

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN**



**TESIS**

**HABILIDADES CONCEPTUADORES Y TRADUCCIÓN AL  
LENGUAJE MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN Nivel  
SECUNDARIA Especialidad: MATEMÁTICA, FÍSICA E INFORMÁTICA**

**Presentado por:**

**César Augusto Flores Lázaro**

**Asesor:**

**Dr. José Theódulo Esquivel Grados**

**HUACHO – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

A Dios por su grandeza y bondad.

A mi madre Sabina Lázaro Coronado, por ser  
fuente de inspiración

## **AGRADECIMIENTO**

Al Dr. José Esquivel Grados, por su apoyo desinteresado en la culminación de mi tesis.

## RESUMEN

La tesis intitulada *Habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de Educación Secundaria*, tuvo como objetivo determinar el grado de correlación entre habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático. El tipo de investigación es aplicado y el enfoque, cuantitativo. El diseño es no experimental y descriptivo correlacional. La población de estudio estuvo conformada por 809 estudiantes y la muestra por 118, la que fue de tamaño adecuado y representativa. La técnica utilizada fue la evaluación del aprovechamiento y los instrumentos fueron dos pruebas para cada variable, las mismas que se validaron por juicio de expertos y la confiabilidad por Alfa de Cronbach con valores que indican excelente confiabilidad. Los resultados conseguidos revelan que el nivel desarrollo de las habilidades conceptuadoras y traductoras se ubican en el nivel de inicio. El coeficiente de correlación de Pearson fue 0,51; lo cual revela que existe una correlación positiva media entre las variables. En la medida que el nivel de significancia es menor a 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y por consiguiente se acepta la hipótesis alterna; es decir, existe evidencia estadística suficiente para afirmar que hay relación significativa entre las habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria de Instituciones Educativas de la UGEL 09 de Huaura, región Lima.

**Palabras clave:** Habilidades conceptuadoras, habilidades de traducción al lenguaje matemático.

## **ABSTRACT**

The thesis entitled Conceptual skills and translation into mathematical language in students of Secondary Education, aimed to determine the degree of correlation between conceptualizing skills and translation into mathematical language. The type of research is applied and the focus is quantitative. The design is non-experimental and descriptive correlational. The study population consisted of 809 students and the sample of 118, which was of adequate and representative size. The technique used was the evaluation of the achievement and the instruments were two tests for each variable, the same ones that were validated by expert judgment and the reliability by Cronbach's Alpha with values that indicate excellent reliability. The results obtained reveal that the level of development of conceptualization and translation skills is at the beginning level. Pearson's correlation coefficient was 0.51; which reveals that there is a mean positive correlation between the variables. To the extent that the level of significance is less than 0.05 ( $0.000 < 0.05$ ), the null hypothesis is rejected and therefore the alternative hypothesis is accepted; In other words, there is sufficient statistical evidence to affirm that there is a significant relationship between conceptualization skills and translation into mathematical language in fifth grade students of Secondary Education of Educational Institutions of UGEL 09 in Huaura, Lima region.

**Keywords:** Conceptual skills, translation skills into mathematical language.

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
INTRODUCCIÓN .....	xi
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
<b>1.1. Descripción de la realidad problemática.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2. Formulación del problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. Objetivos de la investigación .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4. Justificación de la investigación .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5. Delimitación de la investigación .....</b>	<b>17</b>
CAPITULO II MARCO TEÓRICO .....	18
<b>2.1. Antecedentes de la investigación .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. Bases teóricas .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3. Definición de términos básicos .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4. Hipótesis de investigación.....</b>	<b>26</b>
CAPITULO III METODOLOGÍA .....	27
<b>3.1. Tipo de investigación .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2. Diseño de investigación.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3. Población y muestra de la investigación .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4. Variables, dimensiones e indicadores.....</b>	<b>31</b>
<b>3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6. Procedimientos.....</b>	<b>33</b>
CAPITULO IV RESULTADOS .....	35
<b>4.1. Análisis de resultados.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2. Contrastación de hipótesis.....</b>	<b>43</b>
CAPITULO V DISCUSIÓN .....	48

<b>5.1</b>	<b>Discusión de resultados</b> .....	48
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		51
<b>6.1</b>	<b>Conclusiones</b> .....	51
<b>6.2</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	52
CAPITULO VII REFERENCIAS .....		53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de estudiantes de quinto de secundaria, miembros de instituciones distintas, UGEL 09- Huaura, 2019. ....	29
Tabla 2. Distribución de estudiantes de quinto de secundaria, miembros de la muestra de tres instituciones distintas de la UGEL 09- Huaura, 2019. ....	30
Tabla 3. Variables, dimensiones e indicadores.....	31
Tabla 4. Descripción de la escala de calificación del aprendizaje.....	32
Tabla 5. Medidas de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, UGEL 9 Huaura, 2019. ....	35
Tabla 6. Medidas de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea, UGEL 9 Huaura, 2019. ....	36
Tabla 7. Medidas de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar, UGEL 9 Huaura, 2019.....	37
Tabla 8. Medidas de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet, UGEL 9 Huaura, 2019. ....	39
Tabla 9. Medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, UGEL 9 Huaura, 2019 .....	40
Tabla 10. Medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea, UGEL 9 Huaura, 2019. ....	41
Tabla 11. Medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar, UGEL 9 Huaura, 2019.....	42
Tabla 12 .Medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet, UGEL 9 Huaura, 2019. ....	43

Tabla 13. Prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea, UGEL 9 Huaura, 2019.....	44
Tabla 14. Prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar, UGEL 9 Huaura, 2019.....	45
Tabla 15. Prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet, UGEL 9 Huaura, 2019.....	45
Tabla 16. Prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, UGEL 9 Huaura, 2019.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación de medidas de centralidad en estudiantes de la muestra de la UGEL 9 Huaura, 2019.....	35
Figura 2. Comparación de medidas de centralidad en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea de la UGEL 9 Huaura, 2019. ....	36
Figura 3. Comparación de medidas de centralidad en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar de la UGEL 9 Huaura, 2019.....	38
Figura 4. Comparación de medidas de centralidad en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet de la UGEL 9 Huaura, 2019. ....	39

## INTRODUCCIÓN

La Matemática es una ciencia formal es una ciencia formal que usa un lenguaje peculiar que presenta relativas variaciones de una rama a la otra, así como estrechos vínculos. Así, por ejemplo, la Aritmética usa mayormente los números y signos asociados a las operaciones con éstos; en cambio, el Álgebra usa además de números, letras. La Geometría recurre a signos que van más allá de las letras y los números, lo mismo ocurre con la Trigonometría. Y sería largo precisar detalles relacionados con los signos que caracterizan a las diferentes ramas de la Matemática.

Como cada rama de la Matemática presenta un lenguaje peculiar, para resolver determinados ejercicios o problemas se requiere un tratamiento desde diversas ramas de la matemática, por lo que se vuelve necesario pasar de un lenguaje a otro. Pero tal tránsito resultaría complicado si no se comprende el problema ni se entienden los significados de los lenguajes matemáticos; pero, tal comprensión sería complicada sin manejar el significado de los conceptos matemáticos. Cabe acotar que la comprensión lectora evidentemente está asociada con el éxito del aprendizaje de los conceptos matemáticos y los lenguajes asociados.

El informe del trabajo de la investigación intitulada *Habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de Educación Secundaria*, ha sido estructurado en diversos capítulos, cuya breve descripción de su contenido se hace a continuación:

El capítulo I, relativo al Planteamiento del problema, se presenta diversos acápites referentes a la situación problemática, la delimitación la formulación de problemas y objetivos y la justificación.

En el capítulo II, referente al Marco teórico, se abordan aspectos referidos al estado del arte, las teorías que sustentan el estudio en cada variable, un glosario de términos que permite organizar un deslinde conceptual, la formulación de hipótesis y la operacionalización de variables.

En el capítulo III, concerniente a la Metodología, se hacen las precisiones metodológicas del estudio, precisándose el tipo de investigación, los métodos y el diseño de contrastación de hipótesis, la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos de recojo y análisis de datos.

En el capítulo IV, referente a los Resultados, se presentan los datos procesados en tablas y gráficos y se realiza el análisis descriptivo, así como se efectúa las pruebas de hipótesis con la discusión de resultados respectiva.

El informe se cierra con las conclusiones y recomendaciones. En esta sección se presentan los hallazgos más destacados del estudio y se hacen las sugerencias respectivas a partir de éstos.

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

En la presente investigación se averiguó respecto de la traducción del lenguaje natural al lenguaje formal de la Matemática y su relación con la comprensión matemática. El estudio se motivó en las observaciones realizadas en la práctica pre profesional, cuando se apreciaron una serie de deficiencias en el manejo riguroso del simbolismo matemático producto de deficiencias en la traducción efectuada del lenguaje natural. Como cualquier lenguaje, el matemático es conciso y preciso, pues requiere un conocimiento adecuado del simbolismo y las reglas gramaticales que las rigen. En tal sentido, debe considerarse que la Matemática es una ciencia formal que tiene un lenguaje “poderoso, conciso y sin ambigüedades”, según la formulación del Informe Cockroft (1985) citado por Caserio y Vozzi (2015).

A pesar de la complejidad que para algunos estudiantes puede significar pasar de uno a otro en los distintos lenguajes de la Matemática, debe considerarse que se trata de lenguajes austeros y no presentan ambigüedades que generen confusiones, por lo que requiere un manejo adecuado al momento de pasar de un lenguaje a otro, como es el caso de traducir el lenguaje usual al matemático.

Como se ha referido, en las observaciones realizadas previas al estudio formal, se detectaron una serie de deficiencias en el manejo riguroso del simbolismo en las distintas ramas de la Matemática, el mismo que es resultado de carencias en el conocimiento adecuado del significado de cada signo asociado al lenguaje natural.

Se apreció en instituciones educativas de Educación Básica Regular de la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) de Huaura donde se realizó la investigación, que las actividades formativas de los docentes precisamente no están enfocadas al desarrollo de habilidades básicas orientadas a incrementar el repertorio de contenidos matemáticos como definiciones, clasificaciones, etc., ni al potenciamiento del desarrollo de habilidades intelectivas que permitan el uso de diversos lenguajes matemáticos, ya que numerosos de ellos se enuncian en lenguaje ordinario y requieren ser transcritos a lenguaje algebraico, geométrico, etc.

Los escasos logros en las evaluaciones internacionales en Matemática, como es las pruebas del “Programa para la Evaluación Internacional de ESTUDIANTES (PISA, por sus siglas en inglés) en las que han participado estudiantes peruanos, se podría deber, entre otros factores, al deficiente manejo de los lenguajes matemáticos, como resultado de no incidir en el desarrollo de habilidades matemáticas traductoras en los estudiantes. Según los resultados de la prueba PISA 2015<sup>1</sup> presentado en el 2016, Singapur estuvo primero en Matemática con 564 puntos (pero también primero en ciencias y comprensión lectora); en tanto que Perú con 387 puntos, igual que en las ediciones anteriores, está por debajo del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) igual a 490 puntos y de Argentina (456) y Colombia (390), pero superó a Brasil (377). En la evaluación PISA 2018<sup>2</sup>, Perú subió en Matemática a 400 puntos, superando a países como Argentina (379), Brasil (384) y Colombia (391). Este resultado indica que Perú se viene posicionando progresivamente en las evaluaciones de la OECD de manera sostenida, como no ha ocurrido con ningún país de la región.

