

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA**

**MENCIÓN EN PROBLEMAS DE APRENDIZAJE**



**La Comprensión Lectora y la Resolución de Problemas  
Algebraicos en Alumnos de Primer Año de Secundaria  
de una Institución Educativa Particular del Cercado de  
Lima**

Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Psicología con  
Mención en Problemas de Aprendizaje

**AUTOR: Bachiller Beatriz Elizabeth Díaz García**

**LIMA – PERÚ**

**2015**

## *DEDICATORIA*

A Dios

A mis padres y hermanos

A mi compañero de vida.

# AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su apoyo y motivación durante este largo recorrido.

A la Dra. Ana Delgado Vásquez, por ser mi guía en este proceso y por toda la ayuda brindada desde el inicio de esta investigación.

A la Institución Educativa, a los docentes y queridos alumnos que colaboraron para la concretización de este estudio.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	8
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	10
1.3 ANTECEDENTES RELACIONADOS CON EL TEMA.....	11
1.3.1 <i>Investigaciones internacionales</i> .....	11
1.3.2 <i>Investigaciones nacionales</i> .....	16
1.4 PRESENTACIÓN DE OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS .....	20
1.4.1 <i>Objetivo General</i> .....	20
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	21
1.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	21
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
2.1 BASES TEÓRICAS RELACIONADAS CON EL TEMA.....	22
2.1.1 <i>La comprensión lectora</i> .....	22
2.1.2 <i>Resolución de problemas algebraicos</i> .....	27
2.1.3 <i>Comprensión lectora de los problemas matemáticos</i> .....	39
2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	42
2.3 HIPÓTESIS.....	43
2.3.1 <i>Hipótesis General</i> .....	43
2.4 VARIABLES .....	43
2.4.1 <i>Variables correlacionadas</i> .....	43
2.4.2 <i>Variables de control</i> .....	43
<b>CAPÍTULO III: MÉTODO .....</b>	<b>44</b>
3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	44
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	44
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	45
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	46
3.4.1 <i>Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva Nivel 7 (CLP 7 – A)</i> ..	46
3.4.2 <i>Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos</i> .....	50
3.5 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	53
3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	53

3.6.1	<i>Prueba de bondad de ajuste a la curva normal de Kolmogorov – Smirnov</i> .....	54
3.6.2	<i>Coefficiente de correlación producto - momento de Pearson</i> .....	54
3.6.3	<i>Tamaño del efecto</i> .....	55
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b> .....		<b>56</b>
4.1	ANÁLISIS PSICOMÉTRICO DE LA PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS .....	56
4.1.1	<i>Validez</i> .....	56
4.1.2	<i>Análisis de ítemes y confiabilidad</i> .....	56
4.2	RESULTADOS .....	56
4.2.1	<i>Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov – Smirnov</i> .....	56
4.2.2	<i>Resultados descriptivos</i> .....	57
4.2.3	<i>Contrastación de hipótesis</i> .....	59
4.3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	59
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....		<b>63</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	63
5.2	RECOMENDACIONES .....	63

# ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA POR SEXO.....	45
TABLA 2. COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA POR EDAD .....	46
TABLA 3. COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA POR SECCIÓN .....	46
TABLA 4. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE KOLMOGOROV - SMIRNOV DE LOS PUNTAJES OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE COMPRESIÓN LECTORA DE COMPLEJIDAD LINGÜÍSTICA PROGRESIVA CLP 7A Y EN LA PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS. ....	57
TABLA 5. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LA PRUEBA DE COMPRESIÓN DE LECTURA DE COMPLEJIDAD LINGÜÍSTICA PROGRESIVA CLP 7A .....	58
TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LA PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS.....	58
TABLA 7. RELACIÓN ENTRE LA PRUEBA CLP 7A Y LA PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS EN LA MUESTRA UTILIZANDO EL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN PRODUCTO MOMENTO DE PEARSON.....	59
TABLA 8. VALIDEZ DE CONTENIDO POR EL MÉTODO DE CRITERIO DE JUECES DE LA PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS.....	1
TABLA 9. ANÁLISIS DE ÍTEMES Y CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS. ....	2
TABLA 10. ANÁLISIS DE ÍTEMES Y CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS. ....	3

## RESUMEN

La presente investigación, de tipo descriptiva correlacional, permitió analizar la relación que existe entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos en alumnos del primer año de secundaria de la Institución Educativa San Andrés Anglo Peruano, durante el año 2014.

Para ello, se trabajó con una muestra de 62 alumnos de primer año de secundaria. Para medir el nivel de comprensión lectora de los alumnos, se les aplicó la Prueba de Complejidad Lingüística Progresiva (CLP 7 – FORMA A) de los autores Alliende, Condemarín y Milicic, adaptada por Delgado et al en el 2012. De la misma manera, para medir el nivel de resolución de problemas algebraicos de los estudiantes, se aplicó una prueba diseñada por la autora de la investigación, cuya validez de contenido fue obtenida a través de criterio de jueces y para su confiabilidad se utilizó el coeficiente de alfa de Cronbach.

Para relacionar los puntajes de la comprensión lectora con los puntajes de la resolución de problemas algebraicos, se utilizó la prueba estadística de la correlación de Pearson, cuyos resultados demuestran la existencia de correlación estadísticamente significativa entre las variables comprensión lectora y resolución de problemas algebraicos.

Palabras claves: Comprensión lectora, resolución de problemas algebraicos, alumnos de primer año de secundaria, institución educativa particular.

## INTRODUCCIÓN

Cada año los alumnos del país son evaluados para medir su nivel de comprensión de lectura y resolución de problemas mediante pruebas internacionales, como las propuestas por PISA, y nacionales elaboradas por el Ministerio de Educación peruano. Y cada año los resultados indican que el país se encuentra en los últimos lugares, demostrando su bajo nivel en estas dos variables.

Luego de conocer los resultados, los medios de comunicación y especialistas en el tema, expresan que los estudiantes peruanos tienen dificultades para comprender lo que leen, asimismo, son incapaces de entender y resolver los problemas presentados. Por su parte, los docentes de secundaria expresan que los estudiantes poseen ciertas habilidades en el manejo y resolución de algoritmos matemáticos; sin embargo, es baja su capacidad de resolución de problemas.

Resolver operaciones básicas de adición, sustracción, división, potenciación o radicación al momento de ingresar al primer ciclo de educación secundaria suele ser tarea fácil para los estudiantes, ya que es un recordar de lo realizado en educación primaria. Incluso resolver una ecuación de primer grado empleando la trasposición de términos se convierte en un proceso mecánico de solución rápida. La dificultad se presenta cuando el problema es algebraico pues requiere que la ecuación a resolver se plantee a través de los datos del enunciado, y para dar solución a este tipo de problemas el estudiante debe tener conocimiento previo de las palabras, entender los enunciados y los signos que en él se



encuentra para así comprenderlo en su totalidad. Pero los alumnos de este país parecen presentar ciertas dificultades en alguno de los últimos pasos propuestos (Ministerio de Educación, 2014).

Dado que se abordan dos temas sumamente importantes en el aprendizaje y desarrollo cognitivo de los alumnos, la presente investigación tiene por objetivo determinar el grado de relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos en alumnos de primer año de secundaria de una institución educativa particular del Cercado de Lima. Para ello, se han revisado tesis y teorías que tratan en amplitud ambos temas, en las diferentes bibliotecas del medio y de internet. De la misma manera, se ha consultado a docentes e investigadores que han trabajado los temas en sus respectivas instituciones educativas, para cuadrar y ajustar el trabajo en los mejores términos de investigación.

En el capítulo 1 se presenta el planteamiento del problema, en el que se identifica y detalla la formulación del problema, se plantea la justificación del estudio y destaca su importancia. Además se da a conocer los antecedentes nacionales e internacionales que sustentan el estudio, se plantea los objetivos y las limitaciones de la investigación.

En el capítulo 2, se expone el marco teórico de ambas variables: Comprensión lectora y resolución de problemas algebraicos. Aquí se desarrolla ampliamente los lineamientos teóricos y conceptuales que sustentan la investigación. Finalmente se formula la hipótesis general y las variables estudiadas.

La metodología del estudio y el diseño de la investigación se presentan en el capítulo 3, así como la población y la muestra estudiada, los instrumentos aplicados, el procedimiento de recolección de datos, las técnicas de procesamiento y análisis estadístico de los datos.

En el capítulo 4 se reportan los resultados del análisis estadístico y la discusión de los mismos, y por último, en el capítulo 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación, para finalmente dar a conocer las referencias bibliográficas y los anexos.



# CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO

## 1.1 Formulación del problema

Los bajos resultados de las mediciones nacionales e internacionales de la calidad de la educación indican que los estudiantes peruanos no tienen el nivel o las competencias logradas que se esperan en sus respectivos grados. Sin duda, el Perú ocupa los últimos lugares en cuanto a los resultados de pruebas matemáticas y de comprensión lectora, siendo éstas áreas imprescindibles.

Un claro ejemplo son los resultados de las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes conocido como PISA, que diseña la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y en las que se analiza el rendimiento de alumnos de 15 años en asignaturas como matemáticas, ciencias y lectura. En noviembre del 2001, el Perú ocupó el último lugar de 43 países participantes; en el año 2009, de 65 países inscritos ocupó el puesto 62 en lectura, 60 en matemática y 63 en ciencias. En el año 2013, Perú no solo obtuvo puntajes muy lejanos al estándar, sino que ocupó el último lugar en todas las categorías, todas superadas por los otros 64 países participantes de la evaluación.

A nivel nacional, los resultados de la Evaluación Censal de Escolares (ECE) del año 2013, aplicada por el Ministerio de Educación a los niños y niñas de segundo grado de primaria en todo el país, indican que solo el 33% de los estudiantes alcanzó el nivel satisfactorio de aprendizaje en comprensión lectora, mientras que el 16,8% lo hizo en matemática (Ministerio de Educación, 2014).

Respecto a la comprensión lectora, no sólo se trata de reconocer letras y palabras, sino más bien identificar lo que ellas significan en conjunto. Álvarez (2005) indica que la comprensión lectora es un proceso dinámico a través del cual el lector elabora un significado en su interacción con el texto. En dicha interacción, el lector pone en juego sus experiencias acumuladas a fin de decodificar las palabras, frases, párrafos e ideas del autor del texto.

La comprensión lectora es un acto de razonamiento, ya que se trata de saber guiar una serie de razonamientos hacia la construcción de una interpretación del mensaje escrito, a partir de la información que proporcionen el texto y los conocimientos del lector, y a la vez, otra serie

de razonamientos para controlar el progreso de esa interpretación de tal forma que se puedan detectar las posibles incomprensiones producidas durante la lectura (Vargas, 2010).

Mediante una buena comprensión lectora los estudiantes pueden localizar la información que desean, pueden usar el diccionario, pueden usar un índice, utilizar los ficheros de trabajo, resolver problemas. Comprender un texto implica comprender todo un mundo de información de cualquier tipo y tiene amplias ventajas en la vida del ser humano, por lo tanto es importante que los estudiantes consigan un buen nivel desde los primeros ciclos escolares (Catalá, Catalá, Molina y Monclús, 2001).

