, en donde se ha notado que los estudiantes han contado con ciertas complicaciones, en cuanto a la comprensión de problemas matemáticas de nivel de dificultad media y alta, en donde se ha establecido la posibilidad de emplear diferentes técnicas metodológicas, ampliamente desarrolladas a nivel internacional y que suelen ser empleados por educadores en el resto del mundo, para mejorar el nivel de competencia de sus estudiantes, en el área de matemática. En base a la problemática planteada, se ha establecido la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la influencia de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017?

Desde la perspectiva social, la investigación ha contado con un aporte significativo en cuanto a la mejora de la calidad educativa, a consecuencia de que se pueda generar una serie de optimizaciones del proceso de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de que se incurra en la indagación y la prueba de rendimiento de la modelación matemática, con la posibilidad de desarrollar las competencias del curso de matemática en estudiantes universitarios, lo cual permitirá contar con estudiantes de mayor nivel técnico y competencia.

Así mismo, desde el ámbito práctico, la presente investigación podrá ser empleada no solo por otros investigadores, sino que podrá ser empleada de forma generalizada, hacia diferentes escuelas de la universidad analizada u otros establecimientos, al haber demostrado que efectivamente se ha contado con una mejora significativa en el nivel de competencia de los estudiantes del primer ciclo de ingeniería de minas, a consecuencia del uso de la modelación matemática.

Mientras que, desde el ámbito metodológico, se contará con el empleo del instrumento lista cotejo, con la finalidad de recolectar datos de campo, viendo complementado ello, con la verificación de la validez de este, por medio del uso de ficha técnica de instrumento. Así mismo, es que se contará

con la plena exposición de teorías relacionadas a las variables de estudio, con la finalidad de demostrar la existencia de las mismas.

La importancia de la indagación se ha visto representada no solo en el hecho de haber realizado una investigación de alto aporte teórico, sino de alto impacto en el sistema de educación nacional, a consecuencia de la demostración técnica y teórica; así como estadística, de la incidencia de la modelación matemática, sobre el desarrollo de competencias del curso de matemática, en el ámbito universitario.

En base a lo expuesto, se ha planteado el siguiente objetivo general: Determinar la influencia de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017. Mientras que, los objetivos específicos, fueron: 1) Identificar la influencia de la dimensión formulación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017; 2) Identificar la influencia de la dimensión resolución de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017; 3) Identificar la influencia de la dimensión interpretación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017; 4) Identificar la influencia de la dimensión validación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017. Además, la hipótesis planteada, fue: Existe influencia significativa de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017.

II. Estrategia metodológica

2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

De acuerdo a la clasificación de Supo (2020), la investigación contó con la incidencia de los siguientes tipos:

En relación a la intervención del investigador, la presente investigación será analítica de categoría manipulada, en donde Supo (2020), señala que este tipo de investigación busca establecer una serie de modelos de involucramiento o manipulación de las condiciones de desarrollo de las variables de estudio.

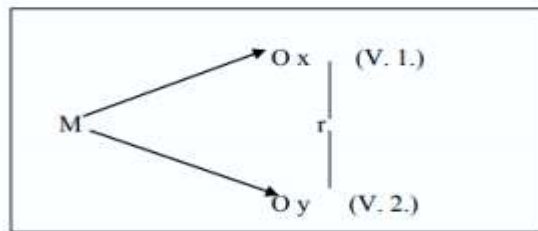
En relación a la planificación de la toma de datos, la investigación fue prospectiva, debido a que se contará con la recolección de datos de fuentes primarias. Supo (2020), define a la investigación prospectiva, como aquella que requiere de la búsqueda del sujeto de estudio, con la finalidad de que se pueda contar con la aplicación del instrumento de recolección de datos, hacia el individuo en mención.

En relación a la cantidad de tiempos de análisis de la variable, fue considerada como longitudinal, debido a que se ha contado con la recolección de datos en dos tiempos diferentes. Supo (2020), define a la investigación longitudinal, como aquella que requiere del estudio de un determinado problema, en base al planteamiento de un pre test y post test.

En relación a la cantidad de variables, fue considerada como descriptiva correlacional, debido a que se ha contado con el estudio inicial de las variables de forma individual, con la finalidad de que se pueda contar con la indagación de la misma de forma conjunta, mediante la búsqueda de correlación. Supo (2020), define a este tipo de investigaciones, como aquella que requiere de la caracterización e indagación correlacional de las variables de estudio planteadas.

2.1.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación, fue el relacional, a consecuencia de que se espera determinar el grado de incidencia entre las variables de estudio, por medio de la determinación del Rho de Spearman. Supo (2020); define a este nivel de investigación relacional, como aquel que se basa en el estudio de la influencia de una variable, respecto a otra, en cuanto a la posibilidad de cambio o reforma que esta genera.



Donde:

M = La muestra de investigación

O x = Variable 1

O y =Variable 2

r = Relación entre variable

2.1.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue el cuasi experimental, debido a que se ha establecido la selección de la muestra de forma intencional, en donde estos fueron evaluados en base a la posibilidad de cambio o mejora que se llega a generar en un grupo de investigación. Supo (2020), define a este tipo de investigaciones, como aquel medio de experimentación el cual permite mantener el contacto directo con la muestra de estudio, sin incurrir en complejidades mayúsculas.

2.2. Variables de investigación

Variable independiente: Modelación matemática

Definición conceptual: La modelación matemática es definida como un intento de la educación de poder caracterizar al mundo real, mediante la aplicación de términos matemáticos, con la finalidad de que se pueda contar con un mejor nivel de comprensión por parte de los estudiantes (Acebo y Rodríguez, 2021).

Definición operacional: La variable de estudio ha contado con la plena evaluación de la dimensión formulación, resolución, interpretación y validación, habiendo recolectado los datos por medio de la lista cotejo.

Variable dependiente: Desarrollo de competencias del curso de matemática básica

Definición conceptual: La competencia matemática, es considerada como la habilidad o la destreza del estudiante, para poder ofrecer solución hacia problemáticas de matemática, mediante la aplicación de diferentes técnicas de desarrollo (Díaz, y Careaga, 2021).

Definición operacional: La variable de investigación se ha centrado en la evaluación de la dimensión macro sistémica, dimensión micro sistemática, dimensión exo sistémica y dimensión meso sistémica, en donde la recolección de datos se ha realizado por medio de la lista cotejo.

Ver Anexo 7 Cuadro de operacionalización de variables

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población de estudio

La población se encontró conformada por un total de 40 estudiantes, que han formado parte del I ciclo de la carrera de ingeniería de minas de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, Ica. Supo (2020), define a la población, como un conjunto de elementos, los cuales han contado con la plena conformación del grupo de estudio.

2.3.2. Tamaño de la muestra

Debido a que se ha contado con una población inferior a los 100 representantes, es que se ha consignado la determinación de una muestra con el mismo valor representativo, siendo considerada esta como una muestra no probabilística. Supo (2020), define a la muestra no probabilística como aquella que no requiere de alguna fórmula estadística para la determinación del tamaño muestral, sino que cuenta con un valor similar al de la población en estudio. En base a lo dicho, la muestra ha quedado representada por 42 estudiantes.

Muestreo

El muestreo fue considerado como intencional, debido a que se ha contado con la aplicación de criterios técnicos establecidos por el propio autor, con la finalidad de poder delimitar a una muestra determinada. Supo (2020), define al muestreo, como el conjunto de criterios que han sido considerados para el establecimiento de un determinado tamaño muestral.

2.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

Estudiantes del curso de matemática básica

Estudiantes que formen parte del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica

Estudiantes que deseen formar parte de la investigación

Criterios de exclusión:

Estudiantes que no hayan llevado el curso de matemática básica

Estudiantes que no formen parte del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica

Estudiantes que no deseen formar parte de la investigación

2.4. Técnicas de recolección de datos

Como técnica de recolección de datos, ha sido considerada a la observación, en donde Supo (2020), define a esta como aquella técnica que requiere del instrumento lista de cotejo, para proceder con la recolección de datos.

2.5. Instrumentos de recolección de datos

En cuanto al instrumento de recolección de datos, ha sido considerado a la lista cotejo, la cual se ha encontrado conformada por un total de 20 preguntas para la variable de modelación matemática y un total de 20 preguntas para la variable de desarrollo de competencias del curso de matemática, en donde se ha considerado a la escala Likert de valoración. Además, la validez del instrumento ha quedado expuesto en el Anexo 3 Ficha técnica de instrumento, con la finalidad de que se haya contado con la demostración de calidad de las preguntas planteadas. Supo (2020), define a la lista cotejo, como aquel instrumento que requiere de la visualización del objeto de estudio, con la finalidad de poder demostrar la existencia de incidencia o afectación en su comportamiento, en base a estímulos determinados.

2.6. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos

En cuanto a la técnica de procesamiento y análisis de datos, se ha contado con el uso de la estadística descriptiva y la estadística inferencial, en donde el primero de estos, ha sido empleado para poder caracterizar a las variables de estudio, exponiendo los datos por medio de tablas de frecuencia y gráficos de barras. Mientras que, se ha considerado a la estadística inferencial, con la finalidad de que se pueda realizar la prueba de normalidad, la determinación del coeficiente de correlación Rho de Spearman; así como, la determinación del Alfa de Cronbach, para medir el grado de confiabilidad del instrumento de recolección de datos. Cabe destacar que todo el procesamiento estadístico, se ha realizado por medio del software SPSS V 26.00.

2.7. Componentes éticos

En cuanto a los componentes éticos, es que se guardó el respeto total hacia la totalidad de los participantes de la investigación, en miras de que se pueda contar con la posibilidad de que estos puedan participar por su propia libertad y autonomía, en base a la credibilidad que se espera tener de la investigación. Mientras que, los derechos de autor, fueron respetados, a consecuencia del correcto citado y adecuado parafraseo de los datos consignados.

III. Resultados

3.1. Presentación e interpretación de resultados

Análisis del pre test

Tabla 1

Pretest por dimensiones y variables – media y desviación estándar

| | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar |
|--|--------|--------|--------|---------------------|
| Dimensión formulación | 1,40 | 2,80 | 2,0333 | ,27556 |
| Dimensión resolución | 1,20 | 2,80 | 1,9762 | ,29698 |
| Dimensión interpretación | 1,20 | 2,80 | 1,9429 | ,30695 |
| Dimensión validación | 1,40 | 2,60 | 2,0190 | ,24519 |
| Modelación matemática | 1,65 | 2,20 | 1,9929 | ,11974 |
| Dimensión macro sistémica | 1,40 | 2,60 | 1,9762 | ,30348 |
| Dimensión micro sistémica | 1,00 | 2,60 | 1,9762 | ,30668 |
| Dimensión meso sistémica | 1,40 | 2,60 | 1,9810 | ,26433 |
| Dimensión exo sistémica | 1,40 | 2,80 | 1,9619 | ,31926 |
| Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | 1,60 | 2,20 | 1,9738 | ,12159 |

Fuente: Elaboración propia

Al haber analizado las condiciones actuales de desarrollo de los estudiantes de I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica – 2017, se ha podido establecer que, la media que fue alcanzada por la variable de modelación matemática, ha sido de 1.99, lo cual se ha encontrado por debajo de la media y habiendo contado con una desviación estándar de 0.12, evidenciando cierta congruencia entre la totalidad de datos evaluados. Sin embargo, esto ha expuesto una condición bastante baja, en cuanto a la modelación matemática, habiendo sido una consecuencia directa de un inadecuado comportamiento obtenido, en la dimensión de formulación, con una media de 2.03, en la dimensión de resolución, con una media de 1.98, en la dimensión de interpretación, con una media de 1.94 y en la dimensión de validación, una media de 2.02, en donde se ha expuesto la carencia de conocimiento que se ha tenido en todas las dimensiones y la variable de estudio, relacionada con la modelación matemática.