Asimismo, en las evaluaciones censales ECE 2018<sup>3</sup> los resultados a nivel nacional son similares que PISA. En la UGEL 9 de Huaura se obtuvieron en Matemática los siguientes resultados a nivel urbano: Nivel previo al inicio (30.0%), en inicio (37.5), en proceso (17.1) y satisfactorio (15.4), que no están distantes de sus correspondientes a nivel nacional: Nivel previo al inicio (28.7%), en inicio (41.1), en proceso (17.0) y satisfactorio (13.1). Estos datos se presentan considerando que las instituciones educativas que albergaron los estudiantes de la población se encuentran ubicados en el área urbana de la citada UGEL. Tales resultados son indicadores que aún no se están logrando favorablemente los propósitos previstos en el área citada. En tal sentido, es previsible notar el deficiente desarrollo de habilidades matemáticas como las conceptuadoras. Pero esto no será posible si no se han desarrollado habilidades relacionadas con la de traducción del lenguaje ordinario o usual al matemático.

Con el presente estudio se pretende identificar y analizar la relación entre habilidades conceptuadoras matemáticas con la traducción del lenguaje natural o usual en estudiantes de educación secundaria de Educación Básica Regular de la UGEL 9 de Huaura, región Lima que cursaban estudios de quinto grado de Educación Secundaria.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema principal**

¿Cuál es el grado de correlación entre habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria de Instituciones Educativas de la UGEL 09 de Huaura, región Lima, en el 2019?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es el nivel de desarrollo de habilidades conceptuadoras en los estudiantes de la muestra?
- b) ¿Cuál es el nivel de traducción al lenguaje matemático en los estudiantes de la muestra?
- c) ¿Es significativa la relación entre habilidades conceptuadoras y cada tipo de traducción al lenguaje matemático en los estudiantes de la muestra de cada institución educativa?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo principal**

Determinar el grado de correlación entre las habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria de Instituciones Educativas de la UGEL 09 de Huaura, región Lima, en el 2019.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- a) Identificar el nivel de desarrollo de habilidades conceptuadoras en estudiantes de la muestra.
- b) Identificar el nivel de traducción al lenguaje matemático, en estudiantes de la muestra.
- c) Identificar la dirección y significatividad de la relación entre habilidades matemáticas y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra de cada institución educativa.

## **1.4. Justificación de la investigación**

El área de Matemática es una de las más importantes en la formación en el currículo de Educación Básica Regular, pero también constituye una de las más complejas, tanto en lo concerniente a su enseñanza, como en su proceso de aprendizaje.

La importancia de estudiar Matemática, según consenso de muchos especialistas, responde a argumentos puntuales como los siguientes:

- 1) desarrolla las habilidades de razonamiento lógico como analizar, inferir, generalizar, abstraer, etc., y están asociadas al desarrollo de otras habilidades cognitivas;
- 2) presenta alto grado de utilidad en hechos concretos, es decir, permite relacionar entes matemáticos con situaciones de la vida diaria, convirtiendo a los contenidos matemáticos en altamente funcionales y ayudan a desenvolverse mejor en la vida cotidiana; y,
- 3) los contenidos matemáticos y los del lenguaje ayudan a la formación intelectual, de ahí que las áreas de Matemática y Comunicación resultan ser los más importantes indicadores del desarrollo intelectual de los estudiantes.

La importancia de la Educación Matemática ha centrado la atención de organismos nacionales e internacionales; de ahí que esta área sea objeto de diversas mediciones nacionales como las ECE y las internacionales como las pruebas PISA. Junto al lenguaje, la Matemática se encarga del desarrollo del pensamiento como bien lo indica Vigotsky, tal como lo indican Congo, Bastidas y Santisteban (2018), el lenguaje constituye la herramienta más significativa del pensamiento y puede determinar su desarrollo; pues, por un lado, el lenguaje desarrolla la expresión oral, y por el otro, la Matemática, se encarga del desarrollo del razonamiento.

El aprendizaje de la Matemática pasa por desarrollar las respectivas habilidades matemáticas, entre las que destacan las habilidades matemáticas orientadas hacia la formación de conceptos o conceptuadoras, así como las habilidades traductoras, considerando que es requisito importante la traducción del lenguaje ordinario al matemático, sólo así se logrará otra habilidad clave como la comprensión matemática. Estas habilidades resultan importantes de abordarlas, pues no habría forma por ejemplo de resolver problemas en Matemática, sin antes comprenderlos y previamente sin manejar los conceptos matemáticos.

Como se han presentado datos previos sobre resultados obtenidos en las diversas mediciones en Matemática, éstos arrojan deficientes logros, por lo que esto se debe a diversos factores, entre los que se encontrarían el desarrollo de las habilidades citadas. En tal sentido, conocer si la traducción de lenguajes formales guarda relación con la comprensión matemática, ayudaría a diseñar procedimientos tendientes a mejorar los resultados en el aprendizaje de la Matemática que requiere de habilidades complejas como la relacionada con la resolución de problemas.

## **1.5. Delimitación de la investigación**

### **1.5.1 Delimitación temporal**

La investigación se efectuó en el segundo semestre del periodo lectivo 2019, desde el mes de setiembre hasta el de diciembre. Se principió por el recojo de datos secundarios para la elaboración del marco teórico (antecedentes o estado del arte y bases teóricas) y se terminó con la recogida de los datos primarios respecto de las variables del estudio (habilidades conceptuadoras matemáticas con la traducción del lenguaje natural), seguido del respectivo procesamiento y análisis de los datos, así como también de la discusión de los resultados encontrados, la preparación del borrador del informe de la investigación y el registro de las respectivas sugerencias o recomendaciones.

En último lugar, con el informe completo se realizaron los trámites respectivos en la Oficina de Grados y Títulos de la Facultad de Educación con el propósito de conseguir la evaluación del Jurado Evaluador y efectuar las mejoras a partir de las observaciones. En todo momento las actividades se trataron de ajustar al cronograma propuesto en el proyecto de investigación.

### **1.5.2 Delimitación geográfica**

La investigación se realizó con estudiantes de quinto de Secundaria de Educación Básica Regular de la UGEL 9 de Huaura, región Lima, matriculados en el año lectivo 2019 y que se encuentran asistiendo regularmente a clases. El área que fue objeto del presente estudio, la de Matemática.

### **1.5.3 Delimitación social**

El estudio relativo a habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático se llevó a efecto con estudiantes que cursaban el quinto grado de Educación Secundaria de Educación Básica Regular de Instituciones Educativas de la UGEL 09 de Huaura, ubicadas en la zona urbana de los distritos de Huacho y Santa María que pertenecen a la provincia de Huaura en la región Lima.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Cuenca (2018) presentó su tesis titulada “Habilidades para la traducción al lenguaje simbólico lógico matemático y su relación con las estrategias de aprendizaje de los alumnos de la especialidad de Matemática de la UNE Enrique Guzmán y Valle”, que tuvo por objetivo “determinar la relación que existe entre las habilidades en la traducción al lenguaje simbólico lógico matemático y las estrategias de aprendizaje”. En el estudio aplicado orientado desde el enfoque cuantitativo, usó para la prueba de hipótesis el diseño no experimental transversal descriptivo correlacional. La población la integraron 70 estudiantes de formación docente y los datos para la contratación de las hipótesis se recolectaron con cuestionario tipo Likert y la correlación se efectuó con el coeficiente de correlación Rho de Spearman, cuyo valor fue igual a 0,731; lo que significa que se aceptó la hipótesis alterna; es decir, existe una correlación positiva alta entre las variables y el valor de p fue menor que nivel de significancia igual a 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ); concluyendo que hay “relación significativa entre habilidades para la traducción al lenguaje simbólico lógico matemático con las estrategias de aprendizaje en estudiantes del III ciclo de la especialidad de Matemática de la Facultad de Ciencias de la UNE Enrique Guzmán y Valle”.

Hernández-Suárez, Prada-Núñez y Gamboa-Suárez (2017) en su artículo “Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas” analizan los distintos niveles de competencias en lo concerniente al conocimiento y uso del lenguaje matemático que tienen y usan los estudiantes de formación docente en Matemática en su formación inicial universitaria. Asimismo, en el estudio con diseño descriptivo y de campo se estableció el nivel de conocimiento y uso del lenguaje matemático, el nivel de habilidad matemática y su capacidad para comunicar sus conocimientos en forma escrita. La muestra estuvo constituida por 92 estudiantes de un programa de formación inicial de docentes de Matemática. Los resultados del estudio revelaron el desconocimiento y deficiente uso del lenguaje y la simbología matemática, así como de las distintas reglas de la lógica y exigua capacidad de razonamiento, lo que trae consigo dificultades para la comprensión y resolución de problemas matemáticos. Por otro lado, también se determinó que los estudiantes presentaron mayores dificultades en lo referente a la traducción del lenguaje

usual al formal matemático, en la tipificación de objetos matemáticos y en lo referente al manejo de conceptos que requieren las demostraciones lógicas de teoremas y propiedades matemáticas. Los resultados obtenidos en los estudiantes de superior reflejan los escasos logros respecto de un manejo insuficiente de conocimiento y deficiente manejo del lenguaje matemático, lo que se asocia a un escaso desarrollo de la habilidad matemática para traducir el lenguaje matemático hacia el usual que en reducir el lenguaje usual en el lenguaje matemático. Sin duda, estos resultados hacen notar que es una extensión de la deficiente formación en el nivel secundario respecto del manejo de conocimientos y desarrollo de habilidades matemáticas.

Puga, Rodríguez y Toledo (2016) en su artículo intitulado “Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo”, analizan los lineamientos teóricos concernientes al lenguaje matemático y sus alcances en el aprendizaje significativo de la Matemática; y se estableció que el lenguaje es el elemento primordial en todo acto educativo y está pendiente que el sujeto “aprenda lo que el emisor quiere que aprenda”; esto implica, que si se quiere aprender/enseñar Matemática se debe emplear un lenguaje matemático apropiado en el que el mensaje debe ser claro, pertinente y acorde con lo que se pretende enseñar. Así mismo, el conocimiento deficiente del lenguaje matemático por el educador podría producir una malformación en el aprendizaje de sus estudiantes, que lleguen a posturas extremas, incluso aborrecer la Matemática por no comprenderla. Es por ello, que se ve necesario que los docentes de Matemática sean conocedores del lenguaje, conjuntamente con los contenidos y las metodologías pertinentes. Asimismo, los investigadores concluyen que, aplicando un lenguaje matemático acertado, tanto docentes como estudiantes mejorarán la comunicación, la comprensión y el aprendizaje de la Matemática, así como serán capaces de relacionarla con el medio o contexto del estudiante donde se presentan una serie de problemas que exigen una solución matemática.

Caserio, M. y Vozzi, A. (2015) en su conferencia titulada “*El impacto del Lenguaje Matemático en el aprendizaje. Una experiencia con alumnos del nivel superior*”, presentan resultados obtenidos en una investigación en estudiantes de los primeros años de las carreras profesionales de ingeniería y del profesorado de Matemática, donde se destaca que el conocimiento del lenguaje matemático y su respectiva manipulación no alcanzan a lo solicitado para realizar estudios del nivel superior, pues la falta de conocimiento del lenguaje matemático influye considerablemente en la posibilidad de formarse con éxito en carreras

cuyo eje es la Matemática. Asimismo, hacen referencia que las traducciones entre los lenguajes usual y matemático cuando no son congruentes ocasionan conflictos en el aprendizaje, pero que no siempre son tomados en cuenta en la práctica docente.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1 Habilidades matemáticas**

Las habilidades matemáticas son potencialidades que se forman durante la ejecución de operaciones que tienen un carácter fundamentalmente matemático. Es decir, estas habilidades están relacionadas con el modo de actuar inherente a actividades que permiten buscar o usar conceptos, propiedades, relaciones, razonamientos, juicios o solución de problemas matemáticos.