Esta actividad no solamente es concerniente al área de comunicación integral, afecta a prácticamente a todas las materias escolares como matemática, ciencias naturales, sociales, etc.

La resolución de problemas algebraicos es una temática que se trabaja en los primeros años de educación secundaria y cuya base, según el Diseño Curricular Nacional debe ser forjada desde el primer año (Ministerio de Educación, 2009).

La ecuación es el lenguaje de las matemáticas y como tal es una herramienta fundamental para la resolución de problemas que se relacionan con la vida diaria. Plantear una ecuación es todo un arte que consiste en que el enunciado de cualquier problema es interpretado, comprendido y luego expresado en una ecuación matemática, la cual dará solución al problema planteado.

El primer paso para resolver un problema que implique plantear una ecuación es leer el problema cuantas veces sea necesario y comprenderlo. Esta comprensión implica que el estudiante entienda de qué se trata, cuáles son los datos y qué se pide hallar en el problema.

Para Frade (2010), la resolución de problemas, en general, está relacionada con tres variables: El nivel de comprensión lectora que posea, el uso de habilidades de pensamiento para resolver problemas, principalmente el análisis y la síntesis, y los conocimientos previos. Si el alumno lee el problema y llega a encontrar algún obstáculo respecto a estas variables ya no podrá continuar, su capacidad de resolución matemática se verá limitada. Por ejemplo; si no entiende la palabra “doble” o si no comprende la sintaxis “la suma de dos números pares consecutivos” no podrá plantear su ecuación y por consiguiente resolver el problema.

La primera dificultad que enfrentan los estudiantes en la comprensión lectora matemática es que a veces no comprenden el lenguaje, ya que desconocen palabras, aunque posean los conocimientos relacionados con las operaciones. Por esto, el alumno debe primero asegurarse que comprende todas las palabras, debe aprender a sacarlas por contexto o bien preguntarlas, para luego hacer el análisis sintáctico y semántico, lo que llevará a comprender el texto en su totalidad (Frade, 2010).

En consecuencia, si un estudiante tiene una comprensión lectora deficiente, no sólo va a tener dificultades en el área de comunicación, sino también en las demás áreas curriculares, especialmente en la resolución de problemas en matemática. Dado que la presentación textual de los problemas matemáticos, para poder traducirlos eficientemente en planteamientos matemáticos y operar, requiere siempre de la comprensión, análisis e interpretación adecuada del planteamiento textual (Morales, 2005, en Bastiand, 2011).

El plan de estudios de la Educación Básica Regular, que se brinda a los estudiantes en el Perú, se divide en siete áreas. Dichas áreas están integradas, es decir relacionadas unas con otras; es por eso que si un estudiante no desarrolla un nivel óptimo en comprensión lectora, su rendimiento escolar en las demás áreas se verá afectado, sobre todo en el área de matemática. Al enfrentarse a un problema matemático no podrá resolverlo, debido a que no comprende cabalmente el planteamiento textual del mismo.

Se puede percibir, que existiría relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos. La resolución de problemas algebraicos, en gran medida dependería de la conversión del planteamiento textual en planteamiento matemático, lo que implica comprensión lectora.

Así, considerando lo expuesto con anterioridad se formula el siguiente problema de investigación: ¿Existe relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos en alumnos de primer año de secundaria de una institución educativa particular de Cercado de Lima?

## **1.2 Justificación del estudio**

El presente estudio permite conocer los niveles de comprensión lectora y de resolución de problemas algebraicos alcanzados por los estudiantes de la institución educativa donde se

aplicó los instrumentos, además permite conocer el nivel de relación entre estas dos variables.

Este estudio permite a los docentes de matemática conocer cuál es la relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas mediante planteo de ecuaciones. Además les ayuda a reconocer cuáles son las dificultades que tienen los alumnos al resolver este tipo de problemas. Sabiendo que la dificultad radica en el primer paso, que consiste en comprender el problema y donde deben demostrar su nivel de comprensión lectora, el profesor puede tomar decisiones sobre las estrategias más óptimas a emplear en sus clases con el objetivo que los estudiantes tengan un mejor aprendizaje. Asimismo, permite que el nivel de los alumnos, al terminar la secundaria, no sea deficiente y no tengan mayores problemas en sus estudios superiores.

El resultado de esta investigación, también señala la necesidad de enseñar a los estudiantes estrategias de comprensión lectora y la práctica correspondiente, asimismo, las autoridades competentes pueden tomar las medidas pertinentes para corregir, mantener o mejorar los mismos, como capacitar a los docentes para que apliquen estrategias innovadoras en su trabajo diario y lo transmitan a sus alumnos. De esta manera no solo se logra elevar los resultados del desempeño matemático, sino de todas las demás áreas y con ello mejorar notablemente la calidad del rendimiento académico de nuestros estudiantes.

### **1.3 Antecedentes relacionados con el tema**

Los estudios realizados con el tema de comprensión lectora y resolución de problemas algebraicos son escasos; sin embargo, se ha encontrado con facilidad investigaciones relacionadas a la comprensión lectora y de manera independiente se ha conseguido investigaciones sobre la resolución de problemas.

#### **1.3.1 Investigaciones internacionales**

Morles (1999), en Caracas, realizó un estudio aplicando dos pruebas de comprensión de lectura a cuatro grupos de estudiantes de quinto y octavo grado, de los cuales un sub-grupo de cada grupo pertenecía al status socioeconómico alto y el otro al status socioeconómico bajo. Los resultados del estudio mostraron que: Los estudiantes del status socioeconómico alto rindieron consistentemente mejor que los del status socioeconómico bajo. Los resultados fueron alarmantes ya que los alumnos del quinto grado del status socioeconómico alto rindieron en las dos pruebas administradas al mismo nivel de los estudiantes del octavo grado

del status socioeconómico bajo, es decir, los de status socioeconómico bajo presentaron tres años de retraso con respecto a los de status socioeconómico alto.

Sánchez (2001) en una investigación de corte cualitativo, tuvo como objetivo general conocer y comprender la relación que existía entre las dificultades para la resolución de problemas matemáticos presentes en los alumnos del sexto grado y la forma en cómo les enseñaron las matemáticas en los grados anteriores. El estudio se desarrolló en dos escuelas primarias del estado mexicano de Colima. Trabajó con una muestra intencional de 12 alumnos (6 por cada sexo); todos con dificultades en la resolución satisfactoria de problemas matemáticos. Además de ello, tuvo como elementos de apoyo informativo a ambos padres de los alumnos (22) y a docentes de educación primaria (10), con diversos años de práctica docente y con experiencia en diversos grados escolares. Utilizó como técnicas de investigación, la observación (a los alumnos), la encuesta y entrevista (a los padres de familia y docentes), para conocer diversos aspectos relacionados con la resolución de problemas matemáticos, su enseñanza y expectativas. Sus principales hallazgos respecto al porqué los alumnos presentaban dificultades en la resolución de problemas matemáticos fueron:

- No se tomó en cuenta durante su enseñanza, la maduración psicogenética. Se había olvidado, ignorado o tal vez desconocido que la concepción y comprensión por parte de los niños acerca de los contenidos matemáticos están en relación con el nivel de desarrollo en el que éste se encuentre.
- Los brincos existentes entre los elementos del proceso de enseñanza. Se empezó por lo último, es decir, por la ejercitación de mecanizaciones para luego aplicarlas a la resolución de problemas, olvidando y descuidando la parte reflexiva como medio para llegar a la noción de los conceptos aritméticos, a la utilidad de emplearlos como medio económico de tiempo y esfuerzo, para por último, llegar al trabajo abstracto de los algoritmos.
- Al tipo de relaciones mecánicas que los docentes habían establecido con el conocimiento. El problema no radicaba en sus aptitudes o características, sino en esas relaciones y en las situaciones escolares en que lo adquirieron.
- Al trabajo docente. Aún dentro de una misma escuela, tenían una forma muy especial y diferente del trabajo docente, aun cuando todos manifestaron que seguían el programa

de matemáticas con el enfoque planteado, la observación de su práctica docente indicaba lo contrario.

- A la formación del profesor. En los docentes existían y persistían elementos de usos y tradiciones que tenían un elemento formativo y orientador para su práctica docente; estos reproducían en cierta medida las formas de enseñanza que tuvieron en su propia experiencia escolar.

Aguilar (2002) se planteó un doble objetivo: Por un lado, observar la relación existente entre los niveles de pensamiento formal y el rendimiento en resolución de problemas que contenían o no esquemas operatorios formales; por otro, conocer si existen diferencias en los niveles de resolución de problemas matemáticos en función del nivel de pensamiento formal. La muestra provenía de centros de educación secundaria con alumnado cuya extracción socio-económica era de tipo medio y medio-bajo, conformada por 78 alumnos de cuarto de educación secundaria obligatoria de centros públicos de la provincia de Cádiz - España, con un rango de edad entre 15 a 17 años, entre niñas y niños. Para la medida del pensamiento formal utilizó el Test de Pensamiento Lógico (TOLT) de Tobin y Capie de 1981 en una versión en castellano validada por Acevedo y Oliva en 1995. El rendimiento en resolución de problemas matemáticos fue evaluado a través de una prueba de Resolución de Problemas (PRP) diseñada para este estudio. Concluyeron que existía relación entre la habilidad de razonamiento formal y el nivel de ejecución en problemas matemáticos. Las diferencias encontradas entre grupos de alto y bajo rendimiento en pensamiento formal, sugirieron que, con el uso del pensamiento formal era posible que mejorara la resolución de problemas matemáticos. Un pensamiento formal alto suponía mayor control sobre la planificación de tareas, de ahí que los problemas matemáticos que ponían en juego esta capacidad fueron resueltos por los participantes con mejor razonamiento formal. Las comparaciones de los resultados obtenidos en los distintos problemas matemáticos entre participantes de alto y bajo pensamiento formal, evidenciaron que la comprensión por el alumno de determinados contenidos específicos, no estaría predeterminada por el nivel de desarrollo operatorio.

Alarcón, Concha, Cisterna, Priscila, Pino y Villegas (2005, en Hernani, 2009) estudiaron la comprensión lectora en alumnos de cuarto año básico en cuatro escuelas de Villarrica, Chile, concluyendo que los alumnos presentaban déficit en la comprensión lectora, siendo la



habilidad más deficiente la que exigía conectar información de distintas partes del texto para llegar a la idea principal usando las reglas de selección, generalización y elaboración.