Mientras que, la condición que fue obtenida, en cuanto al desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue de 1.97, por debajo de la variable anteriormente expuesta, en donde se pone en evidencia no solo la carencia de contextualización que los estudiantes han tenido, en cuanto a una condición de entorno relacionado con la comprensión de textos y la integración de este, con la formulación de alguna fórmula matemática, sino que esta condición se

ha visto expuesta por un valor de 1.98 en la dimensión macro sistémica, una media de 1.98 en la dimensión micro sistémica, una media de 1.98 en la dimensión meso sistémica y una media de 1.96 en la dimensión exo sistémica, en donde la desviación estándar en todos los casos, fue regular, al encontrarse por debajo del 0.50.

Análisis del post test

Tabla 2

Pretest por dimensiones y variables – media y desviación estándar

| | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar |
|--|--------|--------|--------|---------------------|
| Dimensión formulación | 3,00 | 4,80 | 4,0762 | ,62306 |
| Dimensión resolución | 3,00 | 4,80 | 4,0333 | ,60230 |
| Dimensión interpretación | 3,00 | 5,00 | 4,0619 | ,61761 |
| Dimensión validación | 3,00 | 5,00 | 4,0238 | ,59132 |
| Modelación matemática | 3,00 | 4,65 | 4,0488 | ,59011 |
| Dimensión macro sistémica | 3,00 | 5,00 | 4,0429 | ,60653 |
| Dimensión micro sistémica | 3,00 | 4,80 | 4,0667 | ,61631 |
| Dimensión meso sistémica | 3,00 | 4,80 | 4,0381 | ,59138 |
| Dimensión exo sistémica | 3,00 | 5,00 | 4,0619 | ,61603 |
| Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | 3,00 | 4,70 | 4,0524 | ,59129 |

Fuente: Elaboración propia

Al haber analizado las condiciones actuales de desarrollo de los estudiantes de I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica – 2017, se ha contado con el hecho de que la optimización del programa de modelación matemática, la cual ha sido integrada por el docente del curso, desde el inicio de las clases, en coordinación previa con el investigador, ha generado una mejora significativa, no solo en la variable misma, sino en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica. Esta condición actual, se ha visto relacionada directamente con un valor de media de la modelación matemática de 4.05, en donde la desviación estándar alcanzada fue de 0.59. Así mismo, en cuanto a la dimensión de formulación, se ha contado con un valor de media de 4.08, en la dimensión de resolución, se ha contado con un valor de media de 4.03, en la dimensión de interpretación, se ha alcanzado un valor de media de 4.06 y en la dimensión de validación se ha contado con un valor de media de 4.02, exponiendo de esta forma, una mejora en la capacidad de los estudiantes para relacionar los contextos naturales de conocimiento o de la vida real, con la problematización matemática.

Mientras que, en cuanto a la variable de desarrollo de competencias del curso de matemática básica, se ha contado con un valor de media de 4.05, el cual tiene que ser comprendido como una variable que se basa en la contextualización de hechos, al haberse basado en el modelo titulado

“Modelo teórico para la resolución de problemas matemáticos en contextos”. Además, la valoración alcanzada en la dimensión macro sistémica ha sido de 4.04, la media alcanzada en la dimensión micro sistémica ha sido de 4.07, la media alcanzada en la dimensión meso sistémica ha sido de 4.04 y la media alcanzada en la dimensión exo sistémica ha sido de 4.06, en donde todas las dimensiones expuestas, se han visto relacionadas con la contextualización y la comprensión matemática de situaciones relacionadas con la vida real. Mientras que, al evaluar la desviación estándar de los resultados expuestos, estos han superado el valor de 0.50, pero no han sido superiores al valor de 1.00.

Verificación de normalidad

La prueba de normalidad ha sido empleada, con la finalidad de poder determinar si un conjunto de datos que se encuentra bien conformado, ha contado con una distribución normal o no; sin embargo, también ofrece información acerca de la distribución aleatoria de una variable. Para el presente caso, se ha contado con la comprobación de los siguientes estadísticos de verificación de la normalidad: Kolmogorov – Smirnov y Shapiro – Wilk.

Planteamiento de los supuestos:

Ho: La distribución de la variable sigue una distribución normal

H1: La distribución de la variable no sigue una distribución normal

Decisión:

Si el $p > 0.05$, se acepta Ho,

Si el $p < 0.05$, se rechaza Ho

Tabla 3

Prueba de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|--------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Habilitadores de la gestión del conocimiento | ,237 | 42 | ,000 | ,814 | 42 | ,000 |
| Liderazgo | ,264 | 42 | ,000 | ,829 | 42 | ,000 |
| Cultura | ,246 | 42 | ,000 | ,841 | 42 | ,000 |
| Recursos humanos | ,270 | 42 | ,000 | ,833 | 42 | ,000 |
| Tecnologías de información | ,253 | 42 | ,000 | ,765 | 42 | ,000 |
| Estructura | ,258 | 42 | ,000 | ,839 | 42 | ,000 |
| Medición | ,243 | 42 | ,000 | ,821 | 42 | ,000 |
| Procesos de la gestión del conocimiento | ,260 | 42 | ,000 | ,805 | 42 | ,000 |
| Creación del Conocimiento | ,246 | 42 | ,000 | ,838 | 42 | ,000 |
| Almacenamiento del conocimiento | ,250 | 42 | ,000 | ,759 | 42 | ,000 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|------|----|------|------|----|------|
| Transferencia del conocimiento | ,237 | 42 | ,000 | ,814 | 42 | ,000 |
| Aplicación del conocimiento | ,264 | 42 | ,000 | ,829 | 42 | ,000 |

Fuente: Elaborado por Autor

Debido a que la muestra ha sido inferior a 50, es que sí se podrá validar la información obtenida por el estadístico de normalidad Shapiro-Wilk, en donde el valor de significancia, al haber sido menor a 0.050 y de valor 0.000, es que se ha podido establecer la validación de la hipótesis nula, la que ha señalado que, tanto las variables de estudio, como las dimensiones que las han conformado, no han contado con una distribución normal; por consiguiente, se ha posibilitado el empleo de la estadística no paramétrica, recurriendo a la determinación del coeficiente de correlación de Spearman.

3.2. Contrastación de hipótesis general

Ha: Existe influencia significativa de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Ho: No existe influencia significativa de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Tabla 4
Relación “Modelación matemática” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”

| | | Modelación matemática | Desarrollo de competencias del curso de matemática básica |
|---|------------------|-----------------------|---|
| Modelación matemática | Correlación | 1 | 0,810 |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 42 | 42 |
| Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | Correlación | 0,810 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 42 | 42 |

Fuente: Elaborado por Autor

A consecuencia de que se ha obtenido un valor de sigma de 0.000, es que se ha demostrado la existencia de correlación significativa entre los elementos expuestos anteriormente. Así mismo, se ha podido evidenciar un valor de correlación que ha alcanzado el valor numérico de 0.810, en donde el signo de este ha sido positivo, entendiéndose por ello, que el tipo de relación que fue consignada, ha sido directamente proporcional.

3.3. Contrastación de hipótesis específicas

Ha: Existe influencia significativa de la dimensión formulación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Ho: No existe influencia significativa de la dimensión formulación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Tabla 5
Relación “Dimensión formulación” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”

| | | Dimensión formulación | Desarrollo de competencias del curso de matemática básica |
|--|------------------|----------------------------------|--|
| Dimensión formulación | Correlación | 1 | 0,839 |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 42 | 42 |
| Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | Correlación | 0,839 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 42 | 42 |

Fuente: Elaborado por Autor

A consecuencia de que se ha obtenido un valor de sigma de 0.000, es que se ha demostrado la existencia de correlación significativa entre los elementos expuestos anteriormente. Así mismo, se ha podido evidenciar un valor de correlación que ha alcanzado el valor numérico de 0.839, en donde el signo de este ha sido positivo, entendiéndose por ello, que el tipo de relación que fue consignada, ha sido directamente proporcional.

Ha: Existe influencia significativa de la dimensión resolución de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Ho: No existe influencia significativa de la dimensión resolución de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Tabla 6
Relación “Dimensión resolución” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”

| | | Dimensión resolución | Desarrollo de competencias del curso de matemática básica |
|--|------------------|---------------------------------|--|
| Dimensión resolución | Correlación | 1 | 0,781 |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 42 | 42 |
| Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | Correlación | 0,781 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 42 | 42 |

Fuente: Elaborado por Autor

A consecuencia de que se ha obtenido un valor de sigma de 0.000, es que se ha demostrado la existencia de correlación significativa entre los elementos expuestos anteriormente. Así mismo, se ha podido evidenciar un valor de correlación que ha alcanzado el valor numérico de 0.781, en donde el signo de este ha sido positivo, entendiéndose por ello, que el tipo de relación que fue consignada, ha sido directamente proporcional.

Ha: Existe influencia significativa de la dimensión interpretación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Ho: No existe influencia significativa de la dimensión interpretación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Tabla 7

Relación “Dimensión interpretación” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”

| | | Dimensión interpretación | Desarrollo de competencias del curso de matemática básica |
|--|------------------|-------------------------------------|--|
| Dimensión interpretación | Correlación | 1 | 0,806 |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 42 | 42 |
| Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | Correlación | 0,806 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 42 | 42 |

Fuente: Elaborado por Autor

A consecuencia de que se ha obtenido un valor de sigma de 0.000, es que se ha demostrado la existencia de correlación significativa entre los elementos expuestos anteriormente. Así mismo, se ha podido evidenciar un valor de correlación que ha alcanzado el valor numérico de 0.806, en donde el signo de este ha sido positivo, entendiéndose por ello, que el tipo de relación que fue consignada, ha sido directamente proporcional.

Ha: Existe influencia significativa de la dimensión validación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Ho: No existe influencia significativa de la dimensión validación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

Tabla 8
Relación “Dimensión validación” y “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”

| | | Dimensión validación | Desarrollo de competencias del curso de matemática básica |
|---|------------------|-----------------------------|--|
| Dimensión validación | Correlación | 1 | 0,795 |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 42 | 42 |
| Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | Correlación | 0,795 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 42 | 42 |

Fuente: Elaborado por Autor

A consecuencia de que se ha obtenido un valor de sigma de 0.000, es que se ha demostrado la existencia de correlación significativa entre los elementos expuestos anteriormente. Así mismo, se ha podido evidenciar un valor de correlación que ha alcanzado el valor numérico de 0.795, en donde el signo de este ha sido positivo, entendiéndose por ello, que el tipo de relación que fue consignada, ha sido directamente proporcional.