Se distinguen las siguientes habilidades matemáticas referidas a la:

- a) *formación y uso de conceptos y propiedades*: Estas habilidades engloban la elaboración e identificación de conceptos y propiedades, su expresión en el lenguaje matemático y viceversa, ofreciendo recursos inevitables para la comprensión de un problema.
- b) *Elaboración y uso de procedimientos secuenciales a partir algoritmos ya conocidos*: Son las habilidades que comprenden la creación de secuencias de operaciones encauzadas a la consecución de un objetivo en la resolución de ejercicios o problemas, aparecen por lo general como procedimientos necesarios en la ejecución del plan de la resolución de un problema.
- c) *Utilización de procedimientos heurísticos*: Comprenden la identificación y utilización de estrategias heurísticas para la búsqueda de formas y técnicas para la resolución de un problema. Su rol fundamental es la formulación de un plan y la valoración de los resultados como producto de su aplicación, estas habilidades son recursos metacognitivos en el actuar del estudiante y que le permite construir modelos matemáticos a partir de las situaciones planteadas.
- d) *Análisis y solución de situaciones problémicas de contexto intra y extra matemáticas*: Estos comprenden el uso de estrategias para el análisis y comprensión de problemas contextuales y que se plantean a través de situaciones de la vida cotidiana, dada en un lenguaje común o verbal, pero que no es un ejercicio formal.

Las habilidades matemáticas tipificadas de esa manera muestran un corte horizontal de la actuación esperado del alumno en las clases, es decir, “permite destacar el modo de actuar en función del contenido matemático, lo que debe saber hacer con los conceptos, propiedades, procedimientos y situaciones – problemas”. (Ferrer, 2020, p. 50)

Habilidades u operaciones conceptuadoras son la clasificación y la definición. La clasificación “...es la operación que por medio de la cual se obtienen serialmente los diferentes conceptos subordinados (específicos), de otro que funge como concepto genérico...” (Larroyo, 1973, p. 179). Existe la clasificación por extensión y la clasificación genética.

Soto (2006) refiere que la habilidad de categorizar-clasificar “...consiste en agrupar ideas u objetos sobre la base de un criterio determinado...” (p. 305)

La definición “...es el procedimiento por el cual se explicitan las notas esenciales de un objeto de conocimiento (lo que él es) ...” (ibidem, p. 185). Es decir, la definición es la caracterización de los conceptos matemáticos que permite conocer la esencia de los objetos matemáticos. Existen diversos tipos de definición: por género próximo y diferencia específica, genética, etc.

La definición por género próximo es el procedimiento clásico de definir y consiste en caracterizar un concepto mediante la búsqueda de su género próximo, es decir su concepto supra ordenado, y su diferencia específica, es decir las características que los distinguen de sus conceptos coordinados. Si se enuncia que cuadrilátero (concepto por definir) es un polígono (género próximo) de cuatro lados (diferencia específica) se ha aplicado el tipo de definición por género.

La definición genética es aquella que indica la naturaleza del objeto matemático haciendo mención del origen o génesis del objeto. Esta definición se usa comúnmente en Geometría. Por ejemplo, cuando se enuncia que la esfera (concepto por definir) es una superficie de revolución obtenida de rotar  $360^\circ$  una semicircunferencia alrededor de su diámetro, se define recurriendo a la definición genética. Pero la definición no es única, y puede usarse otro tipo de definición, tal es así que se puede expresar que la esfera es el cuerpo geométrico cuyos puntos son equidistantes de uno interior llamado centro.

Sánchez (1996), en referencia a Sternberg (1985), hace notar la teoría triádica de la inteligencia para el desarrollo de habilidades del pensamiento, la que está formada por las siguientes teorías:

a) *La teoría analítica o componencial.* Concibe que la inteligencia se relaciona con el mundo interior de la persona e identifica los dispositivos que articulan la conducta inteligente. La integran 3 procesos mentales: *los meta componentes*, que son aquellos determinan el modo como se planea lo que se pretende realizar; *los componentes de ejecución*, que hacen referencia a las operaciones o acciones por ejecutar para alcanzar los resultados deseados; y *los componentes de adquisición de conocimientos*, que permiten determinar un conjunto de procesos o acciones tendiente a optimizar el logro de conocimientos desde la información que provee el entorno. Parte del principio: Aunque las personas pueden diferenciarse en los mecanismos mentales que empleen en una situación determinada o ante la solución de un problema determinado, en general, tales mecanismos resultan ser los mismos en cualquier persona al margen de su nivel sociocultural.

b) *La teoría experiencial o creativa.* Es aquella que se relaciona con la experiencia de la persona con el contexto, es decir hace referencia a la interacción del mundo exterior e interior del sujeto. Detalla el momento y la experiencia del sujeto cuando la inteligencia está más repleta y activamente asociada con la ejecución de tareas y resolución de diversas dificultades que se presenten. Está referida de modo especial a la acción inteligente y comprende aquellos problemas que implican el abordaje de situaciones nuevas y los que implican que se automaticen los procesos mentales.

c) *La teoría contextual o práctica.* Es aquella que se refiere a la relación de la inteligencia del sujeto con su mundo exterior en la que se identifican tres actividades que caracterizan a la conducta inteligente: la adaptación, la selección y la transformación del ambiente por parte del sujeto.

### **2.2.2 Traducción al lenguaje matemático**

Con acierto el científico Sagan (1982) refiere que existe un lenguaje que es común para todas las civilizaciones técnicas, por muy disímiles que se muestren; tal lenguaje es el de la ciencia en general y de la Matemática en particular. El fundamento radica en el hecho que las leyes que gobiernan la naturaleza son semejantes en cualquier latitud.

Caserío y Vozzi (2015) refieren las distintas posiciones respecto de los objetos de la ciencia Matemática: por un lado, considerar el lenguaje como un aspecto accesorio en relación con los objetos y, por el otro, sustentar que la objetividad de la Matemática se vincula de modo próximo a su enunciación lingüística; tales perspectivas son respectivamente sostenidas por el Intuicionismo de Brouwer y Formalismo de Hilbert.

En el ámbito educativo formal, el lenguaje es objeto de reflexión en el caso de la enseñanza de la Matemática, pues se trata de abordar no sólo el lenguaje de signos y figuras, sino asociarlo con el lenguaje natural o usual que cotidianamente utilizan tanto docentes como estudiantes.

Respecto de los distintos tipos de lenguaje, Pereira (1999) refiere al lenguaje verbal (oral o escrito) y al lenguaje no verbal. Estos tipos de lenguaje son adquiridos por los seres humanos en su interacción con los demás; es así como adquieren la capacidad de codificar y simbolizar a través de diversos sistemas de interrelación, cuya representación del más alto nivel y complejidad está constituido por el lenguaje verbal.

El hecho o acto educativo constituye una interacción que requiere en forma indefectible la utilización de lenguajes por parte de docentes como de estudiantes; más aún, en el caso del aprendizaje de los contenidos de Matemática que necesita un lenguaje formalizado constituido por una diversidad de símbolos, signos, figuras, etc. De la misma manera es importante notar que el lenguaje presenta tipos, según sus particularidades, conociendo el grado de naturalidad, artificialidad y convencionalidad que median en la construcción de los respectivos signos o símbolos, por lo que el lenguaje puede ser: natural o artificial. En el caso de los lenguajes matemáticos, constituyen lenguajes artificiales, lenguajes formales.

El lenguaje natural, denominado también lenguaje común u ordinario, es aquel que utilizan el común de las personas con el propósito básico de la comunicación y ha sido creado con una serie de reglas y convenciones gramaticales y sociales en el transcurso de la historia de la humanidad; mientras que el lenguaje artificial como el matemático, a diferencia del natural, tiene como propósito superar la ambigüedad y vaguedad propias del lenguaje natural y, por tal motivo, presenta un grado superior de artificialidad y convencionalidad, considerando que está asociado a la edificación de símbolos, figuras, signos y al significado asignado por la comunidad de individuos que cultivan el lenguaje formal especializado de la

Matemática y que se traslada a las instituciones educativas en los respectivos libros para que se proceda con su enseñanza.

En tal sentido, para comprender el lenguaje formal matemático, primero se debe entender los límites del significado del lenguaje usual u ordinario. Ciertamente, no es posible comprender el lenguaje matemático desde el significado ordinario de las palabras del lenguaje usual. Por ejemplo, no podría entenderse en la teoría de conjuntos el significado del conjunto vacío si se quiere tomar el significado literal de la palabra conjunto del lenguaje usual, pues con este tipo de lenguaje se corre el riesgo de vislumbrar una gran incoherencia de estar frente a una colección sin colección.

La comprensión de un tema se da en la relación entre emisor, mensaje y receptor. En tal sentido, la comprensión viene a ser un proceso de edificación mental por el cual, a partir de los datos brindados por un emisor, el receptor elabora y fija una imagen del mensaje que el emisor pretende transferir. Tal es así que, resulta necesario que el sujeto receptor dé un significado a los datos que recibe. Cuando se menciona “datos”, se refieren a cualquier tipo de información que puede usarse para llegar a comprender un determinado mensaje, y pueden ser de diversa tipología: palabras, frases, conceptos, relaciones entre palabras, formatos, imágenes, estructuras, etc.

La comprensión es un proceso dinámico dentro de la comunicación, por lo que no puede concebirse de ningún modo como un proceso pasivo, en la medida que exige por parte del receptor igual o mayor actividad que el proceso de expresión del mensaje procedente del emisor. A modo de síntesis, se puede precisar que la comprensión constituye un proceso que consiste en aislar, identificar y relacionar de manera coherente datos externos con aquellos que posee el estudiante en su estructura cognitiva. El proceso de comprensión resulta ser el mismo, en cualquier caso, aunque existe variación de medios y datos que se tienen que utilizar para efectuarlo de manera dinámica.

Hiebert y Carpenter (1992), citados por Bruning, Schraw, Norby y Ronning (2005), hacen notar que, en el aprendizaje comprensivo, se construye el conocimiento y se forman representaciones mentales a medida que la nueva información se relaciona con la antigua y se establecen nuevas relaciones.

Debe considerarse que la traducción de problemas y ejercicios matemáticos del lenguaje usual al lenguaje formal, sobre todo en el caso del Álgebra, pasa primero por la

comprensión del texto, para luego efectuar una adecuada traducción al lenguaje formalizado. En tal sentido, los autores referidos hacen notar que:

La necesidad de los estudiantes de construir una representación del problema mientras leen, seguramente es lo que convierte a los problemas verbales de álgebra en siempre nuevos y difíciles. Las proposiciones de texto tienen que comprenderse y convertirse en representaciones matemáticas... (Ibídem, p. 383)

En la misma tónica de la última cita, Argüelles y Nagles (2004) hacen constar que: “El proceso de comprensión se origina cuando el estudiante adquiere dominio global, formal y material sobre el objeto de aprendizaje...” (p. 149). Asimismo, estos autores indican que la comprensión presenta diferentes niveles:

Nivel de comprensión-traducción: cuando el alumno tiene la capacidad de expresar con sus propias palabras el significado de las palabras de un tema abordado.