Olazábal (2005) tuvo como objetivo medir el grado de traducción del lenguaje natural, en sus tres categorías - literal, evocador y complejo - al lenguaje algebraico, en la resolución de los problemas matemáticos. Trabajó con una muestra de 35 alumnos del primer semestre de la licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), que recién terminó el curso de Cálculo Diferencial e Integral. Se dividió al grupo en tres partes y a cada subgrupo se le entregó un paquete diferente de problemas. Cada paquete incluía un problema de cada categoría y éstos se le presentaron ordenados al alumno según las mismas categorías (Problemas con enunciado literal, evocador y complejo). Sus principales resultados fueron: La traducción era condición necesaria más no suficiente para la resolución de los problemas matemáticos y sí era una medida de qué tanto el alumno entendía y sabía plantear el problema. Con respecto a la traducción con enunciado literal: El grado de familiaridad que el alumno tenía con las relaciones que describían los enunciados, resultaba definitivo para tener éxito en la traducción literal del lenguaje natural al lenguaje algebraico y por ende, en el planteamiento y resolución del problema. Con respecto a la traducción con enunciado evocador: Los problemas de esta categoría requerían de la comprensión de los conceptos, y se estimaba que su resolución reforzaba su conocimiento, ya que cuando el alumno utilizaba las fórmulas entendiendo las leyes a las que representaba, les estaba dando un sentido verdadero de modelo matemático y no de “recetas” algebraicas. En la traducción con evocación, el alumno no solo evocaba el concepto con el nombre y el modelo que lo representaba, como se había planteado en un principio, sino también con una imagen del concepto, que cuando no era adecuada o era limitada, en vez de permitir la traducción, la obstaculizaba. Con respecto a la traducción con enunciado complejo: A veces se podía necesitar de una representación gráfica para visualizar las relaciones pertinentes, en donde éstas eran fundamentales en el establecimiento del modelo matemático, por lo que en algunos casos esta traducción adicional, la gráfica, aparecía como un eslabón entre el lenguaje natural y el lenguaje algebraico. Partiendo de que la traducción compleja adicionalmente podía incluir traducciones literales y con evocación, también se descubrió que podía incluir traducciones gráficas.

Hernández (2007, en Ballena, 2012) estudió las estrategias de comprensión lectora en alumnos de sexto grado de primaria de Guatemala, usando una muestra de 183 niños,

concluyendo que los alumnos de esta muestra presentaban problemas en el aprendizaje de la comprensión lectora, los niños no comprendían lo que leían porque el maestro le daba poca importancia y no fomentaba la comprensión de lectura, los docentes no aplicaban las técnicas y estrategias apropiadas, señalando que no había tiempo o que era una tarea de primer grado de primaria.

Jiménez (2008) tuvo como objetivo prioritario, profundizar en el estudio de los problemas no-rutinarios en la solución de los problemas matemáticos, intentando superar algunos de los inconvenientes que fue recogiendo a lo largo de su trabajo. Formaron parte del mismo un total de 44 alumnos de educación primaria, procedentes de un colegio público de la zona sur de Madrid, divididos en dos grupos de edad: 22 alumnos de segundo grado, con edades entre los 7,3 y los 8,1 años y 22 alumnos de tercer grado con edades entre los 8,2 y los 9,1 años. Confeccionó cuatro cuadernillos compuestos por un total de 8 problemas no-rutinarios y 2 distractores en cada uno. Todos los alumnos fueron evaluados en dos contextos diferentes “Resolver Problemas” y “Detectar el Error”, con un lapso de tiempo de un mes entre las evaluaciones para evitar problemas de aprendizaje. Los resultados más significativos fueron: El fracaso de los niños en la resolución de problemas matemáticos, estuvo provocado por sus creencias incorrectas y no por el hecho de no ser capaces de considerar los aspectos realistas del problema. Así, el número de respuestas realistas correctas se encontraba íntimamente relacionado con el tipo de creencia que contravenían los problemas. La estructura semántica subyacente a los problemas afectó su nivel de dificultad. El porcentaje de respuestas realistas correctas fue significativamente mayor en los problemas de cambio, lo que implicaba que la mayor sencillez de las relaciones dinámicas que se describían en estos problemas facilitaba que los estudiantes prestaran una mayor atención a las demandas de los problemas. Los alumnos que habían ofrecido Respuestas Realistas cuando resolvían los problemas, no se dejaban guiar por el error que se incluía en la tarea de detectar el error y no admitían como válida la solución que, en principio, se ajustaba a sus creencias. Finalmente, los estudiantes que habían reflexionado sobre los problemas cuando habían tenido que resolverlos, ya no admitieron las respuestas de sus compañeros que se ajustaban a la forma de proceder en la escuela.

Muñoz y Obando (2009) en un estudio cuasi-experimental con grupo de control, trataron de medir el impacto de los mapas mentales y las uves heurísticas en el incremento de las habilidades matemáticas en los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas del tercer

semestre en la Universidad Central de Chile. Tomaron como muestra el total de la población conformada por 20 estudiantes, a quienes se les aplicó la pre y post-prueba de dos cuestionarios relacionados, en cada caso, con la solución de problemas aplicando integrales, y con la inclusión de los mapas mentales y de las uves heurísticas como intervención. Asimismo, aplicaron la Guía de heurístico para resolver problemas matemáticos, instrumento diseñado teniendo como base los planteamientos de George Polya de 1965 y de Alan H. Schoenfeld de 1985. Los resultados fueron: Los mapas mentales y las uves heurísticas sí incidieron en la comprensión, planteo y desarrollo de los problemas matemáticos, antes y después de aplicar los instrumentos en diferentes ejercicios de cálculo. La estrategia de los mapas mentales permitió determinar el grado de memorización de procesos, fórmulas, teoremas, axiomas, propiedades, estructuras determinando así un aprendizaje de mayor profundidad cuando se asociaba algún tema con una imagen. En las uves heurísticas, la incidencia en la comprensión y desarrollo de los problemas matemáticos, se reflejó cuando los estudiantes hacían reconocimiento de los componentes de la uve heurística como son: Los juicios de valor, los hechos en problemas ya realizados, los acontecimientos que generaban las variables del problema y la utilización de los conceptos en los procedimientos. Permitted además, el desarrollo de preguntas involucradas en el contexto del problema, invitando al estudiante a la relación directa del problema al que se enfrenta con los problemas planteados o desarrollados por otros.

### **1.3.2 Investigaciones nacionales**

Aliaga (1998, en Hernani, 2009) estudió la relación entre la inteligencia general, la personalidad y la actitud hacia la matemática en alumnos de quinto año de secundaria de colegios estatales y no estatales de las siete USES de Lima Metropolitana. Los resultados indicaron que las mujeres tenían un rendimiento matemático más elevado que los varones. En los varones, el rendimiento en matemática tenía un rol importante, seguido de la inteligencia y en un nivel secundario los rasgos de sensibilidad y locuacidad. En las alumnas mujeres el rendimiento en matemática era importante por el valor que le daban a esta área para su desempeño en el futuro.

Torres (1999, referido por Melgar, 2010) realizó una investigación de tipo experimental con alumnos de primer grado de secundaria de un centro educativo, utilizando el enfoque constructivista y aplicando los mapas conceptuales como técnica para potenciar el

aprendizaje de las matemáticas llegando a la conclusión que los mapas conceptuales facilitaban la evaluación y orientación del pensamiento divergente de este grupo de alumnos.

Escurrea (2002) buscó identificar la relación entre comprensión de lectura y velocidad lectora en alumnos de sexto grado de primaria de Lima Metropolitana con una muestra de 541 alumnos de colegios estatales y particulares. Sus resultados fueron los siguientes: Los alumnos de colegios particulares alcanzaron significativamente mejores niveles de comprensión de lectura, comprensión inferencial y velocidad lectora, en los colegios estatales los niveles de comprensión literal fueron más altos, a diferencia de los colegios particulares, donde los niveles de comprensión inferencial fueron más altos, existía una correlación significativa, positiva y muy alta entre comprensión de lectura y velocidad lectora, siendo los alumnos de colegios particulares los que leían más rápido, existían diferencias significativas según la edad, siendo los alumnos menores los que obtuvieron mejores resultados. No se encontró diferencias significativas por género.

Delgado, Escurrea, Atalaya, Álvarez, Pequeña y Santivañez (2005), compararon la comprensión lectora en alumnos de cuarto a sexto grado de primaria de colegios estatales y no estatales de Lima Metropolitana, con una muestra de 780 por cada grado, aplicando la prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva (Forma A). Llegaron a la conclusión que en cuarto grado no se halló diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos de colegios estatales y no estatales, ni por sexo. En quinto grado se encontró diferencias estadísticamente significativas entre colegios estatales y no estatales. En cuanto al sexo, se encontró que los varones de los colegios estatales obtuvieron mayores puntajes en relación a las mujeres de colegios estatales. Finalmente, en sexto grado también se encontró diferencias significativas entre los alumnos de los dos tipos de colegio y considerando la variable sexo, existió una diferencia a favor de las niñas.

Cubas (2007) investigó las actitudes hacia la lectura y niveles de comprensión lectora en estudiantes de sexto grado de primaria de un colegio estatal de Lima Metropolitana, utilizando como instrumento de medición la Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva 6 (Forma A) y un cuestionario de actitudes hacia la lectura diseñado para la investigación, llegando a la conclusión que la relación entre ambas variables no era significativa, es decir, las actitudes hacia la lectura no influían en la comprensión lectora.

Ramírez (2007), en su trabajo de tipo cuasi experimental, averiguó si un curso de didáctica de la matemática III, focalizado en estrategias didácticas para una enseñanza de la matemática centrada en la resolución de problemas matemáticos para el 5° y 6° grado de primaria, influía significativamente en el rendimiento de los alumnos participantes en la resolución de problemas matemáticos a dicho nivel. Trabajó con una muestra total de 166 alumnos divididos en tres grupos. Para los propósitos de la presente investigación solamente consideró dos grupos: 72 alumnos de los ciclos 7° y 9° de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (UNE), especialidad primaria que actuaron como grupo control, y 43 alumnos de los ciclos 7° y 10° de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, especialidad primaria, quienes actuaron como grupo experimental. A los grupos se les aplicó una prueba de 60 ítems, basado en la resolución de problemas de razonamiento matemático para el 5° y 6° grado de primaria, denominado “Prueba de razonamiento matemático”. Sus principales conclusiones fueron: Existían diferencias significativas en el rendimiento académico en ambos ciclos del grupo experimental de los alumnos de San Marcos, comparando el pre y el post test de la prueba. En la mayoría de capacidades de resolución de problemas (seis de nueve) no se verificó diferencias significativas en el rendimiento medio pre y post test en ambos ciclos del grupo experimental, el rendimiento medio en la prueba post test del grupo experimental de San Marcos era significativamente superior al rendimiento medio del grupo control de la UNE, a un nivel del 95% de seguridad estadística.

Delgado, Ecurra, Atalaya, Pequeña, Santivañez, Álvarez, Rodríguez, Rodríguez y Llerena (2009) estudiaron la comprensión lectora en alumnos de tercer año de educación secundaria de centros educativos estatales y no estatales en Lima Metropolitana. Realizaron una investigación descriptiva comparativa con 679 participantes, para lo cual se creó el DET (Prueba de Comprensión Lectora de Delgado, Ecurra y Torres) que evalúa los niveles de comprensión lectora literal e inferencial. Concluyendo que existían diferencias significativas entre los niveles de comprensión lectora de los alumnos de tercer grado de secundaria de colegios estatales y no estatales; los alumnos de colegios no estatales tenían una mayor capacidad para recordar escenas, repetir las ideas principales, los detalles, las secuencias de los acontecimientos, para captar claves contextuales en el interior del texto, reconstruirlo, relacionarlo con sus experiencias personales y con los acontecimientos previos. Los niños de los colegios no estatales presentaron mayor capacidad para plantearse hipótesis o inferencias, lo cual implica mayor comprensión del texto de manera global.