IV. Discusión

En cuanto al **objetivo general**, se ha establecido que, la relación que fue alcanzada en cuanto a la modelación matemática y el desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue significativa, habiendo contado con un valor de sigma de 0.000, lo que ha puesto en evidencia la valoración de correlación entre las variables de estudio. Bajo estas condicionantes, Restrepo (2017), ha expuesto que, las competencias matemáticas no solo han contado con relación directa, con las metodologías que fueron empleadas dentro del salón de clase, sino que ello ha concordado con la intención de los docentes por implementar medidas regulatorias, en cuanto a la capacitación de los estudiantes de forma constante. Ante ello, el valor de sigma que ha podido evidenciar el autor, respecto a la relación entre los dos elementos de estudio, ha sido de 0.000; mientras que, la variable modelación matemática ha sido entendida como una clara consecuencia de la mayoritaria comprensión del mundo, por parte del estudiante mismo, el cual ha contado con la amplia incidencia de los contextos en donde el problema matemático, suele ser planteado.

Así mismo, en relación al **objetivo específico N° 01**, se ha contado con un valor de sigma de 0.000 entre la dimensión de formulación y la variable de desarrollo de competencias del curso de matemática básica, en donde el valor obtenido ha sido de 0.839, a consecuencia de un similar comportamiento entre los dos elementos de estudio. Esto ha sido reforzado por lo expuesto por Zaldívar et al. (2017), en donde la indagación que desarrolló, expuso la amplia necesidad que ha tenido el docente, en poder plantear un adecuado nivel de formulación del problema. Sin embargo, la incidencia que ha tenido ello, en la comprensión y entendimiento de los estudiantes, ha sido significativo, habiéndose visto motivado por la mejora en la identificación del problema o la conformación e identificación de partes relevantes del problema de estudio, en donde se esperó contar con un valor de sigma de 0.000.

Sin embargo, en cuanto al **objetivo específico N° 02**, se ha contado con un valor de correlación de 0.781 entre la dimensión de resolución y la variable de desarrollo de competencias del curso de matemática básica, habiendo contado con un valor de sigma de 0.000, el cual se ha debido, según los términos de Molina (2017), como una mejora en la captación e identificación de las variables de estudio, las cuales permiten que se puedan generar modelos y la realización de cálculos, en base a variables bien definidas y que han sido captadas de entre las diferentes exposiciones hechas por el docente, en las sesiones de clase, en donde ha existido un valor de sigma de 0.000, en cuanto a la manipulación y la creación de modelos matemáticos. Mientras que, en el presente estudio, los estudiantes han contado con una mejora significativa, en cuanto a la determinación de las variables, la generación de modelos matemáticos y la realización de cálculo aritmético.

Además, en relación al **objetivo específico N° 03**, el valor de correlación que fue alcanzado entre la dimensión de interpretación y la variable de desarrollo de competencias del curso de matemática básica, ha sido de 0.806, en donde el valor de sigma fue de 0.000, a consecuencia de haber contado con un tipo de relación directamente proporcional, en donde Sánchez y Moreno (2018), ha señalado que, una de las condiciones de mayor preparación y que más le suele costar al estudiante, ha sido la formulación de explicaciones y el reconocimiento de limitaciones, debido a que los estudiantes, en más del 62.21%, han solido contar con la consideración de la matemática, únicamente como un proceso sistemático de cálculo, sin tomar en cuenta, el hecho de que se requiere de una comprensión superlativa, con la finalidad de que el rendimiento pueda ser alcanzado en base al uso de estrategias de lectura, contextualización de los problemas planteados y capacidad de resolución de problemas.

Mientras que, en cuanto al **objetivo específico N° 04**, se ha contado con un valor de correlación de 0.795 entre la dimensión de validación y la variable de desarrollo de las competencias del curso de matemática básica, en donde el tipo de relación fue directamente proporcional y el valor de sigma fue de 0.000. Este comportamiento se ha debido a que los estudiantes contaron con mejoras significativas, en relación a la contrastación de resultados, en donde la reflexión de las maneras de resolver los problemas matemáticos planteados, han buscado contar con un objetivo específico y que no solo sean encomiendas que el docente impone, para que puedan ser resueltas en clase. Guzmán et al. (2021), señaló en su investigación que, la validación de suposiciones no ha tenido por qué verse limitada, en cuanto a la capacidad de solo abordar lo planteado en el problema matemático, sino que esta condición ha podido verse extrapolada hacia la mejora continua y aumento del nivel de entendimiento del problema, en consecuencia, de la formulación de nuevas hipótesis.

V. Conclusiones

Se ha concluido que, la relación entre la modelación matemática y el desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue de 0.810, en donde el valor de sigma ha sido de 0.000, habiendo contado con un tipo de relación directamente proporcional y encontrado un valor de media en el pre test de 1.99 y un valor de media del post test de 4.04, exponiendo la mejora que fue obtenida.

Así mismo, se ha concluido que, la relación entre la dimensión formulación y el desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue de 0.839, en donde el valor de sigma ha sido de 0.000, habiendo contado con una relación directamente proporcional y con un valor de media en el pre test de 2.03 y un valor de media del post test de 4.08, exponiendo la mejora que fue obtenida.

Además, se ha concluido que, la relación entre la dimensión resolución y el desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue de 0.781, en donde el valor de sigma ha sido de 0.000, habiendo contado con un tipo de relación directamente proporcional y encontrado un valor de media en el pre test de 1.98 y un valor de media del post test de 4.03, exponiendo la mejora que fue obtenida.

Mientras que, se ha concluido que, la relación entre la dimensión interpretación y el desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue de 0.806, en donde el valor de sigma ha sido de 0.000, habiendo contado con una relación directamente proporcional y con un valor de media en el pre test de 1.94 y un valor de media del post test de 4.06, exponiendo la mejora que fue obtenida.

Se ha concluido que, la relación entre la dimensión validación y el desarrollo de competencias del curso de matemática básica, fue de 0.795, en donde el valor de sigma ha sido de 0.000, habiendo contado con un tipo de relación directamente proporcional y encontrado un valor de media en el pre test de 2.02 y un valor de media del post test de 4.02, exponiendo la mejora que fue obtenida.

VI. Recomendaciones

Se ha recomendado a los docentes, el poder implementar propuestas de modelación matemática, hacia contextos de cursos de carrera, que tengan que ver con la matemática, con la finalidad de que se pueda alcanzar con un mayor nivel de entendimiento y comprensión por parte de los estudiantes, acerca de la problematización de los diferentes planteamientos del problema enmarcados.

Así mismo, se ha recomendado a los docentes, el mejorar la dimensión de formulación en los estudiantes, mediante la aplicación de didácticas de formulación de problemas matemáticos, con la finalidad de que estos puedan entender el contexto de desarrollo en el que la realidad puede ser coherente con la educación de la matemática.

Mientras que, se recomienda a los docentes, el poder evaluar el nivel de planteamiento de las variables de estudio, incorporando dentro de los problemas matemáticos, a variables sociodemográficas, las cuales generen cierto filtro, en cuanto al cálculo de los problemas establecidos.

Además, se recomienda a los docentes, el evaluar la interpretación que realizan los estudiantes, respecto al problema de investigación, con la finalidad de que se pueda entender las limitaciones y la formulación de explicaciones, basados en hechos reales.

Mientras que, se recomienda a los docentes, el hecho de validar las hipótesis planteadas en los problemas matemáticos, por medio de procesamiento estadístico, en donde se pueda hacer uso de un software, contrastando el valor obtenido a cálculo, con el valor obtenido por un asistente informático.

VII. Referencias bibliográficas

- Acebo, C. y Rodríguez, R. (2021). Diseño y validación de rúbrica para la evaluación de modelación matemática en alumnos de secundaria. *Revista científica*, 40 (1), 13 – 29. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n40/2344-8350-cient-40-13.pdf>
- Cabalo, J. y Cabalo, M. (2019). Mathematical Competencies and Character Traits Teachers in Relation to Pupils Academic Performance. *Revista de International Journal of Science and Management Studies*, 2 (2), 1 – 16. Recuperado de <https://www.ijmsjournal.org/2019/volume-2%20issue-2/ijms-v2i2p117.pdf>
- Díaz, L. y Careaga, M. (2021). Análisis acerca de la resolución de problemas matemáticos en contexto: estado del arte y reflexiones prospectivas. *Revista de Espacios*, 42 (1), 1 – 15. Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a21v42n01/a21v42n01p11.pdf>
- Gavidia, J. (2018). Método de resolución de problemas y desarrollo de competencias en el área de Matemática en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Horizonte de la Ciencia*, 8 (15), 1 – 8. Recuperado de <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/267/280>
- Glenda, A. y Margaret, W. (2019). Characteristics of Effective Teaching of Mathematics: A View from the West. *Revista de Journal of Mathematics Education*, 2 (2), 147 – 164. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/228743535_Characteristics_of_Effective_Teaching_of_Mathematics_A_View_from_the_West
- Guzmán, C.; Estrada, M. y Soplapuco, J. (2021). Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de ingeniería. *Revista de Hacedor*, 5 (1), 107 – 121.
- Martynenko, O.; Chkana, Y.; Shyshenko, I. y Rysina, M. (2019). Formation of Intellectual Skills for Future Mathematics Teachers. *Revista de TEM*, 8 (3), 1 – 10. Recuperado de https://www.temjournal.com/content/83/TEMJournalAugust2019_1084_1093.pdf
- Molina, J. (2017). Experiencia de modelación matemática como estrategia didáctica para la enseñanza de tópicos de cálculo. *Revista de Uniciencia*, 31 (2), 1 – 22. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4759/475952089002/475952089002.pdf>
- Moreno, A.; Aznar, I.; Cáceres, P. y Alonso, S. (2020). E-Learning in the Teaching of Mathematics: An Educational Experience in Adult High School. *Revista de mathematics*, 1 (2), 1 – 16.

- Nlomeke, S.; Kaiser, G.; Koning, J. y Jentsch, A. (2020). Profiles of mathematics teachers' competence and their relation to instructional quality. *Revista de Springer Link*, 52 (1), 329 – 342. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-020-01128-y>
- Onal, H.; Inan, M. y Bozkurt, S. (2017). A Research on Mathematical Thinking Skills: Mathematical Thinking Skills of Athletes in Individual and Team Sports. *Revista de Journal of Education and Training Studies*, 5 (9), 1 – 7. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1151681.pdf>
- Oyola, J. (2021). *Competencia en entornos virtuales y aprendizaje del área de matemática en estudiantes del nivel secundaria distrito Los Aquijes, Ica* (Informe de posgrado). Universidad César Vallejo: Ica. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66371/Oyola_VJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Restrepo, J. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. *Revista de boletín virtual*, 6 (2), 15.
- Rohib, N.; Suryaman, N. y Danu, R. (2019). Students' Mathematical Communication Skills (MCS) in Solving Mathematics Problems: A Case in Indonesian Context. *Revista de Anatolian Journal of Education*, 4 (2), 12. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1244446.pdf>
- Romero, I.; García, M. y Codina, A. (2017). Developing Mathematical Competencies in Secondary Students by Introducing Dynamic Geometry Systems in the Classroom. *Revista de Teaching and learning Geometry*, 40 (170), 43 – 58. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/273259718_Developing_Mathematical_Comp_etencies_in_Secondary_Students_by_Introducing_Dynamic_Geometry_Systems_in_the_Classroom
- Sánchez, B. y Moreno, R. (2018). Competencias matemáticas en fracciones en alumnos de nuevo ingreso a nivel universitario. *Revista de In Crescendo*, 9 (3), 525 – 539.
- Supo, J. (2020). *Metodología de la investigación científica: Para las Ciencias de la Salud y las Ciencias Sociales (Spanish Edition)* (Informe técnico). Bioestadístico: Perú. Recuperado de <https://www.amazon.com/-/es/Dr-Jos%C3%A9-Supo/dp/B08BWFKWLB>
- Tohir, M.; Maswar, M. y Moh, A. (2020). Prospective Teachers' Expectations of Students' Mathematical Thinking Processes in Solving Problems. *Revista de European journal of educationarl research*, 9 (4), 1735 – 1748. Recuperado de https://pdf.eu-jer.com/EU-JER_9_4_1735.pdf

Zaldívar, J.; Quiroz, S. y Medina, G. (2017). La modelación matemática en los procesos de formación inicial y continua de docentes. *Revista de Investigación educativa de la Rediech*, 8 (15), 1 – 24.