Nivel de comprensión-interpretación: Cuando el alumno puede identificar y clarificar el mensaje o significado del objeto de estudio.

Nivel de comprensión-extrapolación: cuando se transfiere o aplica el tema comprendido a otras situaciones.

Debe precisarse que los tres niveles de comprensión no se presentan en etapas totalmente puras. En cierto modo, la comprensión puede aproximarse en algún grado a estos niveles, evidenciándose en la claridad y dominio que se tenga del tema estudiado. Así pues, no será posible alcanzar dos niveles importantes como la interpretación y extrapolación si previamente no se ha alcanzado el nivel de comprensión- traducción; de ahí la importancia de la traducción en el aprendizaje de la Matemática.

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

*Aprendizaje.* “Proceso de adquisición de determinados conocimientos, aptitudes, actitudes y habilidades, por medio del estudio o de la experiencia”. (Esquivel y Rebaza, 2014)

*Capacidad.* Habilidad compleja que cuando una persona la adquiere se modifica de manera que le permite comprender, proceder y ubicarse en numerosos contextos y escenarios.

*Clasificación.* Operación que por medio de la cual se obtienen serialmente los diferentes conceptos subordinados (específicos), de otro que funge como concepto genérico. (Larroyo, 1973).

*Codificar.* Proceso de restablecimiento de un mensaje de un determinado lenguaje a otro, sobre la base de códigos.

*Comprensión.* Esclarecimiento de información en base a conocimientos previos.

*Comprensión matemática.* Facultad del ser humano para percibir las cosas (objetos matemáticos: números, figuras, relaciones, etc.) y esclarecer las implicaciones de una determinada cuestión.

*Definición.* Procedimiento por el cual se explicitan las notas esenciales de un objeto de conocimiento (lo que él es). (Larroyo, 1973).

*Habilidad matemática.* Potencialidad de una persona para aprender matemática correctamente y con facilidad.

*Razonamiento.* Proceso mental consistente en la organización y estructuración de ideas para obtener una conclusión.

*Texto matemático.* Conjunto de enunciados que constituyen un documento escrito con temáticas algebraicas, aritméticas, geométricas, etc.

## **2.4. Hipótesis de investigación**

### **2.4.1 Hipótesis general**

Las habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático se correlacionan positiva y significativamente en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria de instituciones educativas de la UGEL 9 de Huaura, región Lima, en el 2019.

### **2.4.2 Hipótesis específicas**

- a) El desarrollo de habilidades conceptuadoras en estudiantes de la muestra se encuentra en el nivel de inicio.
- b) La traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra se encuentra en el nivel de inicio.
- c) La correlación es directa y estadísticamente significativa a nivel de 0.05 entre habilidades matemáticas y lenguaje matemático en estudiantes de la muestra de cada institución educativa.

## **CAPITULO III METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de investigación**

La investigación es fundamental según su propósito y “tiene por objetivo específico incrementar el conocimiento derivado de la realidad” (Ortiz y García. 2014, p. 38), en contrapartida de una que es aplicada y “busca la resolución de problemas prácticos, con un margen de generalización limitado” (Martínez, 2014, p. 16).

Por el periodo que se realizó la investigación, se sitúa dentro de las transversales, que son aquellas en las que “se hace un estudio sistemático de la/s variable/s en un determinado momento, haciendo un corte en el tiempo”. (Esquivel y Venegas, 2013, p. 43)

La investigación es de nivel descriptivo correlacional. Este tipo de investigaciones tiene como propósito conocer la relación que puede haber entre dos a más variables. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

En el estudio se recurrió a diversos métodos, ya sea por la naturaleza de las variables, el procesamiento de datos, la contrastación de hipótesis, tales como los siguientes: cuantitativo, analítico-sintético, inductivo e hipotético-deductivo.

Por la naturaleza de las variables, se recurrió al método cuantitativo, aquel que “se fundamenta en la medición (cuantitativa) de las características de los fenómenos sociales... tiende a generalizar y normalizar resultados”. (Lara, 2013, p. 115). De ahí que, por la naturaleza de los datos cuantitativos, se efectuó el procedimiento estadístico de los mismos, empleándose por un lado elementos de la Estadística Descriptiva para encontrar las medidas de resumen (centralidad y dispersión) y la graficación, y por el otro lado, los respectivos estadísticos para las pruebas de hipótesis que corresponden a la Estadística Inductiva o Inferencial.

El método analítico –sintético se usó tanto en la elaboración del marco teórico como en el capítulo de los resultados. A decir de Muñoz (1998), este método consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual (análisis) y la reunión racional en una unidad de tales elementos estudiados y sus relaciones que se encuentran dispersos. Asimismo, Tokeshi (2013) refiere que en una investigación no pueden mantenerse al margen

el análisis y la síntesis, ya que si sólo se recurre al análisis es posible que se minimice la visión integral del tema y si sólo se recurre a la síntesis se puede únicamente abordar aspectos ligeros del tema.

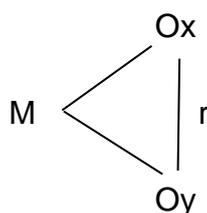
El método inductivo se caracteriza por el uso del “razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares, aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación es de carácter general”. (Muñoz, 1998, p. 190). Sobre el método, Ortiz y García (2014) revelan que usa información generada por diversos métodos como el estadístico, la que induce a una relación que contenga casos particulares y permita la respectiva generalización. Como se puede apreciar en las opiniones vertidas, el método inductivo permite efectuar inferencias, por eso está asociado a la estadística inductiva donde los resultados de aplicar el estadístico de la prueba de hipótesis en la muestra permiten efectuar la generalización a la población.

El método hipotético-deductivo, reside en la observación del fenómeno objeto de estudio para formular hipótesis para explicar lo observado, luego se derivan proposiciones de la hipótesis para proceder a su contrastación. Se formularon hipótesis considerando un nivel de significancia igual a 0.05, por lo que, si el valor p encontrado es menor que este valor, entonces se puede concluir que la correlación es no nula.

### 3.2 Diseño de investigación

Como la investigación es descriptivo correlacional, el diseño requerido para la comprobación de las hipótesis es correlacional, en la medida que se buscó establecer la correlación entre las variables: habilidades matemáticas conceptuadoras traducción al lenguaje matemático. Al respecto, Matos y Vera (2017) indican que: “Los estudios de correlación tienen como finalidad establecer la correlación entre dos o más conceptos, categorías o variables...” (p. 28).

El esquema o representación que corresponde al diseño correlacional se presenta a continuación:



Donde:

M = Muestra del estudio.

Ox = Observación de las habilidades matemáticas conceptuadoras (x).

Oy = Observación de la traducción al lenguaje matemático (y).

r = Correlación de las variables x e y.

El tipo de diseño correlacional para realizar las pruebas de hipótesis permitió elegir el estadístico de prueba de hipótesis para encontrar la dirección y grado de correlación entre las variables de la investigación.

La existencia de correlación entre las variables permite afirmar que, si cambia una variable la otra también cambia, ya sea en dirección positiva o negativa. No obstante, debe quedar definitivamente claro que la correlación entre las variables no implica necesariamente algún grado de causalidad entre ellas, sino simplemente la correspondencia.

### 3.3 Población y muestra de la investigación

#### 3.3.1 Población

La población objetivo la define Arias (2006), como un conjunto finito o infinito de elementos con rasgos comunes para los cuales se harán extensivos los resultados del estudio. En el caso del presente estudio, la población la constituyeron estudiantes que se encontraban cursando el quinto grado de educación secundaria de instituciones educativas de la UGEL 09 de Huaura, que se encontraban matriculados en el año lectivo 2019, tal como se ilustra en la tabla 1.

Tabla 1  
*Distribución de estudiantes de quinto de secundaria, miembros de instituciones distintas, UGEL 09- Huaura, 2019.*

Institución Educativa	Cantidad	Porcentaje
Luis Fabio Xammar	457	56.49
Mercedes Indacochea	131	16.19
Pedro Paulet	221	27.32
Total	809	100.00

**Fuente:** Matrícula 2019-UGEL 9- Huaura.

### 3.3.2 Muestra

El tamaño de la muestra del estudio se obtuvo con la aplicación de la siguiente fórmula

$$n = \frac{z^2 pqN}{NE^2 + z^2 pq}$$

donde:

n = tamaño de la muestra;

N = 809, tamaño de la población;

z = desvío estándar que corresponde a un nivel (para  $\alpha = 0,05$ , se tiene que  $z = 1,96$ );

E = 0.05, tolerancia del error o error tolerable;

p = 0.10, tasa de prevalencia o proporción de elementos sobre regular o buen desarrollo conceptual en Matemática, que fue obtenido de una muestra piloto.

De este modo, la muestra tuvo un tamaño que fue el adecuado.

q=1-p, diferencia formada por quienes no poseen un buen desarrollo conceptual.

Haciendo los reemplazos respectivos en la fórmula dada, se encontró que  $n=118$ , cuya distribución en las diversas instituciones se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2

*Distribución de estudiantes de quinto de secundaria, miembros de la muestra de tres instituciones distintivas de la UGEL 09- Huaura, 2019.*

Institución Educativa	Cantidad	Porcentaje
Luis Fabio Xammar	67	56.49
Mercedes Indacochea	19	16.19
Pedro Paulet	32	27.32
Total	118	100.00

Como la selección de los componentes de la muestra del estudio se realizó usando el muestreo aleatorio estratificado y el criterio de afijación proporcional, por lo que ambos procedimientos permitieron que se cuente con la muestra representativa. Considérese que

Ortiz y García (2014) refieren que “si una muestra es representativa de una población, se pueden deducir importantes conclusiones acerca de ésta, a partir del análisis”. (p. 133).

Los criterios de inclusión de los sujetos de la muestra fueron los siguientes:

- Estar matriculado en el quinto de secundaria de las instituciones educativas seleccionadas.
- Mostrar deseo de participación voluntaria en el estudio.
- Ser partícipe del consentimiento informado.

### 3.4 Variables, dimensiones e indicadores

Tabla 3  
*Variables, dimensiones e indicadores*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Variable 1</b> Habilidades conceptuadoras	Clasificación de conceptos	Distinción de elementos Identificación de regla de clasificación Agrupación de elementos
	Definición de conceptos	Identificación de conceptos Manejo de regla de definición Organización de conceptos
<b>Variable 2</b> Traducción al lenguaje matemático	Traducción al lenguaje algebraico	Comprensión de texto origen Producción de nuevo texto
	Traducción al lenguaje geométrico	Comprensión de texto origen Producción de nuevo texto

### 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.5.1 Técnicas

En el estudio se requirió de la aplicación de la técnica de recolección de datos: el fichaje y la de evaluación del aprovechamiento.

El fichaje fue una técnica necesaria en el acopio de datos secundarios para la elaboración del estado del arte y los fundamentos teóricos de la investigación. “La

elaboración del marco teórico implica el análisis crítico de la teoría existente...” (Gómez, Ramos y Benites, 2005, p. 45). En lo referente a la evaluación del aprovechamiento, se procedió al diseño de instrumentos de medición para el recojo y procesamiento de datos primarios respecto de las variables de la investigación.

### 3.5.2 Instrumentos

En la presente investigación se recurrió a diversos tipos de fichas, como las fichas textuales, de comentario, de resumen, etc. Con estos instrumentos asociados al fichaje se recogió la información secundaria que permitió elaborar el sustento teórico de la investigación que se presenta en el capítulo II.