Hernani (2009) analizó la relación que existe entre la comprensión lectora y el rendimiento lógico matemático empleando una muestra de 50 estudiantes de quinto grado de primaria del colegio San José de Cluny – Barranco. Utilizó como instrumentos la prueba psicológica “CLP Forma A – Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva” de Allende, Condemarín y Milicic (1991) adaptada por Delgado, Escurra, Atalaya, Álvarez, Pequeña y Santibáñez (2005) y las fichas de recolección de datos y promedio de notas trimestrales de los alumnos. Los resultados indicaron que los alumnos que presentaban mejores niveles de comprensión lectora presentaban mejor rendimiento lógico matemático.

Roque (2009) en su investigación cuasi experimental, trató de determinar y analizar si existían diferencias significativas en el rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajaban con la estrategia didáctica de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas, con respecto al grupo de estudiantes al cual no se le aplicó dicha estrategia. Trabajó con una muestra de estudiantes matriculados en el curso de matemática general del I ciclo de la escuela profesional de enfermería de la Universidad Alas Peruanas. En total 56 estudiantes, distribuidos en dos secciones diferentes en forma aleatoria para constituir el grupo experimental y el grupo control (28 estudiantes de ambos sexos por cada grupo). A los mismos se les aplicó una pre y post prueba para conocer su nivel de conocimientos en matemática. Las conclusiones fueron: Existían diferencias estadísticamente significativas en el nivel del rendimiento académico del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento de la estrategia de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas, con respecto al grupo de estudiantes al que no se les aplicó dicho tratamiento. Existían diferencias estadísticamente significativas en el nivel del rendimiento académico del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento de la estrategia de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas, comparando la situación anterior y posterior a la aplicación de dicha estrategia. Existían diferencias significativas en tres de las cuatro dimensiones consideradas (comprende, planifica, ejecuta y verifica) entre el grupo de estudiantes que recibió el tratamiento respecto al que no lo recibió. En la dimensión comprendo e interpreto no se encontraron diferencias significativas. Existían diferencias significativas en las cuatro dimensiones consideradas en el grupo experimental, comparando la situación anterior y posterior a la aplicación de la estrategia de enseñanza mediante la resolución de problemas.

Bastian (2011) realizó una investigación acerca de la relación entre la comprensión de lectura y la resolución de problemas matemáticos en alumnos del sexto grado de primaria de las instituciones públicas del Concejo Educativo Municipal del distrito de La Molina. Para ello, se trabajó con una muestra de 265 alumnos de una población procedente de ocho instituciones educativas del distrito, a cargo del municipio en referencia. A la muestra, se le aplicó la Prueba de Complejidad Lingüística Progresiva (CLP 6 – FORMA A) de los autores Allende, Condemarin y Milicic, para medir su nivel de comprensión de lectura general y los niveles de los tipos de comprensión literal e inferencial; de la misma manera, se aplicó una prueba de resolución de problemas matemáticos, diseñada por la autora, para conocer el nivel de esta variable. Los resultados demostraron la existencia de correlación entre las dos variables de estudio, con una seguridad estadística del 99%. Por otro lado, tanto la comprensión de lectura, como la resolución de problemas matemáticos, exhibían un nivel regular, con mayor rendimiento en la comprensión de lectura.

Ballena (2012) analizó la relación existente entre la comprensión lectora y la resolución de problemas empleando una muestra de 133 estudiantes de sexto grado de primaria del colegio Perú – Estados Unidos del distrito de Villa el Salvador. Utilizó como instrumentos la Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva para sexto grado de primaria – Forma A (CLP – 6) y la Prueba de Resolución de Problemas matemáticos para sexto grado de primaria. Los hallazgos determinaron que existía una relación significativa entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos en el grupo total. Asimismo no se encontró diferencias relevantes en función a la variable sexo. En cuanto a la resolución de problemas matemáticos, se halló diferencias significativas en función a la sección.

## **1.4 Presentación de objetivos generales y específicos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Conocer la relación entre comprensión lectora y resolución de problemas algebraicos en alumnos de primer año de secundaria de una institución educativa particular de Cercado de Lima.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Identificar el nivel de comprensión lectora de los alumnos de primer año de secundaria de una institución educativa particular de Cercado de Lima.

Identificar la capacidad de resolución de problemas algebraicos de los alumnos de primer año de secundaria de una institución educativa particular de Cercado de Lima.

### **1.5 Limitaciones del estudio**

La limitación es de tipo metodológico, presentando una restringida capacidad de generalización, debido a que se utilizó una muestra no probabilística de tipo intencional y por ello los resultados del estudio no se pueden generalizar limitándose a la población de primer año de secundaria de la institución educativa particular de donde se extrajo la muestra.



# CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

## 2.1 Bases teóricas relacionadas con el tema

### 2.1.1 La comprensión lectora

#### 2.1.1.1 Definición

La comprensión lectora es un proceso dinámico a través del cual el lector elabora un significado en su interacción con el texto. En dicha interacción, el lector pone en juego sus experiencias acumuladas a fin de decodificar las palabras, frases, párrafos e ideas del autor del texto (Álvarez, 2005).

La comprensión lectora es un acto de razonamiento, ya que se trata de saber guiar una serie de razonamientos hacia la construcción de una interpretación del mensaje escrito, a partir de la información que proporcionen el texto y los conocimientos del lector, y a la vez, otra serie de razonamientos para controlar el progreso de esa interpretación de tal forma que se puedan detectar las posibles incomprensiones producidas<sup>29</sup> durante la lectura (Vargas, 2010).

Esta actividad no solamente es concerniente al área de comunicación integral, afecta a prácticamente a todas las materias escolares como matemática, ciencias naturales, sociales, etc. Comprender un texto, sea cual fuese la materia, implica comprender todo un mundo de información y tiene amplias ventajas en la vida del ser humano, por lo tanto es importante que todos los estudiantes consigan un buen nivel de comprensión lectora desde los primeros ciclos escolares. Tal y como narran Catalá, Catalá, Molina y Monclús (2007): Mediante una buena comprensión lectora los niños pueden localizar la información que desean, pueden usar el diccionario, pueden usar un índice, utilizar los ficheros de trabajo, resolver problemas, etc.

#### 2.1.1.2 Características de la comprensión lectora

Díaz y Hernández (2002) establecen cuatro características inherentes al proceso de comprensión lectora:

- a Constructivo: Para que se dé una adecuada comprensión de un texto, es necesario que el lector esté dedicado a construir significados mientras lee. Es necesario que lea las

diferentes partes de un texto o el texto como totalidad dándoles significado o interpretaciones personales.

Comprender un texto no es reproducir el significado que el autor quiso imprimir, sino que el lector trata de construir, de armar mentalmente un modelo del texto, dándole significado personal. Este concepto es fundamental ya que sirve de base a las demás características de la comprensión lectora. Leer construyendo significados implica por un lado, que el lector no es pasivo frente al texto, y por otro lado, que es una lectura que se lleva a cabo pensando sobre lo que se lee. Para que se dé una construcción de significados el niño tiene que reconocerlas y además, conocer el significado de dicha palabra; para esto debe tener un número referencial de palabras para lograr el significado.

- b Interactivo: Según Cooper (1990), la interacción entre el lector y el texto es el fundamento de la comprensión, pues a través de ella el lector relaciona la información que el autor le presenta con la información almacenada en su mente. Es decir, para Cooper, la comprensión es el proceso de elaborar el significado por la vía de aprehender las ideas relevantes del texto y relacionarlas con las ideas que ya tiene el lector, o también, es el proceso de relacionar la información nueva con la antigua. Esto quiere decir que la persona que empieza a leer un texto no se acerca a él desprovista de experiencias, afectos, opiniones y conocimientos relacionados directamente o indirectamente con el tema del texto o con el tipo de discurso que es; el lector trae consigo un conjunto de características cognoscitivas, experienciales y actitudinales que influye sobre los significados que atribuye al texto y sus partes. De esta manera, por la naturaleza interactiva de la lectura, se concluye que el texto no contiene el significado, sino que éste emerge de la interacción entre lo que el texto propone y lo que el lector aporta al texto. Por ello, se dice que en la lectura comprensiva, texto y lector entran en un proceso de interacción. Como consecuencia de esta interacción, el lector se ve involucrado en un activo y constante proceso de integración de información. Esta integración de información se da simultáneamente en dos sentidos. En un primer sentido se da el tipo de integración, que ocurre cuando el lector integra sus experiencias y conocimientos previos con las novedades que el texto trae; a esto se le denomina integración externa. A otro nivel se da la integración llamada interna, es decir la integración que el lector hace entre las partes del texto mientras va leyendo y que le ayuda a seguir el hilo del pensamiento o la lógica del autor.
- c Estratégico: Comprender demanda un proceso estratégico, dado que el lector deberá controlar y adaptar su lectura de acuerdo a sus propósitos, a la naturaleza del material, al conocimiento previo que tenga, según comprenda. Esto quiere decir, que el lector va modificando su estrategia lectora o la manera cómo lee según su familiaridad con el tema, sus propósitos a leer, su motivación o interés, el tipo de discurso o del que se trata, etc. Por lo tanto, acomoda y cambia sus estrategias de lectura según lo necesite.
- d Metacognición: Según Pinzás (1997) alude a la conciencia constante que mantiene el buen lector respecto a la fluidez de su comprensión del texto, y a las acciones remediales de autorregulación y reparación que lleva a cabo cuando se da cuenta que su comprensión está fallando e identifica los orígenes de su dificultad. Se trata, entonces, de un proceso ejecutivo de guía o monitoreo del pensamiento durante la lectura, esencialmente, de estar alerta y de pensar sobre la manera cómo uno está leyendo, controlando la lectura para asegurarse que se lleve a cabo con fluidez y especialmente con comprensión. La metacognición por ello, tiene una connotación de control y guía de los procesos superiores de pensamiento que se utilizan en la comprensión lectora. Su desarrollo en el

lector es fundamental pues facilita la independencia cognitiva y la habilidad de leer para aprender.

Además de las cuatro características mencionadas, Orrantia (1991) presenta dos rasgos de la lectura con una connotación especial:

- a **Carácter multidimensional:** Este nivel multidimensional permite comprender la información escrita añadiendo a los contenidos literales una parte de los conocimientos previos, para poder así interpretar el modelo del mundo que el propio texto presenta a través de su autor para luego obtener un modelo mental que será una fusión entre lo planteado en el texto y los conocimientos previos del lector y de las inferencias realizadas. El resultado se integrará significativamente en la memoria de largo plazo.
- b **Construcción personal:** La comprensión lectora es una verdadera construcción personal, pues el conjunto de experiencias, vivencias y conocimientos que posee el lector que se enfrenta al texto escrito, el grado de dominio de sus operaciones cognitivas y el resultado del mismo varía de un sujeto a otro. Por ello, la representación mental que queda almacenada en la memoria del lector es única y particular.