VIII. Anexos

Anexo 1 Instrumento de recolección de datos – Modelación matemática



Encuesta dirigida a estudiantes del I ciclo de la carrera de ingeniería de minas en la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica

Instrucciones: La finalidad de esta encuesta es Determinar la influencia de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

| Nunca | Casi nunca | A veces | Casi siempre | Siempre |
|-------|------------|---------|--------------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| N° | Pregunta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| Dimensión formulación | | | | | | |
| 1 | Identifica el problema de forma adecuada | | | | | |
| 2 | Analiza el contexto del problema, en base a una situación real | | | | | |
| 3 | Identifica las partes del problema | | | | | |
| 4 | Identifica los datos más relevantes | | | | | |
| 5 | Evalúa la solución del problema adecuadamente | | | | | |
| Dimensión resolución | | | | | | |
| 6 | Determinar las variables de estudio | | | | | |
| 7 | Evalúa los parámetros de estudio | | | | | |
| 8 | Construye modelos matemáticos | | | | | |
| 9 | Genera modelos matemáticos para la solución de los problemas | | | | | |
| 10 | Realiza cálculos en base a modelos matemáticos | | | | | |
| Dimensión interpretación | | | | | | |
| 11 | Formula explicaciones | | | | | |
| 12 | Realiza suposiciones | | | | | |
| 13 | Establece hipótesis que pueden ser validadas | | | | | |
| 14 | Reconoce los límites del problema | | | | | |
| 15 | Conoce las limitaciones de desarrollo del problema | | | | | |
| Dimensión validación | | | | | | |
| 16 | Contrasta resultados con la realidad | | | | | |
| 17 | Reflexiona sobre la solución encontrada | | | | | |
| 18 | Reflexiona sobre la relación del problema con la vida real | | | | | |
| 19 | Desarrolla soluciones innovadoras | | | | | |
| 20 | Detalla los pasos para solucionar un problema | | | | | |

Anexo 2 Instrumento de recolección de datos – Desarrollo de competencias del curso de matemática básica



Encuesta dirigida a estudiantes del I ciclo de la carrera de ingeniería de minas en la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica

Instrucciones: La finalidad de esta encuesta es Determinar la influencia de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017

| Nunca | Casi nunca | A veces | Casi siempre | Siempre |
|-------|------------|---------|--------------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| N° | Pregunta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| Dimensión macro sistémica | | | | | | |
| 1 | Cuenta con conocimientos ordenados para comprender los problemas | | | | | |
| 2 | Reconoce problemas culturales relacionados con la matemática | | | | | |
| 3 | Reconoce problemas tecnológicos relacionadas con la matemática | | | | | |
| 4 | Relaciona las ecuaciones matemáticas con la realidad del problema expuesto | | | | | |
| 5 | Es capaz de plasmar una ecuación, en base a dos sujetos expuestos en el problema | | | | | |
| Dimensión micro sistémica | | | | | | |
| 6 | Entiende el estado de problematización que le ha sido expuesto | | | | | |
| 7 | Entiende la formulación abstracta del problema | | | | | |
| 8 | Comprende las nomenclaturas matemáticas | | | | | |
| 9 | Cuenta con el uso de soluciones estandarizadas | | | | | |
| 10 | Aplica talentos aplicados a la solución | | | | | |
| Dimensión meso sistémica | | | | | | |
| 11 | Hace uso de plataformas educativas para complementar sus conocimientos | | | | | |
| 12 | Es capaz de construir estructuras matemáticas para identificar el problema | | | | | |
| 13 | Plantea y asigna variables de estudio que pueden ser medidas | | | | | |
| 14 | Entiende el contexto en el que se desarrolla el problema de investigación | | | | | |
| 15 | Usa recursos matemáticos, para solucionar el problema planteado | | | | | |
| Dimensión exo sistémica | | | | | | |
| 16 | Entiende los contextos económicos de planteamiento de problemas matemáticos | | | | | |

| | |
|----|--|
| 17 | Entiende los contextos de superestructura del estado de planteamiento de problemas matemáticos |
| 18 | Entiende los contextos tecnológicos de planteamiento de problemas matemáticos |
| 19 | Entiende los contextos de gestión de planteamiento de problemas matemáticos |
| 20 | Entiende los contextos educacionales de planteamiento de problemas matemáticos |

Anexo 3 Ficha técnica de instrumento

Variable: Modelación matemática

Universidad: Revista científica

Autor: Acebo-Gutiérrez, C.J., Rodríguez-Gallegos, R.

Año: 2021

Lugar: Colombia

Título: Diseño y validación de rúbrica para la evaluación de modelación matemática en alumnos de secundaria

Duración: 20 minutos

Valoración: Para la presente investigación, se ha considerado la escala Likert de valoración

Confiabilidad del instrumento: La confiabilidad del presente instrumento, se ha encontrado determinado, por medio del Alfa de Cronbach, en el que una valoración mayor a 0.70, alcanzando un valor de 0.801

Profesionales validadores: Adaptado de Rúbrica de las fases con indicadores y niveles de medición

Link: <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n40/2344-8350-cient-40-13.pdf>

Variable: Desarrollo de competencias del curso de matemática básica

Universidad: Revista espacios

Autor: Díaz, L. y Careaga, M.

Año: 2021

Lugar: Perú

Título: Análisis acerca de la resolución de problemas matemáticos en contexto: estado del arte y reflexiones prospectivas

Duración: 20 minutos

Valoración: Para la presente investigación, se ha considerado la escala Likert de valoración

Confiabilidad del instrumento: La confiabilidad del presente instrumento, se ha encontrado determinado, por medio del Alfa de Cronbach, en el que una valoración mayor a 0.70, alcanzando un valor de 0.748

Profesionales validadores: Adaptado de Modelo teórico para la resolución de problemas matemáticos en contextos

Link: <http://www.revistaespacios.com/a21v42n01/a21v42n01p11.pdf>

Anexo 4 Matriz de consistencia

| Problemas de investigación | Objetivos de investigación | Hipótesis de investigación | Variables | Metodología |
|--|--|--|---|---|
| Problema general | Objetivo general | Hipótesis general | Variable independiente | Enfoque Cuantitativo Tipo de investigación Tipo analítica de categoría manipulada / prospectiva / longitudinal / descriptivo correlacional |
| ¿Cuál es la influencia de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017? | Determinar la influencia de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017 | Existe influencia significativa de la modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017 | Modelación matemática | Nivel de investigación: Nivel relacional Diseño de la investigación: Diseño cuasi experimental Población y muestra Población: 42 estudiantes Muestra: 42 estudiantes |
| Problemas específicos | Objetivos específicos | Hipótesis específicas | Dimensiones | Población: 42 estudiantes Muestra: 42 estudiantes |
| ¿Cuál es la influencia de la dimensión formulación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017? | Identificar la influencia de la dimensión formulación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017 | Existe influencia significativa de la dimensión formulación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017 | Dimensión formulación Dimensión resolución Dimensión interpretación Dimensión validación | Tipo de muestra no probabilística Muestreo intencional |
| ¿Cuál es la influencia de la dimensión resolución de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017? | Identificar la influencia de la dimensión resolución de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017 | Existe influencia significativa de la dimensión resolución de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017 | Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | Técnica de recolección de datos |
| ¿Cuál es la influencia de la dimensión resolución de | Identificar la influencia de la dimensión resolución de | Existe influencia significativa de la dimensión resolución de | Dimensiones | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017?</p> <p>¿Cuál es la influencia de la dimensión validación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017?</p> | <p>modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017</p> <p>Identificar la influencia de la dimensión validación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017</p> | <p>modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017</p> <p>Existe influencia significativa de la dimensión validación de modelación matemática en el desarrollo de competencias del curso de matemática básica en los estudiantes del I ciclo de la carrera de Ingeniería de Minas en la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - 2017</p> | <p>Observación</p> <p>Instrumento</p> <p>Ficha cotejo</p> <p>Dimensión macro sistémica</p> <p>Dimensión micro sistémica</p> <p>Dimensión meso sistémica</p> <p>Dimensión exo sistémica</p> |
|--|---|---|---|

Anexo 5 Base de datos

| Nº | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 | P21 | P22 | P23 | P24 | P25 | P26 | P27 | P28 | P29 | P30 | P31 | P32 | P33 | P34 | P35 | P36 | P37 | P38 | P39 | P40 | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|
| 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | | |
| 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | | |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | | |
| 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | | |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 9 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 12 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | |
| 15 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 16 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 21 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 23 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 24 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 26 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 27 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 28 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | |
| 29 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 31 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 32 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 33 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 34 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | |
| 35 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | |
| 36 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 37 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 38 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 39 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 40 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 41 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 42 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | |

Anexo 6 Confiabilidad del instrumento

Tabla 9

Alfa de Cronbach del instrumento correspondiente a la variable “Modelación matemática”

| Estadísticas de fiabilidad | |
|-----------------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach | N de elementos |
| ,979 | 20 |

Fuente: Elaborado por Autor

Los resultados han demostrado, en relación a la confiabilidad del instrumento, por parte de la variable “Modelación matemática”; el hecho de mantener un nivel de confiabilidad y regularidad alto, por haber demostrado un valor por encima del 0.70.

Tabla 10

Alfa de Cronbach del instrumento correspondiente a la variable “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”

| Estadísticas de fiabilidad | |
|-----------------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach | N de elementos |
| ,979 | 20 |

Fuente: Elaborado por Autor

Los resultados han demostrado, en relación a la confiabilidad del instrumento, por parte de la variable “Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”; el hecho de mantener un nivel de confiabilidad y regularidad alto, por haber demostrado un valor por encima del 0.70.

Tabla 11

Alfa de Cronbach del instrumento correspondiente a la variable “Modelación matemática y Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”

| Estadísticas de fiabilidad | |
|-----------------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach | N de elementos |
| ,979 | 40 |

Fuente: Elaborado por Autor

Los resultados han demostrado, en relación a la confiabilidad del instrumento, por parte de la variable “Modelación matemática y Desarrollo de competencias del curso de matemática básica”; el hecho de mantener un nivel de confiabilidad y regularidad alto, por haber demostrado un valor por encima del 0.70.