Las pruebas escritas se administraron a los/as estudiantes de la muestra con el objeto de medir las habilidades matemáticas conceptuadoras y la traducción al lenguaje matemático, ambas coligadas a la evaluación del aprovechamiento. Previo a su aplicación, las respectivas pruebas fueron validados con validez por juicio de expertos obteniéndose un resultado de buena aceptación, así como se procedió a determinar la confiabilidad, siendo 0.85 para la prueba de habilidades matemáticas conceptuadoras y 0.91 para la prueba de traducción al lenguaje matemático.

La escala de calificación de la Educación Básica, nivel secundario, es la siguiente:

Tabla 4  
*Descripción de la escala de calificación del aprendizaje*

Calificación	Descripción
20 – 18 (AD) Logro destacado	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
17 – 14 (A) Logro esperado	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
13 – 11 (B) En proceso	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
10 – 00 (C)	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo

---

En inicio de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

---

**Fuente:** Adaptación de Minedu (2016).

Para efectuar el análisis de los datos primarios de las variables, se recurrió a técnicas estadísticas descriptivas de análisis de frecuencias, de resumen, de análisis de correspondencias, y la prueba paramétrica del coeficiente de Pearson, para “determinar el grado de relación” (Cerezal, Fiallo y Huaranga, 2004, p. 142) considerando que las dos variables se miden con escala de intervalo. El análisis de los datos respecto de ambas variables de la investigación se formalizó a partir de los fundamentos de la Estadística Descriptiva e Inductiva.

Es importante tener en consideración que el coeficiente de correlación “no es una medida de causalidad, aunque puede existir en ciertos casos una relación causal entre las dos variables”. (Bernardo y Calderero, 2000, p. 185). En la línea de los autores referidos, correlación no implica causalidad, aunque ésta podría existir.

### **3.6 Procedimientos**

En el desarrollo del trabajo de investigación se desplegaron una serie de procedimientos organizados en dos bloques, como los que se muestran a continuación:

#### ***a) Planificación de la investigación***

- 1) Elección del tema;
- 2) Exposición del contexto del problema;
- 3) Análisis de la trascendencia de la investigación;
- 4) Definición del problema y las variables;
- 5) Establecimiento de metas;
- 7) Preparación del fundamento teórico;
- 8) Selección de técnicas para el recojo de datos;
- 9) Organización del recojo de datos;
- 10) Descripción del procedimiento de análisis de datos;
- 13) Descripción de las limitaciones de la investigación;
- 14) Disgregación de hallazgos;
- 15) Planificación del cronograma;

17) Presentación de bibliografía inicial.

***b) Desarrollo de la investigación***

18) Validación de instrumentos de medición;

19) Administración de los instrumentos de medición;

20) Organización de los datos;

21) Presentación y análisis de datos;

22) Discusión de resultados de la investigación;

23) Elaboración del informe de la investigación.

Luego de la elaboración del informe del trabajo de investigación se procedió a efectuar los respectivos trámites administrativos con miras a la sustentación del mismo, con el objeto de lograr la titulación de Licenciado en Educación, especialidad de Matemática, Física e Informática.

## CAPITULO IV RESULTADOS

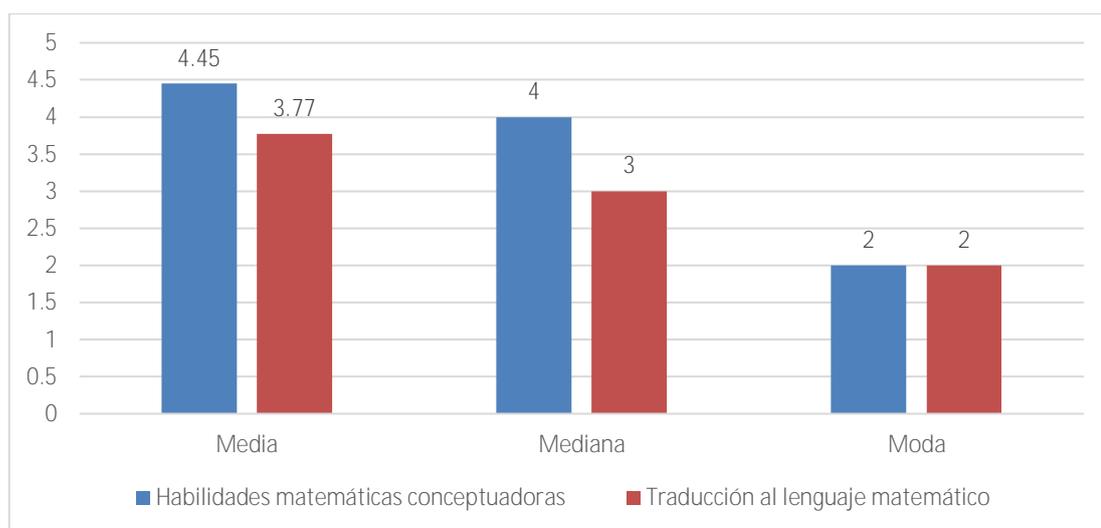
### 4.1. Análisis de resultados

Tabla 5

*Medidas de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Estadígrafos	Habilidades matemáticas conceptuadoras	Traducción al lenguaje matemático
Media	4.45	3.77
Mediana	4.00	3.00
Moda	2.00	2.00

**Fuente:** Datos recogidos de la muestra.



*Figura 1.* Comparación de medidas de centralidad en estudiantes de la muestra de la UGEL 9 Huaura, 2019.

En la tabla 5 y figura 1 se presentan medidas de resumen de centralidad de las variables: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, pertenecientes a la UGEL 9 de Huaura, matriculados en el año lectivo 2019. En lo referente a la media aritmética, en el manejo de habilidades matemáticas conceptuadoras, los estudiantes alcanzaron 4.45 puntos en la escala vigesimal, valor superior a los 3.77 puntos en la misma escala en la traducción al lenguaje matemático. Estos valores

son indicadores que los estudiantes se encuentran en promedio en inicio en sus logros de aprendizaje de la Matemática, pero que son del último grado de estudios de secundaria.

Del mismo modo, la mediana igual a 4 y 3 puntos en el desarrollo de habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático respectivamente, hace notar que en ambas variables el 50% de los estudiantes posee puntajes que lo ubican en inicio y el otro 50% en proceso, según se aprecian los valores máximos respectivos en la tabla 5.

Los valores de la moda iguales a 2 en ambas variables, inferiores a las medias en ambos casos muestran que las series de puntajes presentan algún grado de sesgo a la derecha, es decir la serie no sería homogénea, lo que se analiza en las tablas donde se presentan medidas de variabilidad.

Tabla 6  
*Medidas de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Estadígrafos	Habilidades matemáticas conceptuadoras	Traducción al lenguaje matemático
Media	4.79	5.11
Mediana	4.00	5.00
Moda	2.00	2.00

**Fuente:** Datos recogidos de la muestra.

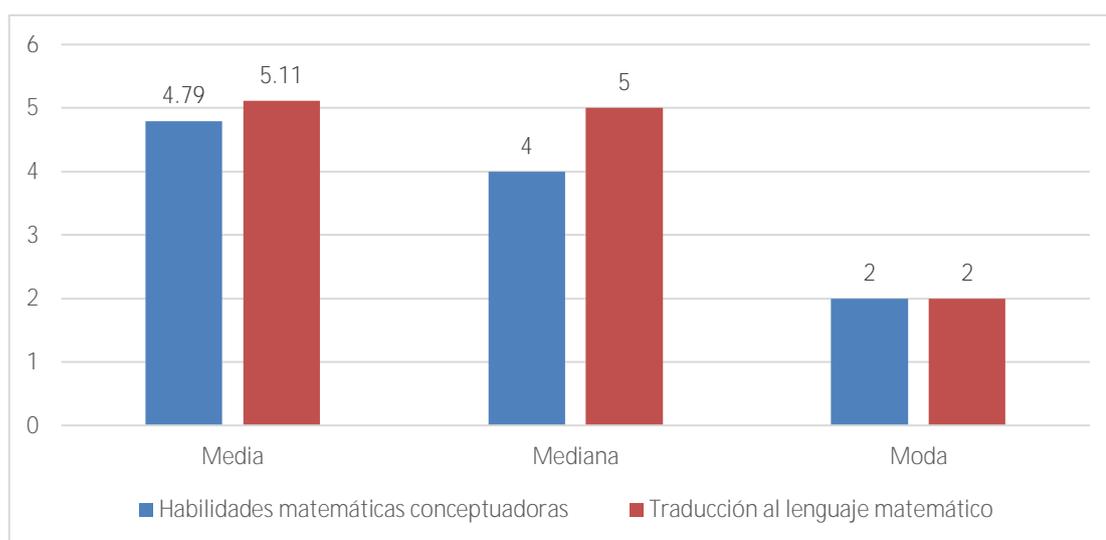


Figura 2. Comparación de medidas de centralidad en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea de la UGEL 9 Huaura, 2019.

En la tabla 6 y figura 2 se exhiben medidas de resumen de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, pertenecientes a la Institución Educativa Mercedes Indacochea de la UGEL 9 de Huaura, matriculados en el año lectivo 2019. En lo concerniente a la media aritmética, en el manejo de habilidades matemáticas conceptuadoras, los estudiantes lograron 4.79 puntos en la escala vigesimal, valor inferior a los 5.11 puntos en la misma escala alcanzados en la traducción al lenguaje matemático. Estos valores precisan que los estudiantes se encuentran en promedio en inicio en sus logros de aprendizaje de la Matemática, a pesar que son del último grado de estudios de secundaria, próximos a egresar del nivel.

Del mismo modo, la mediana igual a 4 y 5 puntos en el desarrollo de habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático respectivamente, permite apreciar que en ambas variables el 50% de los estudiantes tiene puntajes que lo ubican en el nivel de inicio y el otro 50% en el nivel de proceso, según se aprecian los valores máximos respectivos en la tabla 6.

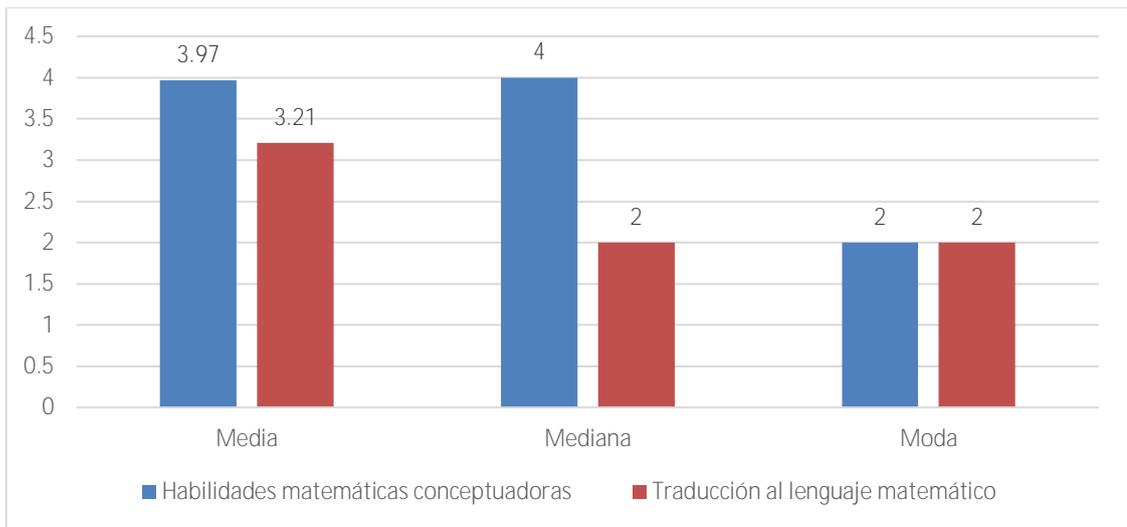
Los valores modales iguales a 2 en una y otra variable, menores a las medias en ambos casos revelan que las series de puntajes presentan algún grado de sesgo a la derecha, es decir la series no serían homogéneas, lo que es motivo de análisis en la tabla respectiva donde se presenta medidas de dispersión.