### **2.1.1.3 Los procesos de comprensión lectora**

Colomer y Camps (1991) expresan respecto a la comprensión lectora: Un mensaje verbal jamás ofrece el total de la información, sino que el emisor lo construye simplemente con la información que juzga necesaria para que el receptor lo entienda, suponiendo que hay muchas cosas que no hay que explicar.

La lectura, como proceso interactivo, no avanza en una secuencia estricta desde las unidades perceptivas básicas hasta la interpretación global de un texto, sino que el lector requiere del funcionamiento de ciertas operaciones mentales básicas relativamente autónomas que le permitan alcanzar la comprensión del texto. Para Cuetos (2002) estos procesos psicológicos que a su vez contienen subprocesos, son los siguientes:

- a **Proceso perceptivo:** El primer paso que se realiza al iniciar la lectura, es extraer los signos gráficos escritos sobre la página para su posterior identificación como determinada unidad lingüística.
- b **Proceso léxico:** El siguiente proceso es encontrar el concepto con el que se asocia esa unidad lingüística. Para realizar este proceso se dispone de dos vías: Ruta léxica que conecta directamente los signos gráficos con el significado y la ruta fonológica que transforma los signos gráficos en sonidos y utiliza esos sonidos para llegar al significado, tal como ocurre en el lenguaje oral.
- c **Proceso sintáctico:** Las palabras aisladas no proporcionan ninguna información, sino que tienen que agruparse en unidades mayores como las oraciones y frases, es aquí donde se encuentra el verdadero mensaje.
- d **Proceso semántico:** Una vez que las palabras han sido reconocidas y relacionadas entre sí, el lector debe extraer el significado de la oración o texto e integrarlo junto con el resto

de los conocimientos que posee. Solo cuando ha integrado la información en la memoria se puede decir que ha terminado el proceso de comprensión.

#### **2.1.1.4 Niveles de comprensión lectora**

Barrett (1968, en Catalá et al, 2007) planteó una taxonomía sobre los niveles de comprensión de lectura. Esta clasificación considera las dimensiones cognitivas y afectivas de la comprensión de lectura y va desde un nivel de baja comprensión hasta uno de alta comprensión.

- a Comprensión literal: Corresponde con lo que se llama comprensión de lo explícito del texto. Este nivel de comprensión refleja simplemente aspectos reproductivos de la información expresada en el texto sin ir más allá del mismo. Se accede estrictamente a la información contenida explícitamente en el texto, ya que no se desbordan los contenidos enunciados. La comprensión literal permite la comprensión de la información brindada de manera explícita en el texto y plantea que este nivel de comprensión es de dos tipos:
- Reconocimiento: Consiste en la ubicación e identificación de componentes del texto:
    - Reconocimiento de detalles
    - Reconocimiento de ideas principales
    - Reconocimiento de secuencias
    - Reconocimiento de relaciones causa-efecto
    - Reconocimiento de rasgos de los personajes
  - Recuerdo: consiste en recordar de memoria datos claramente planteados en el texto.
    - Recuerdo de detalles
    - Recuerdo de ideas principales
    - Recuerdo de secuencias
    - Recuerdo de relaciones causa-efecto
    - Recuerdo de rasgos de los personajes

En este nivel de comprensión literal el estudiante llega a una comprensión básica de la información en el texto. Vallés y Vallés (2006) mencionan que la comprensión literal es característica de los primeros años escolares y que una vez que el alumno logra decodificar presenta una lectura más fluida.

Molgado y Tristán (2008) mencionan que algunos investigadores consideran que la reorganización de la información es parte de la comprensión literal:

- Reorganización de la información: Barrett (1968, en Catalá et al, 2007) plantea que la reorganización de la información consiste en organizar, ordenar, analizar y sintetizar la información e ideas del texto de otra manera. En este nivel se comprenden las palabras, la organización y relación entre las ideas. Las tareas de reorganización de la información son:
  - Clasificación
  - Bosquejo / esquematización
  - Resumen
  - Síntesis
  
- b Comprensión inferencial: Tiene que ver con una elaboración semántica profunda (implica esquemas y estrategias). De este modo, se consigue una representación global y abstracta que va más allá de lo dicho en la información escrita (inferencias, construcciones, etc.) El pensamiento proposicional se apoya en la comprensión literal, pero la desborda. La comprensión inferencial como ir más allá de las ideas e información planteadas en el texto. Considera que las inferencias se ven reflejadas en el lector cuando utiliza las ideas del texto y su experiencia personal. Las tareas de inferencia son:
  - Inferencia de detalles
  - Inferencia de ideas principales
  - Inferencia de secuencias
  - Inferencia de comparaciones
  - Inferencia de relaciones de causa efecto
  - Inferencia de rasgos de personajes
  - Interpretar el lenguaje figurado.
  
- c Comprensión crítica: La lectura crítica implica que el lector elabore un juicio de valor y exprese su opinión comparando las ideas del texto con criterios externos (profesor, autoridades) o internos (propia experiencia). Las tareas de comprensión crítica son:
  - Juicios sobre la realidad
  - Juicios sobre hechos y opiniones
  - Juicios de suficiencia y validez

- Juicios de propiedad
  - Juicios de valor.
- d **Apreciación:** A través de la apreciación se intenta evaluar el impacto psicológico o estético que el texto ha producido en el lector buscando que se exprese el gusto o disgusto sobre el texto y sus sensaciones ante el mismo. La apreciación se puede dar como una:
- Respuesta emocional ante el contenido
  - Identificación con los personajes y situaciones
  - Reacción ante el lenguaje del autor
  - Presentación de respuestas verbales o no verbales.

Molgado y Tristán (2008) encuentran que esta taxonomía es importante pues brinda una guía que ayuda en la identificación de propósitos y planteamientos que se pueden tener al leer un texto.

## **2.1.2 Resolución de problemas algebraicos**

### **2.1.2.1 Definición**

La resolución de problemas es una habilidad que permite encontrar soluciones a los problemas que plantea la vida y las ciencias, y como tal se caracteriza y estructura, todo ello en base a determinadas acciones, que son las que permiten acceder a las vías para resolver los problemas (Nieto, 2004 citado en Bastiand, 2011).

Resolver un problema matemático es un proceso que implica la realización de una secuencia o serie de acciones para la obtención de una respuesta adecuada a una dificultad con intención de resolverla, es decir, la satisfacción de las exigencias (meta, objetivo) que conducen a la solución. Esta definición enfatiza el carácter de proceso con que se identifica a dicha habilidad, lo que responde al hecho de descomponerse en diferentes acciones progresivas que se deben desarrollar integralmente, sucediéndose unas a otras hasta obtener un resultado (la solución del problema matemático).

Estas mismas ideas se presentan implícita o explícitamente cuando se caracteriza la resolución de problemas. Así, Orton (1996, citado en Bastiand, 2011) expresa que la resolución de problemas se concibe como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva.

Por su parte, Delgado (1998) considera la resolución de problemas como una habilidad matemática y señala que resolver es encontrar un método o vía de solución que conduzca a la solución de un problema.

Para Timoteo (2005), la resolución de problemas, como parte esencial del proceso de formación del individuo, favorece el actuar racional y el desarrollo del estudiante de forma que se potencia el desenvolvimiento de su independencia cognoscitiva y su creatividad, a la vez que permite acercar el proceso educativo al proceso de investigación.

### **2.1.2.2 El problema matemático**

A lo largo de la vida cotidiana se presenta problemas de todo tipo, a los que se debe dar solución; por ello es fundamental tener muy en claro el cómo hacerles frente sin importar su naturaleza. En la práctica educativa el alumno se entrena en descubrir, resolver y elaborar problemas y en cada una de estas acciones están presentes procesos intelectuales sistematizados donde el pensamiento desempeña un rol fundamental, pero que a su vez no funcionan independientemente de la esfera motivacional del estudiante. El fomentar la polémica racional, el cuestionamiento, la discrepancia, la fundamentación y defensa de nuestros criterios, inherentes al proceso de resolución de problemas, contribuye al crecimiento mental del individuo.

Los problemas en sí son los enunciados que ponen en prueba las capacidades de análisis, comprensión, discernimiento, etc. Cada problema es un nuevo reto, un nuevo paraíso a descubrir, en donde el ingenio se pone a prueba a cada instante (Timoteo, 2005).

Los problemas deben ser enfrentados mediante estrategias, es decir una planificación consciente de los pasos que puedan seguirse y de las consecuencias que se derivarán de cada uno de ellos.

Timoteo (2005) da a conocer una serie de características relacionadas a los problemas:

- Un problema no puede ser resuelto sin primero entender clara y minuciosamente en qué consiste.
- El enunciado de un problema muchas veces incluye descripciones de eventos o situaciones que, en forma verbal, son muy difíciles de relacionar entre sí.

- Es importante aprender a visualizar la descripción verbal y representar la situación del evento subyacente.
- Muchas veces la solución está en la representación.
- Es importante aprender a dar una imagen mental a la solución.

### **2.1.2.3 Clasificación de los problemas matemáticos**

Existen muchas clasificaciones de problemas matemáticos que responden a diferentes criterios. Pero, de entre varias perspectivas posibles, los problemas conviene clasificarlos por la naturaleza de la solución en “cerrados” y “abiertos” (Garret, 1995).

#### **a Problemas cerrados**

Se consideran problemas cerrados aquellos que tienen una solución única; son objetivos; a veces hay un algoritmo de trabajo que garantiza la respuesta o requieren de un conocimiento específico o técnica para su solución. Los problemas cerrados se caracterizan por expresar lo dado y lo buscado con suficiente exactitud. En general, la mayoría de los problemas propuestos en los textos escolares presentan esta estructura.

#### **b Problemas abiertos**

Los problemas abiertos son los que tienen varias posibles soluciones, son subjetivos, solo se puede hallar su mejor respuesta; la heurística puede guiar la reflexión y requieren de una amplia gama de información. En estos problemas la situación inicial y/o meta a alcanzar no se precisan con suficiente claridad. Por este motivo, tales problemas son susceptibles de diferentes interpretaciones o diferentes respuestas aceptables (Pehkonen 1995, citado en Cruz, 2002). Los problemas abiertos se aproximan mucho a lo que sucede en la vida real; hay que hacer consideraciones para la respuesta, pues no se da toda la información necesaria. Por este motivo, suelen denominarse “problemas sin los datos necesarios”.

### **2.1.2.4 Planteamiento y resolución de un problema**

Existen diversas técnicas para obtener el máximo rendimiento en el acto de planteo - resolución de problemas, tales técnicas deben seleccionarse teniendo en cuenta las características psicológicas de la persona que se interna en el fascinante mundo del descubrimiento matemático.

Para una mejor comprensión, Timoteo (2005) ha basado el planteo y resolución de problemas en tres métodos generales:



- a Método aritmético: Se soluciona el problema empleando únicamente las operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división.
- b Método algebraico: Se soluciona el problema planteando las ecuaciones correspondientes a los datos.
- c Método lógico: Se soluciona el problema recurriendo a operaciones lógicas básicas y criterios de proposición e inferencia.