Anexo 7 Cuadro de operacionalización de variables

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición | Instrumento |
|---|---|---|---------------------------|---|--------------------|-----------------|
| Variable independiente: Modelación matemática | La modelación matemática es definida como un intento de la educación de poder caracterizar al mundo real, mediante la aplicación de términos matemáticos, con la finalidad de que se pueda contar con un mejor nivel de comprensión por parte de los estudiantes (Acebo y Rodríguez, 2021). | La variable de estudio ha contado con la plena evaluación de la dimensión formulación, resolución, interpretación y validación, habiendo recolectado los datos por medio de la lista cotejo. | Dimensión formulación | Identificación del problema Partes relevantes del problema | Ordinal | Ficha de cotejo |
| | | | Dimensión resolución | Determinación de variables Generación de modelo Realización de cálculos | | |
| | | | Dimensión interpretación | Formulación de explicaciones Reconocimiento de limitaciones | | |
| | | | Dimensión validación | Contrastación de resultados Reflexión de maneras de resolver | | |
| Variable dependiente: Desarrollo de competencias del curso de matemática básica | La competencia matemática, es considerada como la habilidad o la destreza del estudiante, para poder ofrecer solución hacia problemáticas de matemática, mediante la aplicación de diferentes técnicas de desarrollo (Díaz, y Careaga, 2021). | La variable de investigación se ha centrado en la evaluación de la dimensión macro sistémica, dimensión micro sistemática, dimensión exo sistémica y dimensión meso sistémica, en donde la recolección de datos se ha realizado por medio de la lista cotejo. | Dimensión macro sistémica | Cultura global Comunicación Contextos tecnológicos | Ordinal | Ficha de cotejo |
| Dimensión micro sistémica | Estado del problema Formulación abstracta Talentos de solución | | | | | |

| | |
|--------------------------------|---|
| Dimensión meso sistémica | Singularidad cultural Estructuras sociales Soluciones contextualizadas |
| Dimensión exo sistémica | Contexto económico Contexto tecnológico Sistemas de gestión |

POST TEST

Tabla 12
Dimensión formulación

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 9 | 21,4 |
| Nivel alto | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13
Dimensión resolución

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 9 | 21,4 |
| Nivel alto | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14
Dimensión interpretación

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 9 | 21,4 |
| Nivel alto | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15
Dimensión validación

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 9 | 21,4 |
| Nivel alto | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16
Variable Modelación matemática

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 33 | 78,6 |
| Nivel alto | 9 | 21,4 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17
Dimensión macro sistémica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 9 | 21,4 |
| Nivel alto | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18
Dimensión micro sistémica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 9 | 21,4 |
| Nivel alto | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19
Dimensión meso sistémica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 9 | 21,4 |
| Nivel alto | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20
Dimensión exo sistémica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 9 | 21,4 |
| Nivel alto | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21
Variable Desarrollo de competencias del curso de matemática básica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel medio | 33 | 78,6 |
| Nivel alto | 9 | 21,4 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