Tabla 7

*Medidas de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Estadígrafos	Habilidades matemáticas conceptuadoras	Traducción al lenguaje matemático
Media	3.97	3.21
Mediana	4.00	2.00
Moda	2.00	2.00

**Fuente:** Datos recogidos de la muestra.



*Figura 3.* Comparación de medidas de centralidad en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar de la UGEL 9 Huaura, 2019.

En la tabla 7 y figura 3 se exhiben medidas de resumen de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, pertenecientes a la Institución Educativa Luis Fabio Xammar de la UGEL 9 de Huaura, matriculados en el año lectivo 2019. En lo concerniente a la media aritmética, en el manejo de habilidades matemáticas conceptuadoras, los estudiantes lograron 3.97 puntos en la escala vigesimal, valor superior a los 3.21 puntos en la misma escala alcanzados en la traducción al lenguaje matemático. Estos valores precisan que los estudiantes se encuentran en promedio en inicio en sus logros de aprendizaje de la Matemática, a pesar que son del último grado de estudios de secundaria, próximos a egresar del nivel.

Del mismo modo, la mediana igual a 4 y 2 puntos en el desarrollo de habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático respectivamente, permite apreciar que en ambas variables el 50% de los estudiantes tiene puntajes que lo ubican en el nivel de inicio y el otro 50% en proceso, según se aprecian los valores máximos respectivos en la tabla 7.

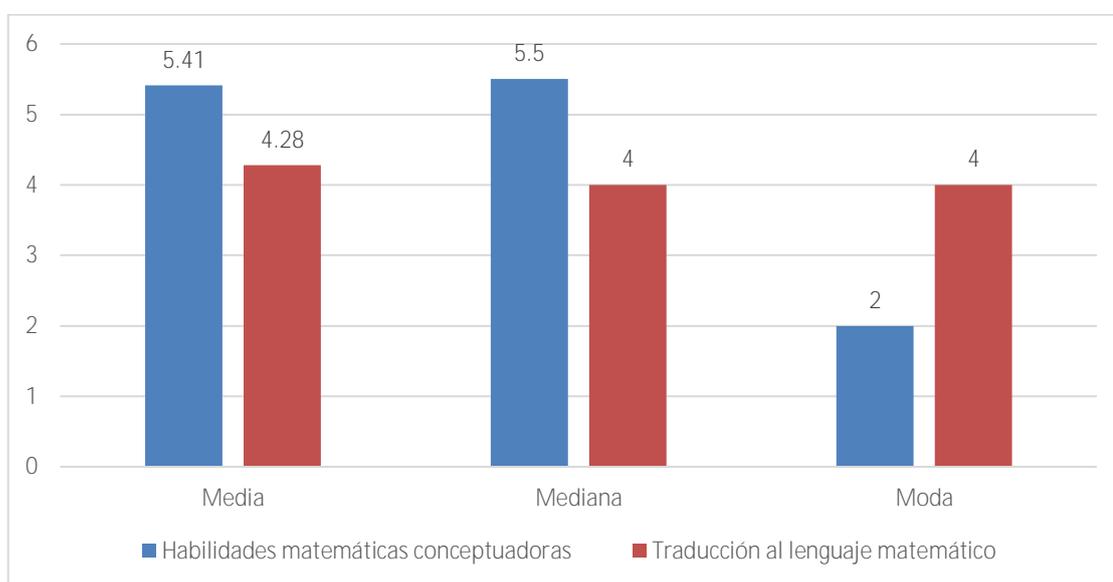
Los valores modales iguales a dos, en una y otra variable, inferiores a las respectivas medias aritméticas en ambos casos, muestran que las series de puntajes ostentan sesgo a la derecha, es decir las series de puntajes no serían homogéneas, lo que es tema de análisis en la tabla respectiva donde se presenta medidas de dispersión.

Tabla 8

*Medidas de centralidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Estadígrafos	Habilidades matemáticas conceptuadoras	Traducción al lenguaje matemático
Media	5.41	4.28
Mediana	5.50	4.00
Moda	2.00	4.00

**Fuente:** Datos recogidos de la muestra.



*Figura 4. Comparación de medidas de centralidad en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet de la UGEL 9 Huaura, 2019.*

En la tabla 8 y figura 4 se presentan medidas de resumen de tendencia central de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, pertenecientes a la Institución Educativa Pedro Paulet de la UGEL 9 de Huaura y estuvieron matriculados en el 2019. En lo referente a la media aritmética, manejo de habilidades matemáticas conceptuadoras, los estudiantes lograron 5.41 puntos en la escala vigesimal, valor superior a los 4.28 puntos en la misma escala alcanzados en la traducción al lenguaje matemático. Estos valores precisan que los estudiantes se encuentran en promedio en inicio en sus logros de aprendizaje de la Matemática, a pesar que son del último grado de estudios de secundaria, próximos a egresar del nivel.

Del mismo modo, la mediana igual a 5.5 y 4 puntos en el desarrollo de habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático respectivamente, permite apreciar que en ambas variables el 50% de los estudiantes tiene puntajes que lo ubican en el nivel de inicio y el otro 50% en proceso, según se aprecian los valores máximos respectivos en la tabla 8.

Los valores modales iguales a 2 y 4, en una y otra variable, menores a las respectivas medias aritméticas en ambos casos, indican que las series de puntajes muestran sesgo a la derecha, es decir las series no serían homogéneas, lo que es contenido de análisis en la tabla respectiva donde se presenta medidas de variabilidad.

Tabla 9  
*Medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, UGEL 9 Huaura, 2019*

Estadígrafos	Habilidades matemáticas conceptuadoras	Traducción al lenguaje matemático
Rango	11.0	12.0
Mínimo	1.00	1.00
Máximo	12.0	13.0
Desviación típica	2.74	2.79
Varianza	7.51	7.80
Coefficiente de variación	0.62	0.74

**Fuente:** Datos recogidos de la muestra.

En la tabla 9 se dan a conocer las medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, UGEL 9 Huaura, matriculados en el año lectivo 2019. Ambas series presentan asociadas a las citadas variables presentan rangos de 11 y 12 puntos considerando la escala vigesimal, cuyo valor mínimo fue 1 en ambos casos, en tanto que los valores máximos fueron de 12 y 13. Estos valores hacen referencia a que los estudiantes se ubican en los niveles de inicio y de proceso en las variables medidas, a pesar que ya se encuentran a punto de egresar del nivel de Educación Básica.

La desviación típica o estándar igual a 2.74 y 2.79 refieren los puntajes de dispersión promedio respecto de las medias en las series correspondientes a las habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático. Y el coeficiente de variación indica

que las series son heterogéneas por presentar valores iguales a 0.62 y 0.74, superiores al 0.33 requerido.

Tabla 10

*Medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Estadígrafos	Habilidades matemáticas conceptuadoras	Traducción al lenguaje matemático
Rango	11	10
Mínimo	1	1
Máximo	12	11
Desviación típica	3.03	3.43
Varianza	9.18	11.77
Coefficiente de variación	0.63	0.67

**Fuente:** Datos recogidos de la muestra.

En la tabla 10 se dan a conocer las medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea de la UGEL 9 Huaura, matriculados en el año lectivo 2019. Ambas series presentan asociadas a las citadas variables presentan rangos de 11 y 10 puntos considerando la escala vigesimal, cuyo valor mínimo fue 1 en ambos casos, en tanto que los valores máximos fueron de 12 y 11. Estos valores hacen referencia a que los estudiantes se ubican en los niveles de inicio y de proceso en las variables medidas, a pesar que ya se encuentran a punto de egresar del nivel de Educación Básica.

La desviación típica o estándar igual a 3.03 y 3.43 refieren los puntajes de dispersión promedio respecto de las medias en las series correspondientes a las habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático. Y el coeficiente de variación indica que las series son heterogéneas por presentar valores iguales a 0.63 y 0.67, superiores al 0.33 requerido.

Tabla 11

*Medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Estadígrafos	Habilidades matemáticas conceptuadoras	Traducción al lenguaje matemático
Rango	9	12
Mínimo	1	1
Máximo	10	13
Desviación típica	2.52	2.66
Varianza	6.36	7.08
Coefficiente de variación	0.63	0.83

**Fuente:** Datos recogidos de la muestra.

En la tabla 11 se dan a conocer las medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar de la UGEL 9 Huaura, matriculados en el año lectivo 2019. Ambas series presentan asociadas a las citadas variables presentan rangos de 9 y 12 puntos considerando la escala vigesimal, cuyo valor mínimo fue 1 en ambos casos, en tanto que los valores máximos fueron de 10 y 13. Estos valores hacen referencia a que los estudiantes se ubican en los niveles de inicio y de proceso en las variables medidas, a pesar que ya se encuentran a punto de egresar del nivel de Educación Básica.

La desviación típica o estándar igual a 2.52 y 2.66 refieren los puntajes de dispersión promedio respecto de las medias en las series correspondientes a las habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático. Y el coeficiente de variación indica que las series son heterogéneas por presentar valores iguales a 0.63 y 0.83, superiores al 0.33 requerido.

Tabla 12

*Medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Estadígrafos	Habilidades matemáticas conceptuadoras	Traducción al lenguaje matemático
Rango	11	9
Mínimo	1	1
Máximo	12	10
Desviación típica	2.89	2.41
Varianza	8.38	5.82
Coefficiente de variación	0.53	0.56

**Fuente:** Datos recogidos de la muestra.

En la tabla 12 se dan a conocer las medidas de variabilidad de las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet de la UGEL 9 Huaura, matriculados en el año lectivo 2019. Ambas series presentan asociadas a las citadas variables presentan rangos de 11 y 9 puntos considerando la escala vigesimal, cuyo valor mínimo fue 1 en ambos casos, en tanto que los valores máximos fueron de 12 y 10. Estos valores hacen referencia a que los estudiantes se ubican en los niveles de inicio y de proceso en las variables medidas, a pesar que ya se encuentran a punto de egresar del nivel de Educación Básica.

La desviación típica o estándar igual a 2.89 y 2.41 refieren los puntajes de dispersión promedio respecto de las medias en las series correspondientes a las habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático. Y el coeficiente de variación indica que las series son heterogéneas por presentar valores iguales a 0.53 y 0.56, superiores al 0.33 requerido.

#### 4.2. Contrastación de hipótesis

##### 1) Especificación de las hipótesis.

La hipótesis nula es: No hay relación entre las variables del estudio.

Ho:  $r = 0$

Luego, se optaron las siguientes hipótesis alternativas: Existe relación positiva entre las variables del estudio.

Ho:  $r > 0$

- 2) Elección del nivel de significancia (también llamado alfa  $\alpha$  ).