Los problemas matemáticos al igual que cualquier otro tipo de problema tiene elementos (incógnitas y datos) dados por un enunciado claro o complejo. Los datos de un problema son los elementos reales, de los cuales se dispone para hacer la construcción matemática, están dados generalmente de una manera desordenada. La incógnita es la variable final a encontrar y está estrechamente ligada con los datos.

### **2.1.2.5 Modelo de resolución de problemas de Polya**

En 1945, el insigne matemático y educador húngaro, Polya (1989) publicó un libro que se convirtió en un clásico: *How to Solve It* (Cómo plantear y resolver problemas). En él propone una metodología en cuatro etapas para resolver problemas. A cada etapa le asocia una serie de preguntas y sugerencias que aplicadas adecuadamente ayudan a resolver el problema.

Todos los modelos de resolución de problemas, derivados a partir de este trabajo, están estructurados a partir de un fundamento común: Las cuatro fases expuestas por este autor, que consisten en:

- Fase I: Comprensión del problema. En la que se responde a las siguientes interrogantes: ¿Cuál es la incógnita? ¿cuáles son los datos? ¿cuál es la condición? ¿es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿es insuficiente? ¿redundante? ¿contradictoria?  
  
Esta primera etapa es obviamente indispensable: Es imposible resolver un problema del cual no se comprende el enunciado. Sin embargo; en la gran mayoría de los casos se observa a muchos estudiantes aventurarse a efectuar operaciones y aplicar fórmulas sin reflexionar siquiera un instante sobre lo que se les pide. Este tipo de respuesta revela una incomprensión absoluta de lo que es un problema y plantea una situación muy difícil al profesor, quien tendrá que luchar contra vicios de pensamiento arraigados, adquiridos tal vez a lo largo de muchos años.
- Fase II: Concepción de un plan. En esta fase las preguntas que se debe hacer el resolutor son: ¿Se parece este problema a otros que he resuelto? ¿puedo plantear el problema de otra forma? ¿debo usar todos los datos o solo algunos de ellos? ¿podría enunciar el

problema en otra forma? ¿podría plantearlo en forma diferente nuevamente? ¿puede resolver una parte del problema? ¿puedo cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?

La segunda etapa es la más sutil y delicada, ya que no solamente está relacionada con los conocimientos y la esfera de lo racional, sino también con la imaginación y la creatividad, lo cual podría traducirse en un dibujo, un croquis u otra representación. Las preguntas que Polya asocia a esta etapa están dirigidas a llevar el problema hacia un terreno conocido. Con todo lo útiles que estas indicaciones son, sobre todo para el tipo de problemas que suele presentarse en los cursos ordinarios, dejan planteada una interrogante: ¿Qué hacer cuando no es posible relacionar el problema con algo conocido? En este caso no hay recetas infalibles, hay que trabajar duro y contar en la propia creatividad e inspiración.

- Fase III: Ejecución del plan. Consiste en comprobar cada uno de los pasos del plan para verificar si han sido correctos. Antes de hacer algo, preguntarse: ¿Qué se consigue con esto? ¿son correctos los pasos dados? ¿puedo demostrarlo?

La tercera etapa es de carácter más técnico. Si el plan está bien concebido, su realización es factible y se posee los conocimientos y el entrenamiento necesarios, debería ser posible llevarlo a cabo sin contratiempos. Sin embargo y por lo general, en esta etapa se encuentran dificultades que obligan a regresar a la etapa anterior para realizar ajustes al plan o incluso para modificarlo por completo. Este proceso puede repetirse varias veces.

- Fase IV: Comprobar el resultado: Para concretar la última fase es recomendable preguntarse: ¿Puedo verificar la solución?, ¿puedo encontrar otra solución?, ¿puedo verificar el razonamiento?, ¿puedo obtener el resultado en forma diferente?, ¿puedo emplear el resultado o el método en algún otro problema?

La cuarta etapa es muchas veces omitida, incluso por solucionistas expertos. Polya insiste mucho en su importancia, no solamente porque comprobar los pasos realizados y verificar su corrección puede ahorrar muchas sorpresas desagradables, sino porque la visión retrospectiva puede conducir a nuevos resultados que generalicen, amplíen o fortalezcan el que se acaba de hallar.

## Análisis

En cada fase Polya propone una serie de reglas y procedimientos heurísticos bastante sugerentes, pero lo más notorio consiste en que la mayoría van dirigidas a la segunda fase (concepción del plan) de lo que él denominó su “lista”. Estas fases caracterizan claramente al resolutor ideal competente. Cada fase se acompaña de una serie de preguntas, al puro estilo socrático, cuya intención clara es actuar como guía para la acción.

Los trabajos de Polya se pueden considerar, por lo tanto, como un intento de describir la manera de actuar de un resolutor ideal. Esta propuesta indica una coincidencia estructural esencialmente formal entre los distintos modelos de resolución de problemas y apunta a consideraciones básicas comunes a todos los problemas. Sin embargo, estas reglas eran más descriptivas que prescriptibles, por cuanto no se detalla lo suficiente cuándo hacer uso de ellas (Schoenfeld, 1992 citado en Cruz, 2002).

Los siguientes trabajos de resolución de problemas se han proyectado a la búsqueda de otros modelos y propuestas más actuales para reforzar la resolución de problemas. No obstante, se estima que el modelo de Polya y sus etapas, están presentes de una forma u otra en modelos posteriores y es susceptible a ser enriquecido con nuevos elementos, sin perder la vigencia de su propuesta.

El Ministerio de Educación peruano, en su nuevo material de orientación y apoyo docente “Rutas del Aprendizaje” (2013), presenta el esquema propuesto por Polya que describe las actividades fundamentales realizadas en el proceso de resolución de problemas matemáticos en general. Este esquema muestra cuatro pasos para resolver el problema: Comprender, diseñar una estrategia, ejecutar el plan y desarrollar una visión estratégica. A la nomenclatura formal de cada fase se ha propuesto un nombre coloquial, de manera que facilite su comprensión:

Modelo teórico	Para los estudiantes
Comprender el problema	Antes de hacer, vamos a entender
Búsqueda de estrategias y elaboración de un plan	Elaboramos un plan de acción
Ejecutar el plan	Desarrollamos el plan
Desarrollar una visión estratégica	Le sacamos el jugo a la experiencia

Figura 1. *Modelo de resolución de problemas*. Ministerio de Educación (2013)

### 2.1.2.6 Método algebraico para la resolución de problemas

Una de las habilidades más importantes en la resolución de problemas algebraicos es la destreza para traducir un problema dado en el idioma castellano al lenguaje matemático, estableciendo para ello una o más ecuaciones (Povis, 2004).

Una ecuación es una relación de igualdad que se establece entre dos expresiones algebraicas que tienen como mínimo una variable. El planteamiento de una ecuación es un proceso que consiste en traducir el enunciado de un problema a un lenguaje simbólico, lo cual supone una adecuada interpretación de la situación propuesta, así como la identificación de los datos y las incógnitas. La adecuada relación que se establezca entre datos e incógnitas permitirá construir las ecuaciones.

Hoy en día se observa la dificultad de llegar a ese proceso de traducción, ya que la solución de la ecuación planteada es un proceso más sencillo que está supeditado a que la interpretación del enunciado sea la correcta.

Esta noción se resume en el siguiente esquema:

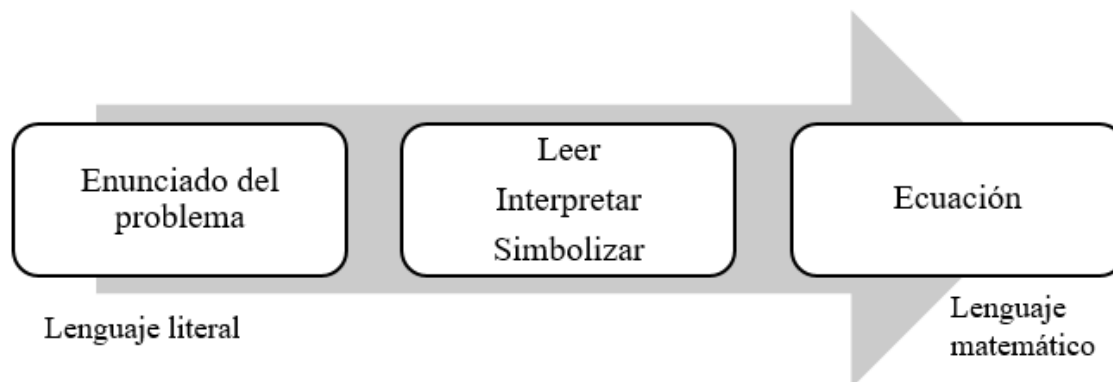


Figura 2. Pasos para plantear una ecuación. Povis (2004)

Plantear ecuaciones es un arte imprescindible para la resolución de los problemas algebraicos. Para resolver este tipo de problemas se debe acomodar todos los términos conocidos y desconocidos con respecto a la incógnita, obteniendo una ecuación que exprese finalmente el sentido del problema planteado (Coveñas, 2013).

Siguiendo el “método de los cuatros pasos” de Polya (1989), se presentan los pasos para resolver este tipo de problemas:

a Comprender del problema

- Leer cuidadosamente el problema. Si es necesario, hacerlo más de una vez hasta comprender de qué se trata.
- Reconocer las incógnitas, los datos y la pregunta.

b Diseñar un plan de solución

- Relacionar los datos con las variables (o incógnitas) que generalmente se encuentran en la pregunta del problema.
- Transformar el enunciado verbal a lenguaje algebraico.
- Fijarse que el número de incógnitas sea igual al número de ecuaciones planteadas.

c Ejecutar el plan de solución

- Resolver las ecuaciones usando los métodos de solución adecuados.
- Responder las preguntas del problema y dar la respuesta.

d Examinar la solución obtenida

- Dar sentido lógico a los resultados obtenidos, el cual debe estar en correspondencia directa con la naturaleza del problema.

El siguiente, es un problema presentado por la Dirección de Educación Secundaria en su manual de Estrategias de Resolución de Problemas (2007). Véase cuál es el procedimiento que emplea:

*PROBLEMA: El premio por la dedicación al trabajo:*

*Este mes la señora Joaquina va a premiar a tres trabajadores por la dedicación que pusieron en el cultivo de sus campos de algodón. Mauricio recibirá S/. 60 más que José, porque trabajó más tiempo que él. Heriberto recibirá el doble que Mauricio, porque es un trabajador con estudios y experiencia en este tipo de cultivo. Si va a repartir un total de S/. 340, ¿cuánto recibirá cada uno?*

**RESOLUCIÓN:**

*¿Cuáles son los datos del problema?*

El reparto de S/. 340 entre 3 trabajadores: Mauricio, José y Heriberto.

José recibirá cierta cantidad.

Mauricio recibirá S/. 60 más que José.

Heriberto recibirá el doble de Mauricio.

*¿Qué pide el problema?*

La cantidad de dinero que recibirá cada trabajador.