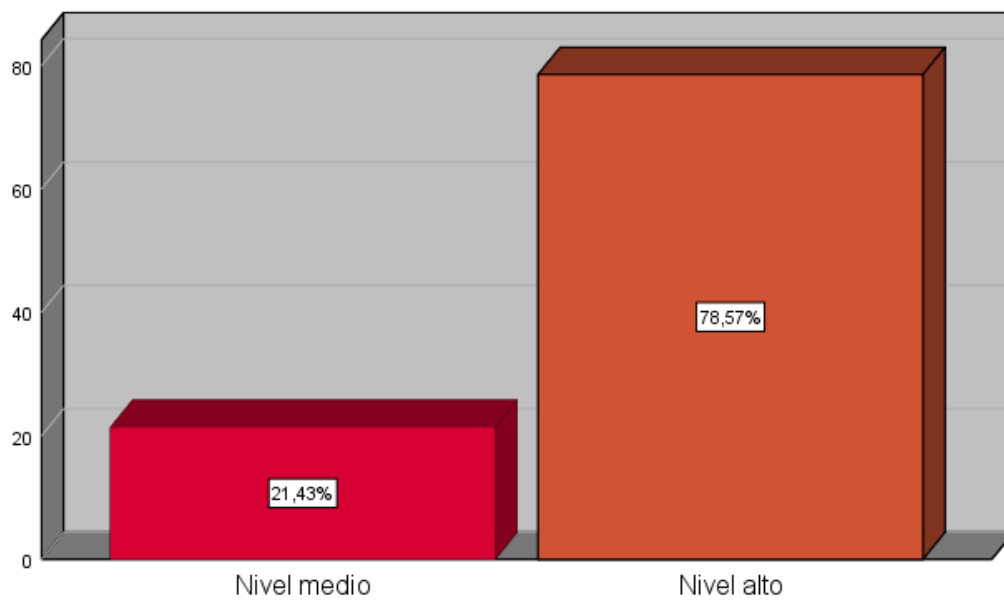


Figura 1 Dimensión formulación

Fuente: Elaboración propia

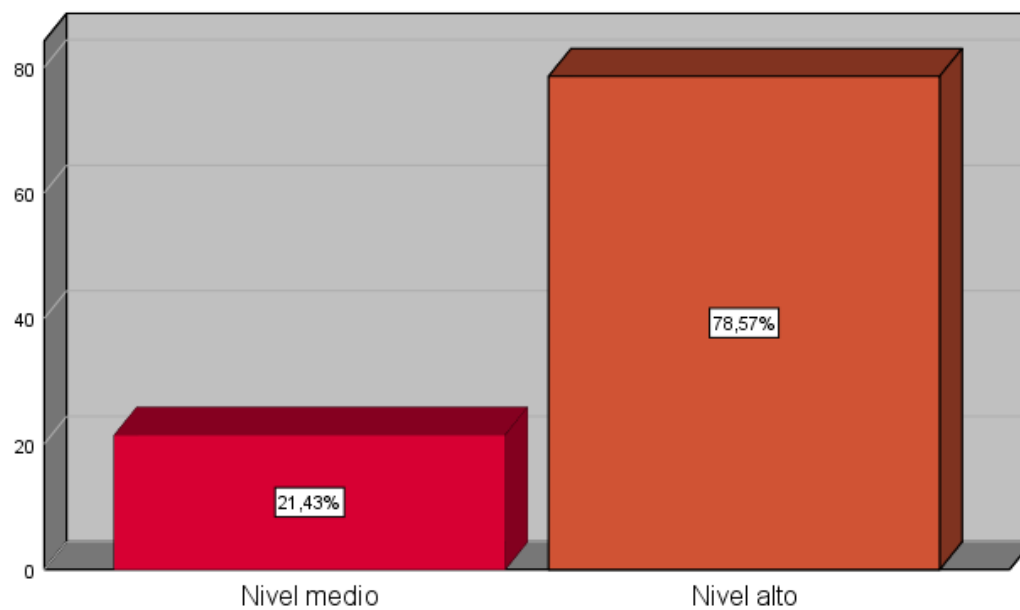


Figura 2 Dimensión resolución

Fuente: Elaboración propia

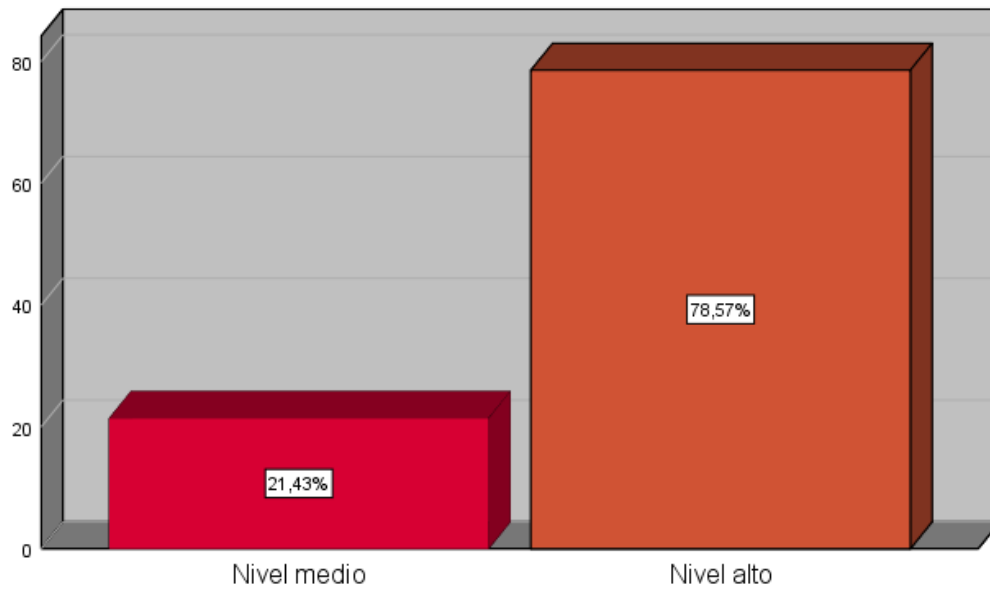


Figura 3 Dimensión interpretación

Fuente: Elaboración propia

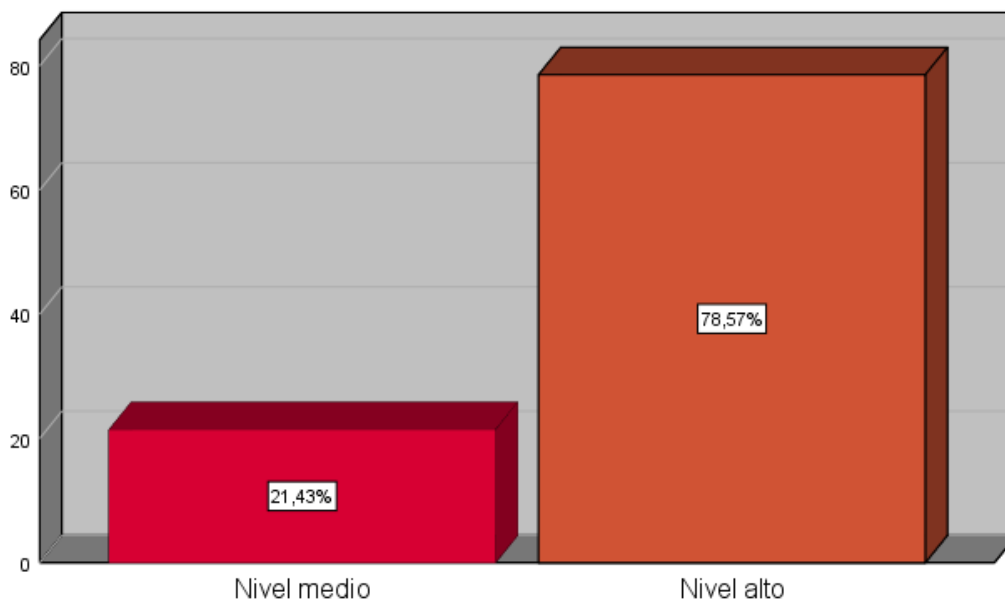


Figura 4 Dimensión validación

Fuente: Elaboración propia

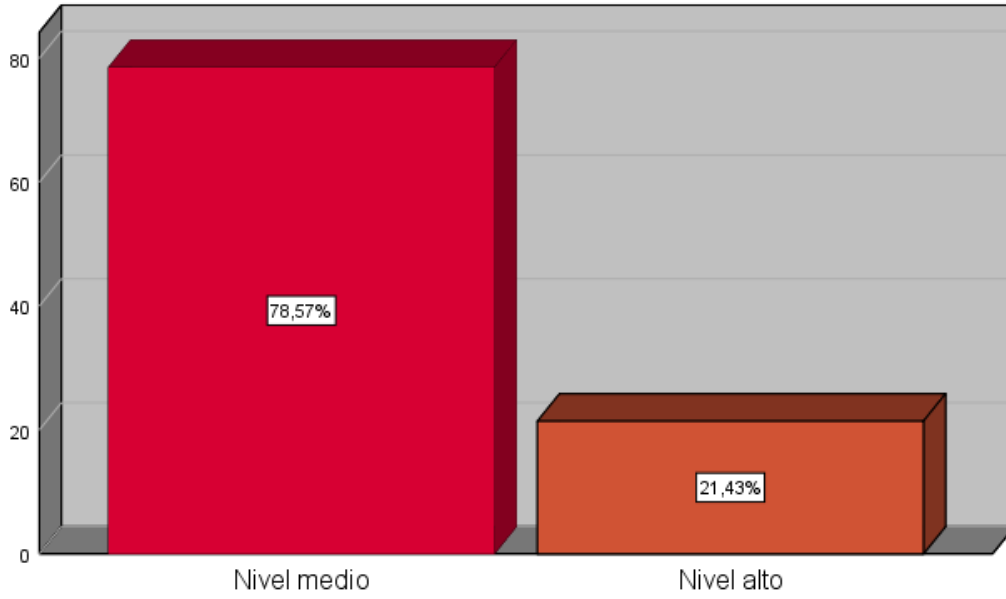


Figura 5 Variable Modelación matemática

Fuente: Elaboración propia

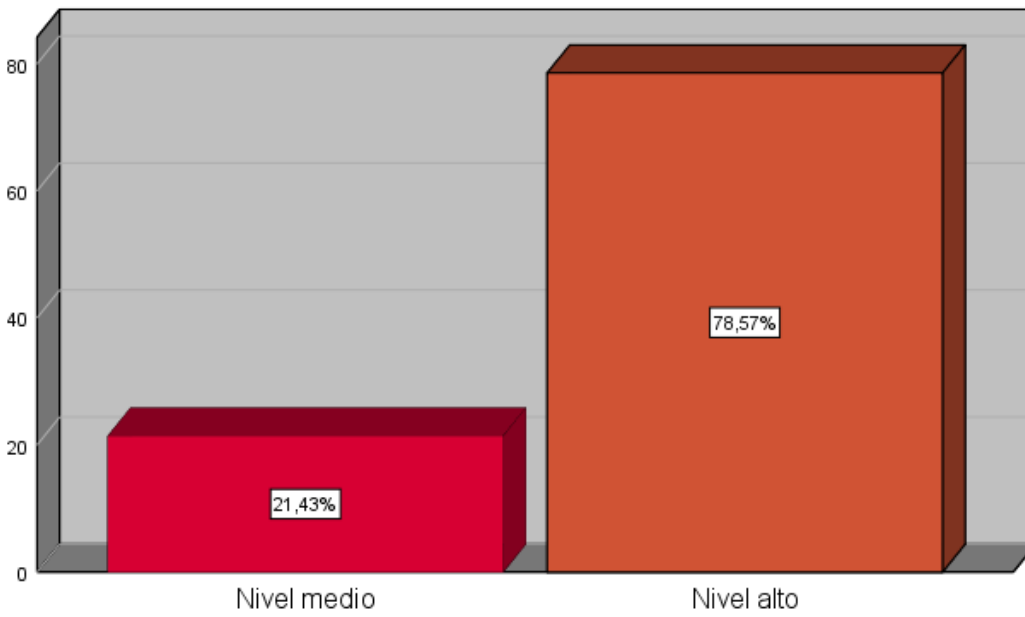


Figura 6 Dimensión macro sistémica

Fuente: Elaboración propia

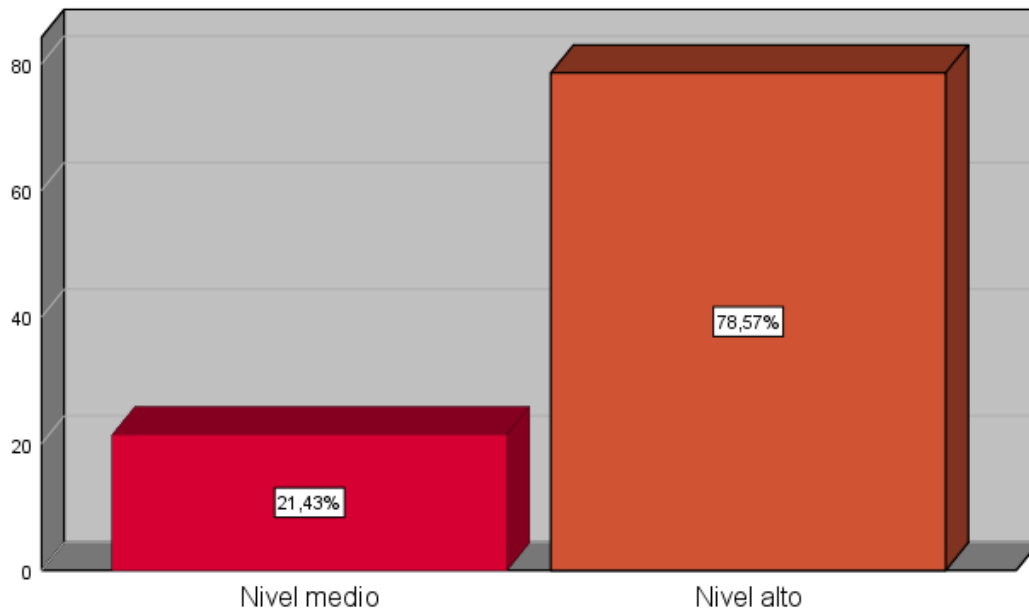


Figura 7 Dimensión micro sistémica

Fuente: Elaboración propia

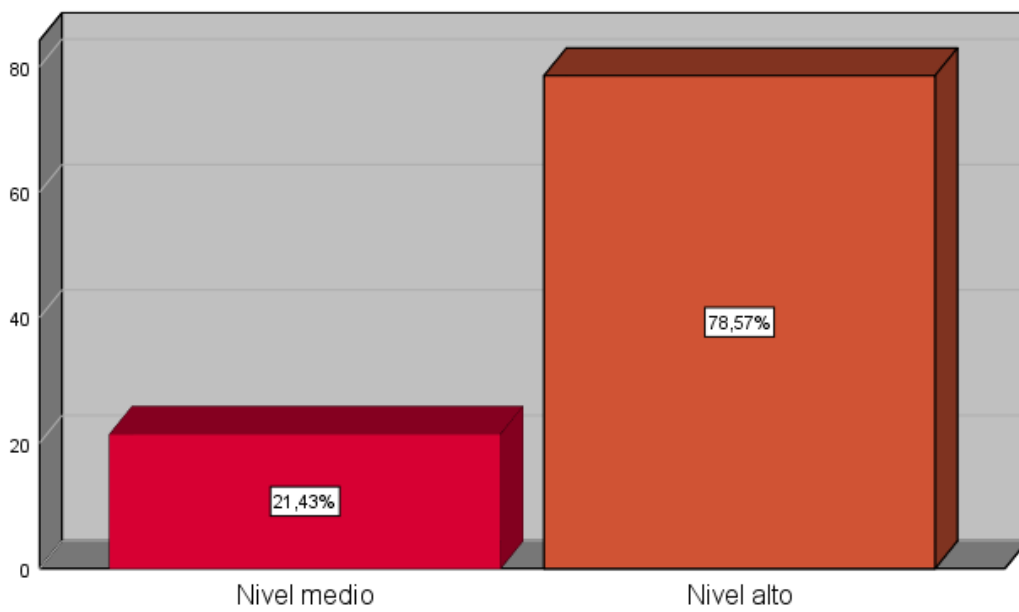


Figura 8 Dimensión meso sistémica

Fuente: Elaboración propia

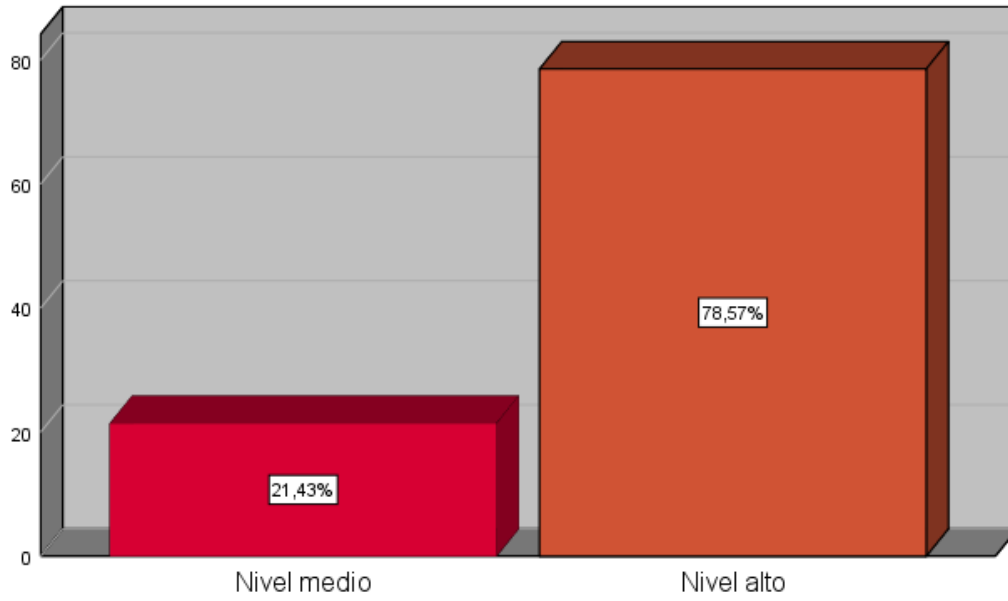


Figura 9 Dimensión exo sistémica

Fuente: Elaboración propia

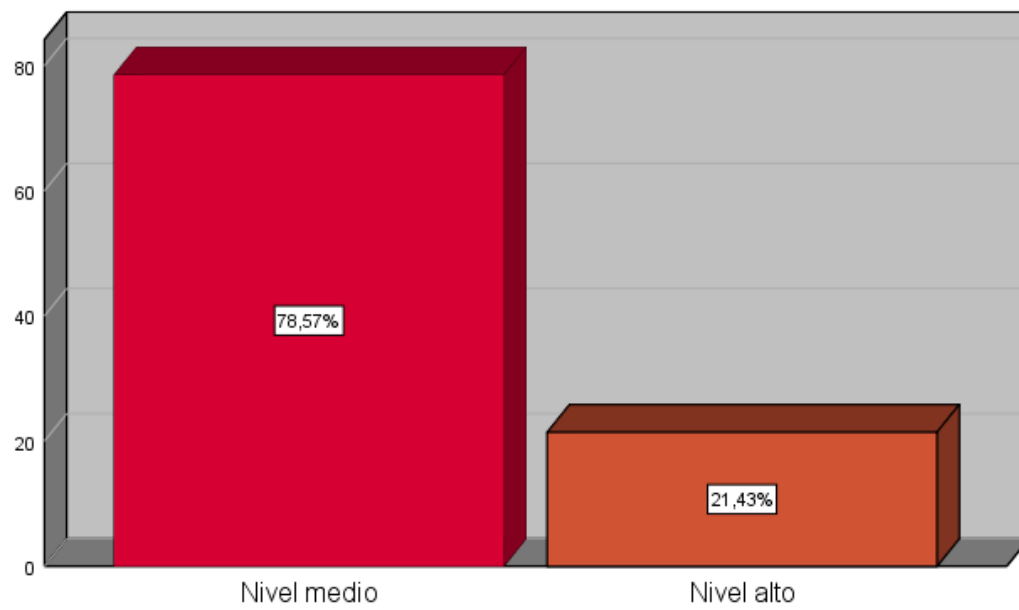


Figura 10 Variable Desarrollo de competencias del curso de matemática básica

Fuente: Elaboración propia

PRE TEST

Tabla 22
Dimensión formulación

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 4 | 9,5 |
| Nivel medio | 38 | 90,5 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23
Dimensión resolución