Se optó por un nivel de significancia de 0.05, que es el nivel de significancia más usado en las Ciencias Sociales, como lo es la Pedagogía.

- 3) Determinación del tamaño de muestra para cada prueba.

El tamaño de la muestra determina el grado de libertad para precisar el valor tabular.

- 4) Recolección y procesamiento de datos.

Los datos procesados permiten hallar el valor de  $r$  para compararlo con el valor de alfa, que equivale a comparar el valor  $p$  de la prueba de hipótesis con el respectivo nivel de significancia de 0.05.

- 5) Decisión sobre la aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

Cada una de las hipótesis nulas se rechazan si los respectivos valores calculados superan a los valores tabulares.

Tabla 13

*Prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Valor calculado	Valor tabular	Decisión para Ho	p: alfa
0.585	0.444*	Se rechaza	$p < 0.05$

(\*) Alarcón (2008, p. 403)

En la tabla 13 se expone la prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Mercedes Indacochea, UGEL 9 Huaura, en el año lectivo 2019.

Se formuló la hipótesis nula que indica que no existe correlación entre las citadas variables, en tanto que la hipótesis alterna respectiva hace notar que la relación es lineal, directa y significativa; es decir, existe correlación positiva significativa entre dichas variables, tomando en cuenta un nivel de significancia de 0.05.

Al efectuar el procesamiento de los datos con el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson se encontró un valor calculado,  $r=0.585$ , superior al valor tabular,  $r=0.444$ , obtenido considerando 18 grados de libertad y un valor de alfa de 0.05. Este resultado indica que se rechazó la hipótesis nula y, por consiguiente, se aceptó la hipótesis alterna. Es decir, a mayor

desarrollo de habilidades matemáticas conceptuadoras, mejor será la traducción del lenguaje usual al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra de la Institución Educativa Mercedes Indacochea.

Tabla 14

*Prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Valor calculado	Valor tabular	Decisión para Ho	p: alfa
0.518	0.250*	Se rechaza	$p < 0.05$

(\*) Alarcón (2008, p. 403)

En la tabla 14 se presenta la prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Luis Fabio Xammar, UGEL 9 Huaura, en el año lectivo 2019.

Se formuló la hipótesis de nulidad que indica que no existe correlación entre las citadas variables, en tanto que la hipótesis alterna respectiva hace notar que la relación es lineal, directa y significativa; es decir, existe una correlación positiva significativa entre dichas variables, considerando un nivel de significación de 0.05.

Al procesar los datos con el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson se encontró un valor calculado,  $r=0.518$ , superior al valor tabular,  $r=0.250$ , obtenido considerando 66 grados de libertad y un valor de alfa de 0.05. El resultado encontrado precisa que se rechazó la hipótesis nula y, por consiguiente, se aceptó la hipótesis alterna. Es decir, a más habilidades matemáticas conceptuadoras, mejor será la traducción del lenguaje usual al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra de la Institución Educativa Luis Fabio Xammar.

Tabla 15

*Prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet, UGEL 9 Huaura, 2019.*

Valor calculado	Valor tabular	Decisión para Ho	p: alfa
0.542	0.349*	Se rechaza	$p < 0.05$

(\*) Alarcón (2008, p. 403)

En la tabla 15 se detallan valores de la prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, Institución Educativa Pedro Paulet, UGEL 9 Huaura, en el año lectivo 2019.

Se enunció la hipótesis de nulidad que refiere que no hay correlación entre las citadas variables, mientras que la hipótesis alterna respectiva indica que hay relación es lineal, directa y significativa; es decir, la correlación es positiva y significativa entre tales variables, en consideración de un nivel de significancia de 0.05.

Al procesar los datos con el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson se encontró un valor calculado,  $r=0.542$ , superior al valor tabular,  $r=0.349$ , conseguido en razón de 66 grados de libertad y un valor de alfa de 0.05. El resultado hallado indica que se rechazó la hipótesis nula y, por consiguiente, se aceptó la correspondiente hipótesis alterna. Es decir, a mayor desarrollo de habilidades matemáticas conceptuadoras, mejor será la traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra de la Institución Educativa Pedro Paulet.

Tabla 16

*Prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra, UGEL 9 Huaura, 2019*

Valor calculado	Valor tabular	Decisión para $H_0$	p: alfa
0.510	0.195*	Se rechaza	$p < 0.05$

(\*) Alarcón (2008, p. 403)

En la tabla 16 se expone la prueba de hipótesis para determinar la correlación entre las variables del estudio: Habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra de tres instituciones educativas de la UGEL 9 Huaura, matriculados en el año lectivo 2019.

Se formuló la hipótesis de nulidad que indica que no hay correlación entre las citadas variables, mientras que la hipótesis alterna respectiva hace notar que hay correlación positiva significativa entre dichas variables, tomando en cuenta un nivel de significación de 0.05.

Al realizar el procesamiento de los datos para la prueba de significación estadística con el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson se halló un valor calculado,  $r=0.510$ , superior al

valor tabular,  $r=0.195$ , obtenido considerando 117 grados de libertad y un valor de alfa de 0.05. De este resultado, se concluye el rechazo de la hipótesis nula o de nulidad y, por lo tanto, se procedió a aceptar la hipótesis alterna. Es decir, la relación lineal directa indica que a mayor desarrollo de las habilidades matemáticas conceptuadoras, mejor será la traducción del lenguaje usual al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra del estudio.

## **CAPITULO V**

### **DISCUSIÓN**

#### **5.1 Discusión de resultados**

La investigación tuvo por objetivo determinar el grado de correlación entre habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria de Instituciones Educativas de la UGEL 09 de Huaura de la región Lima en el 2019. Del mismo modo se buscó identificar el nivel de desarrollo de habilidades conceptuadoras y el de traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra del estudio.

Una limitación del estudio está relacionada a que la población estuvo constituida sólo por estudiantes de quinto de Educación Secundaria, por lo que los resultados encontrados sólo se infieren a este segmento estudiantil y no a estudiantes de otros grados del mismo nivel.

La validez de contenido de los instrumentos para el recojo de información se realizó recurriendo al juicio de expertos y con la prueba piloto se calculó la confiabilidad con alfa de Cronbach, siendo 0.85 para la prueba de habilidades matemáticas conceptuadoras y 0.91 para la prueba de traducción al lenguaje matemático.

Como las variables del estudio son intervalares se recurrió al coeficiente de correlación de Pearson para la prueba de hipótesis que mide la relación estadística entre dos variables. Los resultados encontrados permitieron contrastar la hipótesis general referente a la correlación de las variables del estudio: habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático, en la medida que se encontró un valor del coeficiente de correlación de Pearson de 0,51 que supera al valor tabular considerando un nivel de significación de 0,05 (tabla 4.12), valor que permite afirmar que hay una relación lineal directa entre las variables; del mismo modo se confirmó la hipótesis secundaria referente a la significatividad de la correlación de las referidas variables en las submuestras de cada institución educativa que albergaron la población y muestra del estudio, ya que se encontraron correlaciones significativas en la medida que los valores del citado coeficiente fueron superiores a 0,5 que superan a los respectivos valores tabulares obtenidos considerando un nivel de significación

de 0,05 (tablas 4.9, 4.10 y 4.11). Como se puede apreciar en los resultados de las tablas citadas, los resultados en cada submuestra por institución educativa son similares a los obtenidos en forma global en la muestra del estudio, lo que confirma la coherencia de los resultados. En resumen, se puede afirmar categóricamente que existe evidencia suficiente para afirmar que existe una correlación directa y significativa entre habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria.

Respecto del análisis por separado de cada variable, se encontró que existe un deficiente desarrollo de habilidades matemáticas conceptuadoras y una deficiente traducción del lenguaje usual al lenguaje matemático; pues en el caso de la primera variable se logró una media de 4,45 puntos y en la segunda 3,77 puntos (tabla 4.1) considerando la escala de calificación vigesimal (tabla 3.3), que son puntuaciones que se ubican en el nivel de inicio. Estos resultados indican que los/as estudiantes de la muestra se encuentran en desventaja para aprender con éxito los contenidos matemáticos, ya que el lenguaje matemático es un elemento primordial en el acto educativo en la medida que permite a los/as estudiantes que sean capaces de relacionarlo con su medio donde se presentan problemas que requieren una solución matemática, según afirmación de Puga, Rodríguez y Toledo (2016).

Del mismo modo, los resultados encontrados en lo referente al desarrollo de habilidades matemáticas conceptuadoras y traducción del lenguaje usual al lenguaje matemático concuerdan con los que encontraron en estudiantes de formación docente en Matemática por parte de Hernández-Suárez, Prada-Núñez y Gamboa-Suárez (2017), lo que refleja la deficiente formación en el área de Matemática en el nivel secundario en el cual se realizó el presente estudio. Y como se ha encontrado como resultado del estudio que las habilidades conceptuadoras se relacionan con las habilidades relacionadas con la traducción del lenguaje usual al matemático, guarda relación con la investigación de Cuenca (2028) que encontró que hay relación entre las habilidades para la traducción al lenguaje simbólico lógico matemático y las estrategias de aprendizaje en estudiantes.

Considerando que las habilidades u operaciones conceptuadoras se encuentran en un nivel de inicio, hace notar que los/as estudiantes de la muestra del estudio mostraron deficientes niveles de desarrollo de la clasificación y definición de objetos matemáticos. Tal es así que, esto refleja que existen dificultades para agrupar objetos sobre la base de criterio

determinados o no resulta sencillo que se expliciten las notas esenciales de un objeto de conocimiento (lo que él es), tal como lo precisa Soto (2006).

El nivel de inicio en la traducción del lenguaje usual al matemático en el cual se ubican los estudiantes de la muestra (tabla 4.1), indica que para ellos no será posible que alcancen de manera óptima dos niveles superiores e importantes como la interpretación y extrapolación, tal como lo refieren Argüelles y Nagles (2004); de ahí la importancia de la habilidad de traducción del lenguaje usual al formal y entre los lenguajes matemáticos en el aprendizaje de la ciencia Matemática. Tal vez los resultados encontrados respecto de la habilidad de traducir respondan a una visión intuicionista de la Matemática, donde se considera al lenguaje como un aspecto accesorio en relación con los objetos, como lo indican Caserío y Vozzi (2015).