*Elaboramos y desarrollamos un plan*

Representamos con una letra la cantidad de dinero que recibirá José y, tomándola como referencia, expresamos las otras cantidades. Como estas 3 cantidades deben sumar 340 soles, lo indicamos mediante una ecuación. Resolviéndola, obtendremos la respuesta.

Veamos:

Sea  $x$  la letra que representa la cantidad que recibirá José

Mauricio recibirá S/. 60 más que José. Lo representamos así:  $x + 60$

Heriberto recibirá el doble que Mauricio. Lo representamos así:  $2(x+60)$

Y como la suma de las tres partes es igual a S/.340, tendremos:

$$\begin{aligned}x + (x + 60) + 2(x + 60) &= 340 \\x + x + 60 + 2x + 120 &= 340 && \text{(quitamos los paréntesis)} \\4x + 180 &= 340 && \text{(reducimos términos semejantes)} \\4x &= 340 - 180 && \text{(trasponemos términos)} \\4x &= 160 \\x &= 40\end{aligned}$$

Luego, José recibe:  $x = 40$

Mauricio recibe:  $x + 60 = 40 + 60 = 100$

Heriberto recibe:  $2(x + 60) = 2(40 + 60) = 200$

*Verificamos:*

La suma de las partes debe ser igual al total que se va a repartir:

$$40 + 100 + 200 = 340$$

*Damos respuesta:*

José recibirá S/. 40, Mauricio S/. 100 y Heriberto S/. 200.

Es importante resaltar que para realizar un correcto planteo de ecuaciones, es necesario interpretar apropiadamente el enunciado del problema y para esto es necesario conocer de manera previa cómo simbolizar algunos fragmentos. Algunas situaciones que presenta Arroyo (2012) son las siguientes:

ENUNCIADO	EXPRESIÓN MATEMÁTICA
Un número cualquiera	$x$
El doble de un número	$2x$
Un número aumentado en 10	$x + 10$
El triple de un número, disminuido en 10	$3x - 10$
El triple de un número disminuido en 10	$3(x - 10)$
La suma de tres números consecutivos	$x + (x + 1) + (x + 2)$

Antes de plantear una ecuación es importante tener presente que los enunciados o problemas se representan con símbolos matemáticos respetando las comas y los demás signos de puntuación. Generalmente los puntos indican que ha terminado la parte de una ecuación y a partir de ella se debe plantear otra ecuación.

#### **2.1.2.7 Estrategias de resolución de problemas matemáticos**

Una estrategia de resolución de problemas es un procedimiento generalizado constituido por esquemas de acciones cuyo contenido no es específico, sino general, aplicable en situaciones de diferente contenido, que el sujeto utiliza para orientarse en situaciones en las que no tiene un procedimiento “ad hoc” y sobre la base de las cuales decide y controla el curso de la acción de búsqueda de la solución (Campistrous, 2000 en Bastiand, 2011).

Teniendo en cuenta la definición anterior y sabiendo que todos los problemas no tienen un procedimiento específico, pueden considerarse, por razones prácticas, dos tipos de estrategias: Generales y específicas.

##### **a Estrategias generales**

Una adecuación del modelo de Polya para la resolución de problemas matemáticos que contempla estrategias consideradas generales, son:

- Familiarízate con el problema

Trata de entender a fondo la situación con paz, con tranquilidad, a tu ritmo. Juega con la situación, enmárcala, trata de determinar el aire del problema, piérdete el miedo.

- Búsqueda de estrategias

Empieza por lo fácil, experimenta. Hazte un esquema, una figura, un diagrama. Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada. Busca un problema semejante. Supongamos el problema resuelto, supongamos que no.

- Lleva adelante tu estrategia

Selecciona y lleva adelante las mejores ideas que se te han ocurrido en la fase anterior. Actúa con flexibilidad. No abandones fácilmente. No insistas en una sola idea. Si las cosas se complican demasiado puede haber otra vía. ¿Salió? ¿Seguro? Mira a fondo tu solución.

- Revisa el proceso y saca consecuencias de él

Examina a fondo el camino que has seguido. ¿Cómo has llegado a la solución? O bien, ¿por qué no llegaste? Trata de entender no sólo que la cosa funciona, sino por qué funciona. Mira si encuentras un camino más simple, mira hasta dónde llega el método. Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca consecuencias para el futuro.

#### b Estrategias específicas

A continuación se presenta una breve reseña de algunas estrategias específicas:

- Imitación

La mayor parte de los grandes artistas comienzan imitando a sus maestros. Más aun se ha llegado a afirmar, en parte en broma y en parte en serio, que “la originalidad no es otra cosa que un plagio no detectado”. En cualquier caso es claro que la imitación puede ser un primer paso válido hacia la originalidad. En particular observa y no vaciles en imitar las técnicas de resolución de problemas empleadas con éxito por tus compañeros, maestros o colegas.

- Mapas mentales

Es una técnica desarrollada por Buzan (1994) que trata de representar en forma gráfica el carácter asociativo de la mente humana. Se comienza con la idea principal ubicada en el centro de la hoja y alrededor de ella se van colocando las ideas asociadas y sus



respectivos vínculos. Utilizando diversos colores y símbolos esta técnica puede llegar a ser muy útil para organizar las ideas que van surgiendo en torno a un problema.

- Figuras y diagramas

El proverbio “una figura vale más que mil palabras” tiene plena validez en la resolución de problemas matemáticos. La importancia de este principio es obvia cuando se trata de resolver un problema de geometría. Pero hay muchos problemas que, sin ser de geometría, admiten una interpretación geométrica, lo cual amplía mucho el verdadero alcance de esta estrategia.

- Invertir el problema

Cada concepto tiene uno contrario y la oposición entre ellos genera una tensión favorable al hecho creativo. Esta idea, que tiene profundas raíces tanto en la filosofía oriental como en la occidental, se refleja en la sabiduría popular en aforismos tales como: “Para saber mandar hay que aprender a obedecer” o “Para ser un buen orador hay que saber escuchar”.

Como ejemplo de esta técnica hay que suponer que se desea diseñar un zapato que sea muy cómodo. El problema inverso será diseñar un zapato incómodo. Pero el análisis de este problema llevará seguramente a descubrir los factores que causan incomodidad, y al evitarlos se habrá dado un buen paso hacia la solución del problema original (Bastiani, 2011).

- Transformaciones

Muchos problemas están relacionados con sistemas cuyo estado se puede cambiar aplicando ciertas transformaciones. Los juegos pertenecen a esta categoría, así como muchos otros problemas en los cuales se aplican en forma reiterada transformaciones geométricas o algebraicas.

c Algunas estrategias docentes en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos  
Durante la enseñanza, es necesario tener en cuenta ciertas estrategias docentes, las cuales observadas apropiadamente tienden a favorecer la resolución de problemas matemáticos en los alumnos. Entre las principales estrategias docentes se tienen:

- Para que los alumnos logren comprender y usar las operaciones en la resolución de problemas, es necesario invertir el orden dado en la enseñanza tradicional, los niños

deben resolver problemas desde el principio, después, poco a poco irán mejorando la manera de cómo hacer las operaciones y resolver así los problemas con más facilidad.

- Para el planteamiento de los problemas matemáticos, el docente debe cuidar que estos sean planteados de diversas maneras y en diferentes contextos, para que así los alumnos logren diferenciar los diversos significados que pueden tener los conceptos matemáticos; por ejemplo, la adición es un proceso que puede entenderse como de cambio, de combinación, de comparación o de igualación dependiendo del contexto en donde se encuentre.
- Otras estrategias docentes más específicas serían:

Explicarlo cuantas veces sea necesario haciendo uso del pizarrón frente a toda la clase. Utilizar material concreto Graficar el problema. Utilizar ejemplos de la vida cotidiana. Que los estudiantes hayan comprendido bien el problema Que los estudiantes hayan identificado todas las partes del problema y los datos que deben tener en cuenta para resolverlo. Dejar en libertad de encontrar cuantas respuestas sean posible para el mismo problema, siempre y cuando todas sean correctas. Ejercitar constantemente de forma individual, en parejas o en grupos.

### **2.1.3 Comprensión lectora de los problemas matemáticos**

#### **2.1.3.1 Proceso de comprensión del problema matemático**

Como ya se ha mencionado, uno de los grandes problemas que enfrentan los alumnos es el uso de los conocimientos matemáticos en la resolución de problemas, que deben ser leídos de manera independiente para resolverse. Esto tiene que ver con tres variables: El nivel de comprensión lectora que posea, el uso de habilidades de pensamiento para resolver problemas, principalmente el análisis y la síntesis, y los conocimientos previos.

Véase con detenimiento cada una de estas variables con un ejemplo concreto. Imagina que un estudiante de primero de secundaria debe resolver el siguiente problema:

*La suma de dos números pares consecutivos es 30. Halla el doble del número mayor.*

Lo primero que debe hacer el alumno para resolver este problema es leerlo, lo cual implica realizar la comprensión lectora necesaria. No se trata solo de entender qué dice el problema,

sino crear más información, la misma que va a interpretar, inferir y recrear a partir de lo que ha leído.

En el problema que se ha usado como ejemplo, dicha capacidad se llevaría a cabo mediante un proceso que incluye las siguientes etapas (Frade, 2010):

a Decodificación

Momento en que el alumno que lee el problema interpreta los signos gráficos, los junta y asocia para leer una palabra, una oración, es decir que el estudiante deberá descifrar las letras con las que se encuentra escrito.

b Acceso al léxico

Una vez que ha decodificado el texto debe ser capaz de comprender el significado de cada palabra por separado, de asociar los signos con algo concreto, en este caso debe saber qué quiere decir cada vocablo que encuentra, principalmente las palabras clave: suma, pares, consecutivos, doble, mayor.

c Análisis sintáctico

Después de comprender el significado individual de cada palabra, entonces la junta con la que sigue, una frase con otra, una oración con la que continua. En este momento, analiza el género, número y la conjugación verbal de una oración determinada, de manera que si lee “la suma de dos números pares consecutivos” debe saber que son dos números los que van a sumarse.

d Análisis semántico

Una vez que ha realizado lo anterior, el estudiante relaciona una oración con varias, comprende lo que dice el problema por completo, por lo que se puede imaginar que lo ha leído, se crea una representación mental. En el ejemplo debe saber cuál es la forma algebraica de dos números pares consecutivos, asimismo la forma del doble de un número.

e Inferencia

De lo imaginado, el alumno obtiene sus primeras conclusiones; si comprendió en su totalidad cada palabra, frase y su relación pensará: Si hay un número mayor, también habrá un número menor, si son números pares son múltiplos de dos, el primer número puede ser el menor y el siguiente el mayor. Asunto que no se enuncia en el problema pero que se infiere de la lectura, es decir el lector: Se imagina más allá de lo descrito en el problema. Interpreta el problema

tomando en cuenta sus conocimientos previos o sus experiencias. Además se anticipa a lo que sigue, puede predecir lo que sucederá en el problema que está tratando de resolver.

#### f Representación mental de la inferencia

Una vez que ha elaborado sus primeras conclusiones, el lector ya no imagina solo lo que está escrito en el texto, sino también sus propias conclusiones e interpretaciones. En este caso podría imaginarse la estructura algebraica de la suma de ambos números, mayor y menor.