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 8 | 19,0 |
| Nivel medio | 34 | 81,0 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24
Dimensión interpretación

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 7 | 16,7 |
| Nivel medio | 35 | 83,3 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25
Dimensión validación

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 3 | 7,1 |
| Nivel medio | 39 | 92,9 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26
Variable Modelación matemática

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 1 | 2,4 |
| Nivel medio | 41 | 97,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27
Dimensión macro sistémica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 9 | 21,4 |
| Nivel medio | 33 | 78,6 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28
Dimensión micro sistémica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 8 | 19,0 |
| Nivel medio | 34 | 81,0 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29
Dimensión meso sistémica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 6 | 14,3 |
| Nivel medio | 36 | 85,7 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30
Dimensión exo sistémica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 8 | 19,0 |
| Nivel medio | 34 | 81,0 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

Variable Desarrollo de competencias del curso de matemática básica

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Nivel bajo | 2 | 4,8 |
| Nivel medio | 40 | 95,2 |
| Total | 42 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

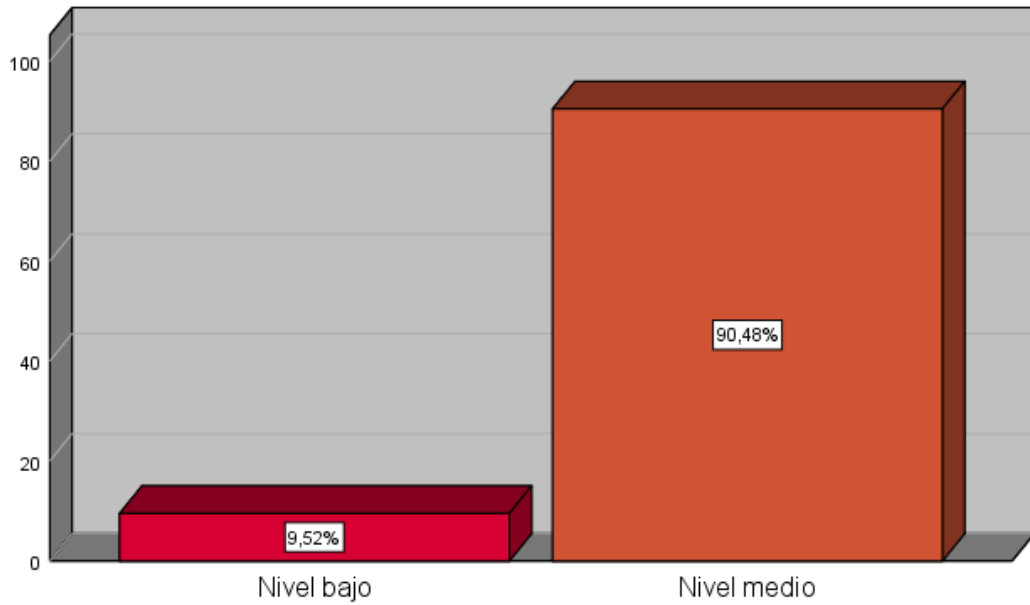


Figura 11 Dimensión formulación

Fuente: Elaboración propia

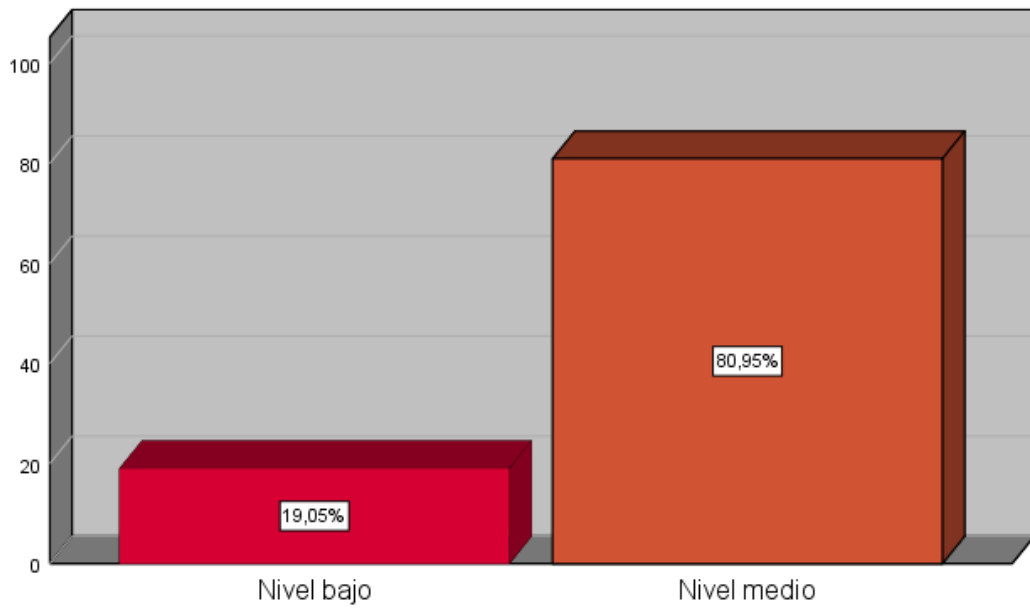


Figura 12 Dimensión resolución

Fuente: Elaboración propia

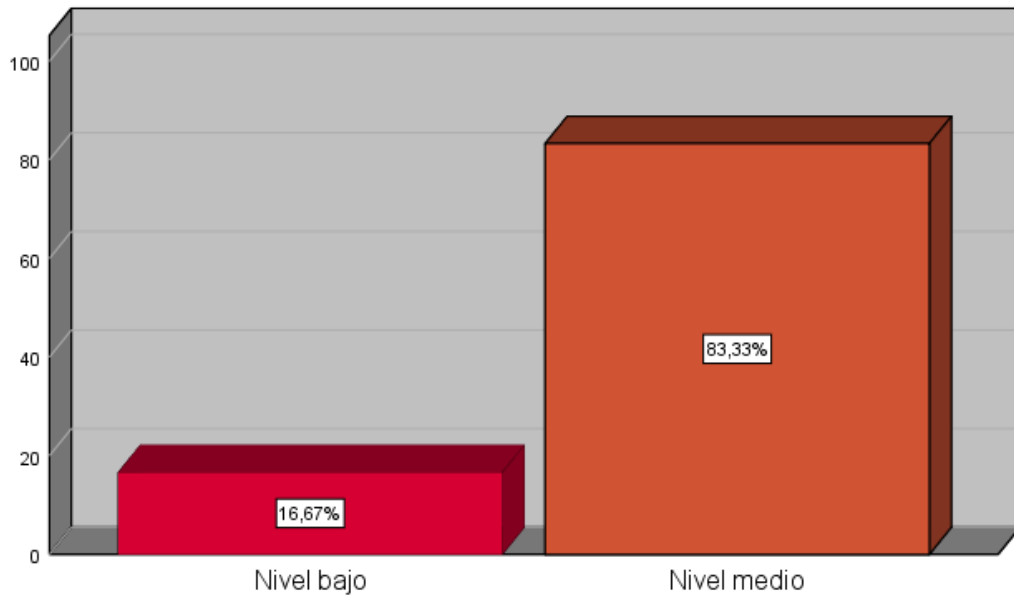


Figura 13 Dimensión interpretación

Fuente: Elaboración propia

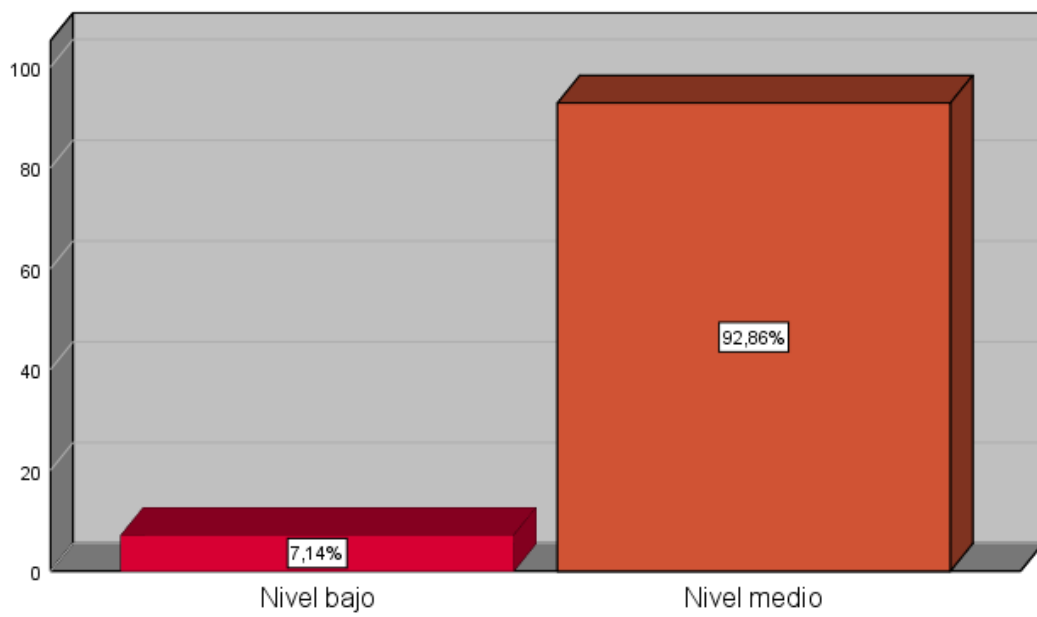


Figura 14 Dimensión validación

Fuente: Elaboración propia

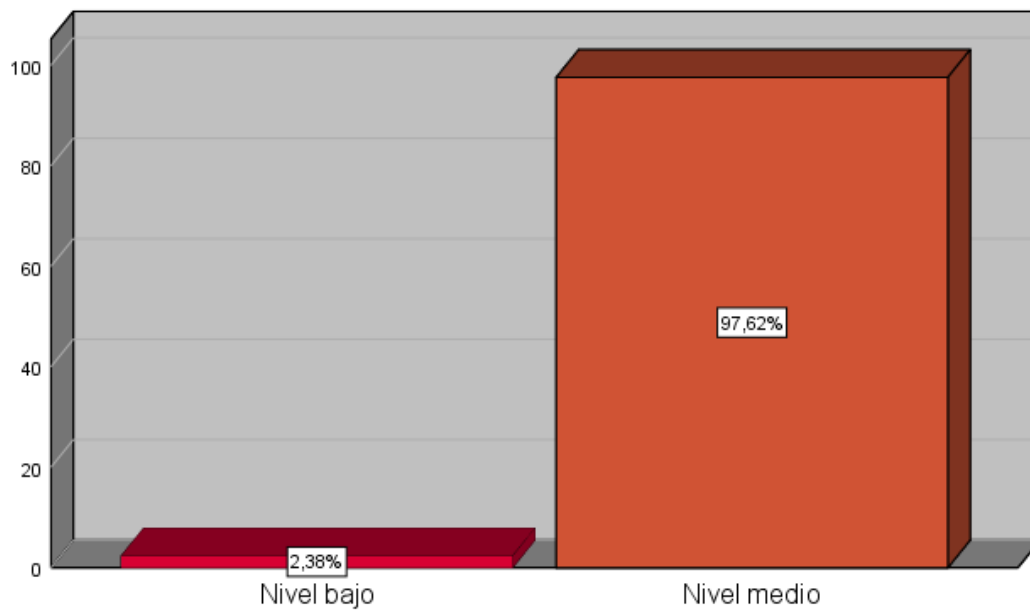


Figura 15 Variable Modelación matemática

Fuente: Elaboración propia

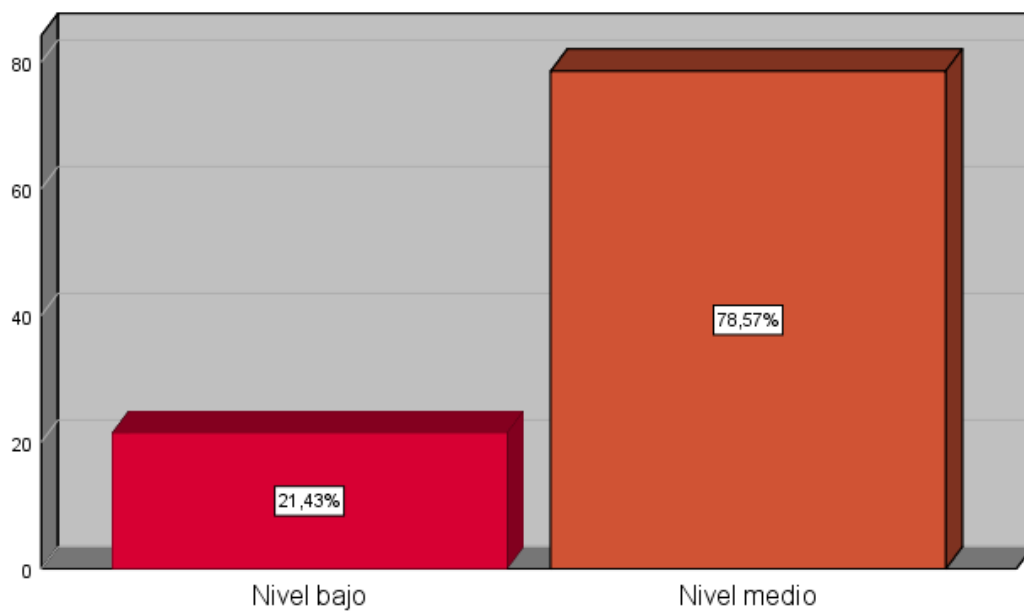


Figura 16 Dimensión macro sistémica

Fuente: Elaboración propia

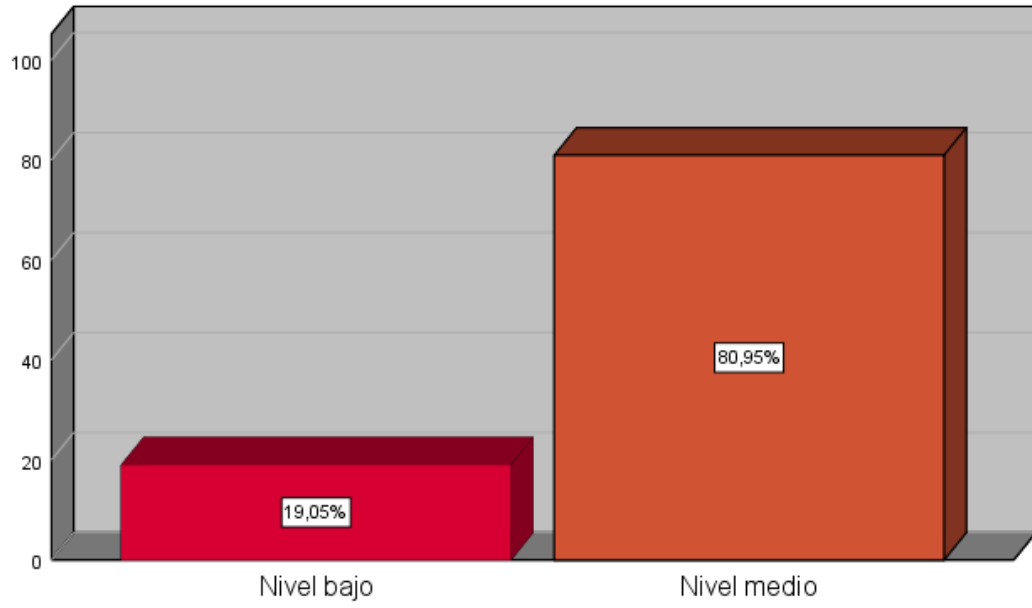


Figura 17 Dimensión micro sistémica

Fuente: Elaboración propia

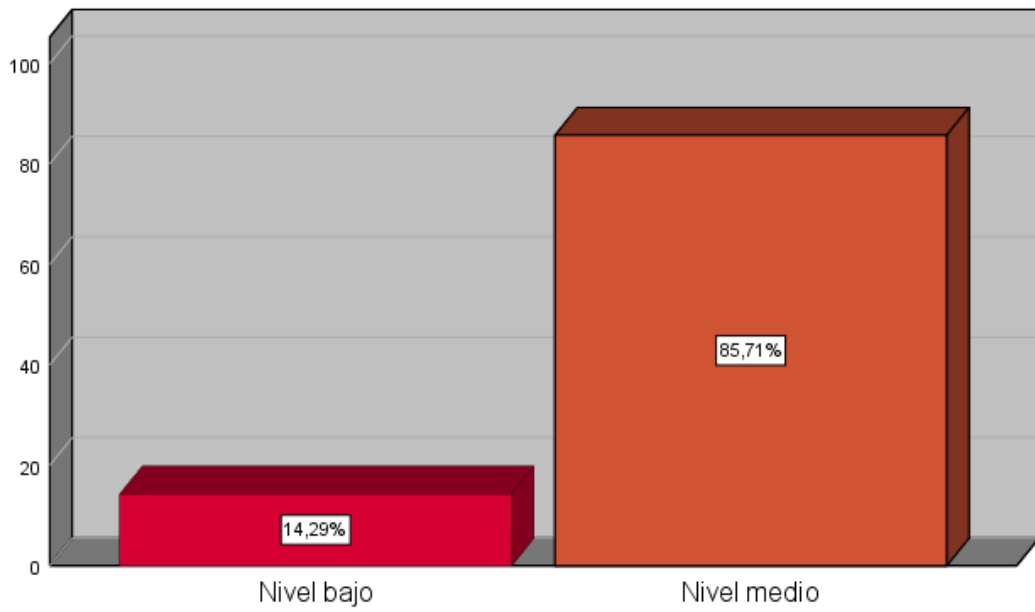


Figura 18 Dimensión meso sistémica

Fuente: Elaboración propia

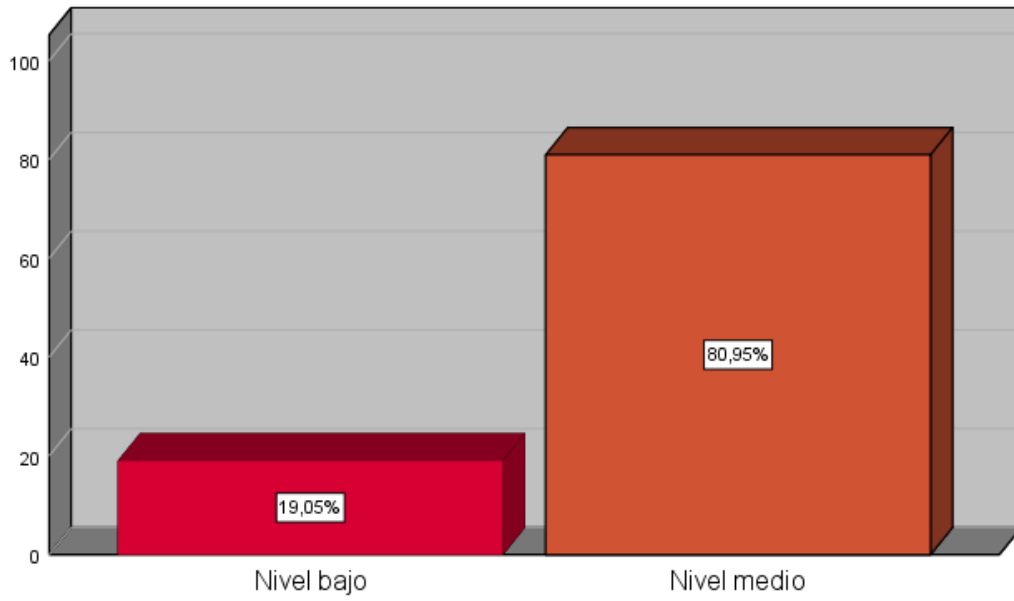


Figura 19 Dimensión exo sistémica

Fuente: Elaboración propia

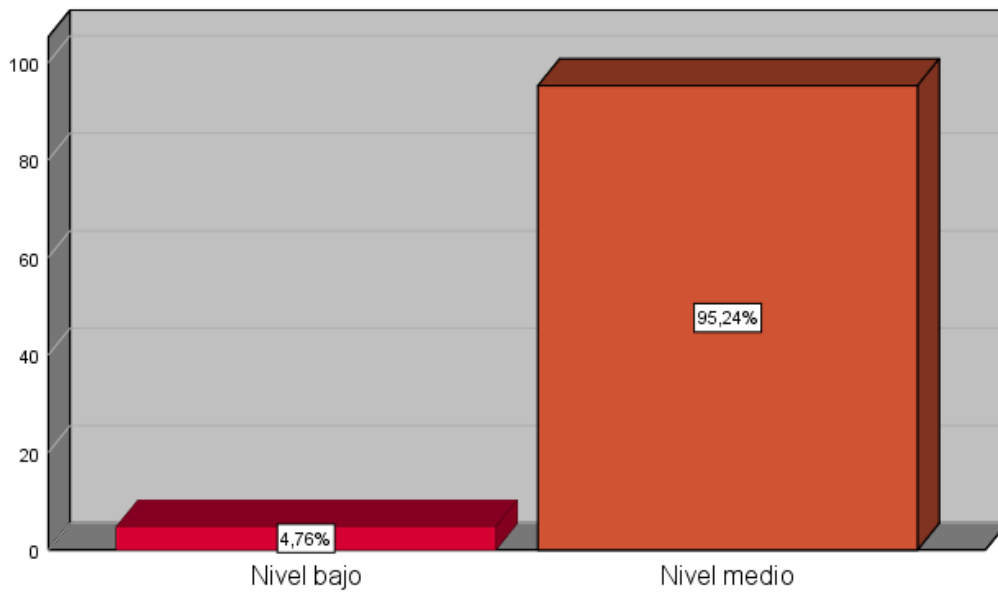


Figura 20 Variable Desarrollo de competencias del curso de matemática básica

Fuente: Elaboración propia