De los resultados encontrados respecto de la correlación de variables y los niveles en que se encuentran cada una de ellas, es preciso destacar que en la formación estudiantil se debe poner mayor atención en desarrollar las habilidades matemáticas conceptuadoras y traductoras, dos potencialidades importantes en el aprendizaje de la Matemática.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

- 1) Los resultados encontrados en la contrastación de las hipótesis, muestran evidencia suficiente para indicar que habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático presentan una correlación positiva, según el valor del coeficiente de Pearson  $r=0.510$ , y significativa, por ser este valor superior al tabular  $r=0.195$  que fue encontrado considerando un nivel de significación de  $0.05$  y  $p<0,05$  (tabla 4.12). Tal correlación se dio en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria de Instituciones Educativas de la UGEL 09 de Huaura, región Lima, matriculados en el 2019.
- 2) Los resultados del procesamiento de los puntajes de las habilidades conceptuadoras arrojaron un promedio que se encuentra en el nivel de inicio (tabla 4.1); esto indica que en promedio los estudiantes de la muestra están empezando a desarrollar este tipo de habilidades o evidencian dificultades para el desarrollo de éstas y requiere mayor tiempo de acompañamiento del docente según sus ritmos y estilos de aprendizaje.
- 3) Los resultados del procesamiento de los puntajes de la traducción al lenguaje matemático arrojaron un promedio que se encuentra en el nivel de inicio (tabla 4.1); esto permite apreciar que en promedio los estudiantes de la muestra están empezando a desarrollar la habilidad de traducción al lenguaje matemático, lo que podría tener efectos desfavorables en la comprensión matemática, por lo que el desarrollo de ésta requiere mayor tiempo de acompañamiento del docente considerando los distintos ritmos y estilos de aprendizaje.
- 4) Se encontró correlación positiva significativa entre habilidades conceptuadoras y traducción al lenguaje matemático en estudiantes de la muestra de cada una de las tres instituciones educativas que albergaron la población del estudio, donde los valores del coeficiente de Pearson varió desde  $r=0.518$  hasta  $r=0.585$ , los mismos que superaron a los respectivos valores tabulares determinados con un nivel de significación de  $0.05$ ; es decir, en los estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria de cada Institución

Educativa de la UGEL 09 de Huaura que formaron parte la muestra se halló que a mayor desarrollo de las habilidades conceptuadoras, mejor traducción al lenguaje matemático.

## **6.2 Recomendaciones**

- a) Para lograr mejores aprendizajes de la Matemática se debe optimizar el desarrollo de habilidades conceptuadoras que permiten alcanzar mejores niveles de comprensión matemática, un requisito básico para la solución de problemas. Tal vez, resulte más importante el desarrollo de habilidades matemáticas, antes que el aprendizaje de contenidos; más importante será aprender a clasificar los objetos matemáticos que dedicar esfuerzo a aprender la clasificación tales objetos. En tal sentido, se recomienda a los docentes orientar sus recursos didácticos con tal fin.
- b) La solución de ejercicios y problemas matemáticos cotidianos que se enuncian generalmente en lenguaje usual o común, requiere como paso previo traducirlo al lenguaje matemático, e incluso de un lenguaje matemático hacia otro matemático, como por ejemplo del lenguaje algebraico al geométrico; en tal sentido, debe fortalecerse el desarrollo de la importante habilidad matemática de traducción. En tal sentido, se recomienda a los docentes orientar sus recursos didácticos con tal fin.
- c) El óptimo manejo de conceptos matemáticos coadyuvará el traducir a un lenguaje matemático; por lo que debe reorientarse los recursos didácticos para un adecuado manejo de la conceptualización matemática. En tal sentido, se recomienda a los docentes del área de Matemática orientar sus recursos didácticos con tal propósito.

## CAPITULO VII

### REFERENCIAS

- Alarcón, R. (2008). *Métodos y diseños de investigación del comportamiento*. Lima: Editorial Universitaria de la Universidad Ricardo Palma.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Caracas, Venezuela: Episteme.
- Argüelles, D. y Nagles, N. (2004). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. (2ª ed.). Bogotá, Colombia: Alfaomega.
- Bernardo, J. y Caldero, J. (2000). *Aprendo a investigar en educación*. Madrid, España: Rialp.
- Bruning, R., Schraw, G., Norby, M. y Ronning, R. (2005). *Psicología cognitiva y de la instrucción*. Madrid. España: Pearson Prentice Hall.
- Cerezal, J.; Fiallo, J. y Huaranga, O. (2004). *Los métodos científicos en las investigaciones pedagógicas*. Lima: San Marcos.
- Esquivel, J. y Rebaza, J. (2014). *Diccionario pedagógico*. Lima: Juan Gutenberg editores impresores.
- Esquivel, J. y Venegas, V. (2013). *Preparación de la tesis universitaria*. Lima, Perú: Juan Gutenberg editores impresores.
- Gómez, J.; Ramos, M. y Benites, I. (2005). *Fundamentos de Investigación Educativa*. Lambayeque: Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGraw Hill Education.
- Lara, E. (2013). *Fundamentos de Investigación. Un enfoque por competencias* (2ª ed.). México: Alfaomega.
- Larroyo, F. (1973). *La Lógica de la Ciencias* (18ª ed.). México: Porrúa.
- Martínez, H. (2014). *Metodología de la investigación. Un enfoque por competencias*. México: CENGAGE Learning.
- Matos, L. y Vera, R. (2017). *Metodología de la investigación. Un enfoque teórico práctico*. Trujillo, Perú: Fondo editorial de la Universidad Privada Antenor Orrego.

- Muñoz, C. (1998). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Prentice Hall.
- Ortiz, F. y García, M. (2014). *Metodología de la investigación. El proceso y sus técnicas*. México D. F., México: Limusa.
- Pereira, A. (1999). *Lingüística para comunicadores*. Quito, Ecuador: UPS.
- Sagan, C. (1982). *Cosmos*. Barcelona, España: Planeta.
- Sánchez, M. (1996). *Desarrollo de habilidades del pensamiento: procesos directivos, ejecutivos y de adquisición de conocimiento*. México: Trillas.
- Soto Medrano, B. (2006). *Organizadores del conocimiento y su importancia en el aprendizaje* (2ª ed.). Huancayo: Maestro Innovador.
- Tokeshi, A. (2013). *Planifique, desarrolle y apruebe su tesis. Guía para mejores resultados*. (2ª ed.). Lima, Perú: Fondo editorial de la URP.

### **Referencias hemerográficas/ electrónicas**

- Caserio, M. y Vozzi, A. (2015). *El impacto del Lenguaje Matemático en el aprendizaje. Una experiencia con alumnos del nivel superior*. Comunicación, XIV Conferencia Interamericana de educación Matemática -CIAEM-IIACME, Chiapas, México. Disponible en [http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv\\_ciaem/xiv\\_ciaem/paper/viewFile/484/218](http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/484/218)
- Congo, R.; Bastidas, G. y Santisteban, I. (2018, enero-marzo). Algunas consideraciones sobre la relación pensamiento – lenguaje. *Conrado*, 14 (61). Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442018000100024&lng=es&nrm=iso#:~:text=En%20s%C3%ADntesis%2C%20Vygotsky%20sostiene%20que,pensamiento%20pre%2Dling%C3%BC%C3%ADstico%20e%20inteligencia](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000100024&lng=es&nrm=iso#:~:text=En%20s%C3%ADntesis%2C%20Vygotsky%20sostiene%20que,pensamiento%20pre%2Dling%C3%BC%C3%ADstico%20e%20inteligencia)
- Cuenca, F. F. (2018). *Habilidades para la traducción al lenguaje simbólico lógico matemático y su relación con las estrategias de aprendizaje de los alumnos de la especialidad de Matemática de la UNE Enrique Guzmán y Valle*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. Disponible en <https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2249?show=full&locale-attribute=en>

- Hernández-Suárez, C., Prada-Núñez, R., & Gamboa-Suárez, A. (2017). Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 287-299. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6071>
- Puga Peña, L.; Rodríguez Orozco, J. y Toledo Delgado, A. (2016). *Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo*. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 20, pp. 197-220. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846839009.pdf>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**FICHA DE VALIDACIÓN**

**PRUEBA DE HABILIDADES MATEMÁTICAS CONCEPTUADORAS**

**INDICACIÓN:** Señor(a) profesional, en su condición de experto en el área de Matemática se le pide por favor emitir una valoración según las puntuaciones de la escala siguiente por cada uno de los ítems del *Prueba de habilidades matemática conceptuadoras* anexo a la presente y, de ser el caso, haga sus sugerencias por cada ítem con una recomendación final.

**ESCALA:** Para cada ítem se considera la escala con puntuaciones del 1 al 4, tal como se aprecia a continuación:

Escasa aceptación	Regular aceptación	Buena aceptación	Óptima aceptación
1	2	3	4

N° de ítem	Puntuación				Sugerencias
	1	2	3	4	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

**RECOMENDACIÓN FINAL:**

---



---

**EXPERTO:**

Apellidos y nombres: \_\_\_\_\_

Título profesional : \_\_\_\_\_

DNI : \_\_\_\_\_

Firma : \_\_\_\_\_

**ANEXO 2**  
**PRUEBA DE HABILIDADES MATEMÁTICA CONCEPTUADORAS**

**Indicación:** En el recuadro de la derecha de cada ítem, dé las respuestas respectivas.

<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>
1. ¿Cómo se clasifican los triángulos por sus lados?	
2. ¿Qué es la factorización?	
3. ¿Cuáles son los tipos de proposiciones?	
4. ¿Qué es una función?	
5. ¿Cómo se clasifican los cuadriláteros por sus lados?	
6. ¿Qué es una serie de notas de Matemática heterogénea?	
7. ¿Qué tipos de poliedros regulares existen?	
8. ¿Qué es un número cuadrado perfecto?	
9. ¿Cómo se clasifican las rectas coplanares?	
10. ¿Qué es la diagonal de un polígono?	

Gracias por sus respuestas.

**ANEXO 3**  
**FICHA DE VALIDACIÓN**  
**PRUEBA DE TRADUCCIÓN AL LENGUAJE MATEMÁTICO**

**INDICACIÓN:** Señor(a) profesional, en su condición de experto en el área de Matemática se le pide por favor emitir una valoración según las puntuaciones de la escala siguiente por cada uno de los ítems del *Prueba de traducción al lenguaje matemático* anexo a la presente y, de ser el caso, haga sus sugerencias por cada ítem con una recomendación final.

**ESCALA:** Para cada ítem se considera la escala con puntuaciones del 1 al 4, tal como se aprecia a continuación:

Escasa aceptación	Regular aceptación	Buena aceptación	Óptima aceptación
1	2	3	4

N° de ítem	Puntuación				Sugerencias
	1	2	3	4	
1					
2					
3					
4					
5					

**RECOMENDACIÓN FINAL:**

---



---

**EXPERTO:**

Apellidos y nombres: \_\_\_\_\_

Título profesional : \_\_\_\_\_

DNI : \_\_\_\_\_

Firma : \_\_\_\_\_

**ANEXO 4**  
**PRUEBA DE TRADUCCIÓN AL LENGUAJE MATEMÁTICO**

**Indicación:** En el recuadro de la derecha de cada ítem, dé las respuestas respectivas.

Preguntas	Respuestas
1. ¿Cuál será la fórmula para hallar el volumen de un cubo si su arista mide $2x$ ? Haga la figura.	
2. Expresar simbólicamente cada una de las proposiciones: “Luis se lanza del tercer piso y muere”; “Luis es médico y deportista”.	
3. Represente simbólicamente y gráficamente la expresión: “El cuadrado del primero más el doble del primero por el segundo”	
4. Exprese en forma simbólica y gráfica la función que a cada número real le corresponde su doble menos uno.	
5. Represente simbólica y gráficamente dos rectas coplanares y paralelas.	

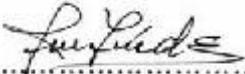
Gracias por sus respuestas.



Dr. José Esquivel Grados  
Educador - Matemáticas

---

**Dr. José Theódulo Esquivel Grados**  
**ASESOR**



YABAR RAYO, JULIA MARIA  
DNB 951

---

**Dra. Julia María Yabar Rayo**  
**PRESIDENTE**



RAMIRO E. RUBIO RIVERA

---

**Lic. Ramiro Eduardo Rubio Rivera**  
**SECRETARIO**



ALEJANDRO OCROSPOMA GARAY  
DOCENTE UNJFSG - DNU: 444  
C.P.Pr. 0218587120

---

**Lic. Alejandro Ocrospoma Garay**  
**VOCAL**