#### g Producción de nuevos aprendizajes

Cuando el alumno ha realizado lo anterior también puede ser capaz de crear nuevos conocimientos a partir de la lectura; inicialmente mediante el análisis de texto (variables y componentes), para luego hacer una síntesis que le permita generar una hipótesis sobre el tema, que puede comprobar de la siguiente manera: Relacionándolo con otros textos, relacionándolo con conocimientos previos, relacionándolo con los propios argumentos que haya generado sobre el problema o resolviendo el problema.

Es hasta este momento que el estudiante comienza a solucionar el problema al analizar las variables que se encuentran dentro del mismo. Una vez que ha separado las partes busca la relación entre ellas. Al llegar a esta síntesis es cuando hace uso de sus conocimientos matemáticos previos aplicando las operaciones necesarias y resuelve la situación.

### **2.1.3.2 Dificultades que enfrenta el lector de problemas matemáticos**

Cuando el alumno lee el problema debe pasar por las etapas antes mencionadas para poder resolverlo, por lo que si llega a encontrar algún obstáculo en alguno de ellos ya no podrá pasar a la siguiente etapa, su capacidad de resolución matemática se verá limitada. Por ejemplo; si no entiende la palabra “doble” ya no podrá hallar lo que le están pidiendo, o si no comprende la sintaxis “la suma de dos números pares consecutivos” no podrá plantear su ecuación.

Por esto, se puede decir que la primera dificultad que enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas es que en la mayoría de casos no comprenden el lenguaje matemático, ya que desconocen palabras, aunque posean los conocimientos relacionados con las operaciones. Por esto el alumno debe primero asegurarse que comprende todas las palabras, debe aprender a sacarlas por contexto o bien preguntarlas, para luego hacer el análisis sintáctico y semántico, lo que llevará a comprender el texto en su totalidad (Frade, 2010).

La segunda dificultad que encuentran los estudiantes es que no identifican las variables que entran en juego y cómo se relacionan. Para superar este obstáculo, deben aprender a hacerse preguntas que los lleven a analizar el problema, es decir a separarlos por partes: ¿Qué datos relacionados a los números tiene? Una vez analizado esto debe sintetizar al preguntarse ¿Cómo se relacionan?, ¿cuáles son las características que entran en el problema? Solo haciendo todo lo anterior, podrá identificar el tipo de operaciones que deberá hacer.

Otro punto mencionado y que es importante es el conocimiento previo. Para que el estudiante pueda resolver los problemas debe conocer una serie de significados de cada enunciado. En el ejemplo anterior, el alumno conoce desde la primaria que la forma del doble de un número es “ $2x$ ” o que la suma de dos números se plantea usando el signo “+”

Castillo, Castillo y Eulogio (2008) expresan que la etapa del conocimiento previo será de calidad si se ha realizado una enseñanza significativa de la noción de número, variable, función, lógica. Esto conducirá a generalizar que es un impulso constante de la matemática (formular hipótesis, evaluar las alternativas, etc.). Por supuesto, una vez que se han aprendido los principios previos, estos tienen que estar disponibles en cada situación problemática. La experiencia previa puede convertirse en un obstáculo que hay que vencer, de ahí que encamine a un nuevo esquema en la solución del problema.

## **2.2 Definición de términos básicos**

**Lectura:** Proceso psicolingüístico que comprende dos etapas, reconocimiento de palabras (decodificación) y comprensión lectora (significación textual).

**Comprensión lectora:** Es el proceso que consiste en elaborar el significado por la vía de aprender las ideas relevantes de un texto y relacionarlas con las ideas que ya se tienen. El lector elabora un significado en su interacción con el texto, permitiendo la reflexión sobre esta, pudiendo indagar, analizar e interpretar lo leído.

**Inferencias:** Procesos cognitivos mediante los cuales el lector obtiene información nueva del texto basándose en la interpretación de la lectura y de acuerdo al contexto.

**Problema:** Es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma.

Resolución de problemas: Es una habilidad que permite encontrar soluciones a los problemas que plantea la vida y las ciencias; y como tal se caracteriza y estructura, todo ello en base a determinadas acciones, que son las que permiten acceder a las vías para resolver los problemas.

Planteo de ecuaciones: Es la destreza para traducir un problema dado en el idioma castellano al lenguaje matemático, estableciendo para ello una o más ecuaciones.

## **2.3 Hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis General**

H<sub>1</sub>: Existe una correlación estadísticamente significativa entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos en los alumnos de primer año de secundaria de una institución educativa particular del Cercado de Lima.

## **2.4 Variables**

### **2.4.1 Variables correlacionadas**

- a Comprensión lectora: Medida a través de la Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva Nivel 7 (CLP 7-Forma A) para primer año de secundaria, conformada por 6 subtests derivados de dos lecturas.
- b Resolución de problemas: Evaluada a través de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos creada por la investigadora y validada por criterio de jueces.

### **2.4.2 Variables de control**

- a Grado de estudio: Primer año de secundaria
- b Edad: 11 – 14 años
- c Tipo de institución educativa: Particular

# CAPÍTULO III: MÉTODO

## 3.1 Nivel y tipo de investigación

Considerando a Sánchez y Reyes (2009) la naturaleza del estudio corresponde a una investigación de tipo sustantiva descriptiva, puesto que la finalidad es conocer y entender la relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos en los alumnos de primer año de secundaria de una institución educativa particular del Cercado de Lima.

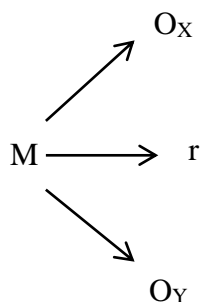
Asimismo, el método de investigación es de tipo descriptivo ya que se realizó una descripción que llevó a cabo el análisis y la interpretación sistemática de las variables de estudio tal como se dan en un determinado momento, por lo que no estuvo dirigida hacia la verificación de hipótesis causales.

## 3.2 Diseño de investigación

64

Esta investigación corresponde a un diseño correlacional pues se ha orientado y ha permitido el estudio y análisis del grado de relación existente entre las variables comprensión lectora y resolución de problemas algebraicos en alumnos y alumnas del primer año de secundaria de una Institución Educativa Particular del Cercado de Lima (Sánchez y Reyes, 2009).

Este diseño se puede esquematizar de la siguiente forma:



En este esquema “M” es la muestra en la cual se realiza la investigación y los subíndices x e y en cada “O” indican las observaciones obtenidas en cada una de las variables, comprensión de lectura y resolución de problemas matemáticos.

Así correspondería a la variable comprensión lectora (x), resolución de problemas algebraicos (y) y la “r” se refiere a la posible relación entre estas dos variables estudiadas.

### 3.3 Población y muestra

El universo estuvo conformado por los 62 alumnos matriculados en el año 2014 en el primer año de secundaria de la Institución Educativa Particular San Andrés Anglo Peruano del Cercado de Lima. Se utilizó un muestreo de tipo no probabilístico intencional y se incluyeron los alumnos:

- a Matriculados
- b De asistencia regular
- c Con una edad entre 11 y 14 años

Así se pudo aplicar pruebas a 62 alumnos del primer año de secundaria de la Institución Educativa Particular San Andrés Anglo Peruano.

La muestra estuvo conformada de la siguiente manera: 35 estudiantes mujeres y 27 estudiantes varones de las tres secciones del turno mañana de la Institución Educativa Particular San Andrés Anglo Peruano del Cercado de Lima.

Tal como se presenta en la tabla 1, la muestra quedó conformada por 27 varones y 35 mujeres, haciendo un porcentaje los varones del 43.5% y las mujeres, un 56.5% de la muestra total.

Tabla 1. Composición de la muestra por sexo

Sexo	F	%
Masculino	27	43.5
Femenino	35	56.5
Total	62	100.0

En relación a la composición de la muestra considerando la edad de los alumnos (tabla 2) se observa que estos fluctúan entre los 11 y 14 años de edad, presentándose una mayor frecuencia en los alumnos de 12 años (71%) y una menor frecuencia en alumnos de 11 y 14 años, ambos con 1.6%.



Tabla 2. Composición de la muestra por edad

Edad	F	%
11	1	1.6
12	44	71
13	16	25.8
14	1	1.6
Total	62	100.0

En la composición de la muestra por sección (tabla 3) se observa una mayor frecuencia (21) en las aulas de primer año B y C que representan cada uno al 33.9% de la muestra y una menor frecuencia (20) en al aula de primer año A con un 32.2% de la muestra total.

Tabla 3. Composición de la muestra por sección

Sección	F	%
1° A	20	32.2
1° B	21	33.9
1° C	21	33.9
Total	62	100.0

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

Para la obtención de la información se aplicará dos instrumentos de investigación:

#### **3.4.1 Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva Nivel 7 (CLP 7 – A)**

a Ficha Técnica

Nombre: Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva Nivel 7 (CLP 7 - A).

Autores: Felipe Alliende, Mabel Condemarín y Neva Milicic.

Institución: Universidad Católica de Chile.

Adaptación: Ana Delgado, Miguel Ecurra, William Torres y los alumnos de la Promoción 2005 de la Maestría en Psicología Mención: Problemas de Aprendizaje Convenio San Francisco de Asís.

Institución: Universidad Ricardo Palma

Grado de Aplicación: Primer grado de secundaria.

Forma de aplicación: Individual o colectiva.

Duración de la prueba: 45 minutos aproximadamente.

Normas o Baremos: Percentiles

Área que evalúa: Comprensión lectora.

b Descripción de la prueba

Delgado, Ecurra y Torres (2012) señalan que, según Alliende, Condemarín y Milicic, en este nivel se comprueba el dominio de las habilidades para el área de textos, aplicándolas a textos narrativos con desarrollos temporales complejos y a textos descriptivos, que no presentan secuencia temporal, estructurados en torno a un conjunto de afirmaciones sobre un sujeto colectivo concreto. Se pone énfasis en las siguientes habilidades:

- Captar las claves contextuales para términos y expresiones que no corresponden al lenguaje cotidiano.
- Situar hechos en la perspectiva correcta tanto espacial como temporalmente.
- Realizar inferencias que permitan la comprensión global del texto y la captación de la intencionalidad.

Se puede decir que un estudiante domina este subtest cuando es capaz de comprender en su conjunto textos narrativos y descriptivos de sujetos colectivos concretos, con secuencias temporales complejas o sin secuencia temporal.

La prueba para primer grado de secundaria (CLP 7 – A) consta de seis subtests: El texto “La invasión de los plásticos” corresponde a los tres primeros subtests: El primero está conformado por seis ítems y evalúa la comprensión de términos y expresiones claves; el segundo y tercer subtest están constituidos por siete ítems; el segundo subtest comprueba la ubicación temporal correcta de los principales momentos del texto; y el tercer subtest evalúa la comprensión de relaciones causa-efecto que pueden desprenderse de lo señalado. El segundo texto “Cómo se comportan los animales” corresponde a los subtest 4, 5 y 6, los

cuales tienen las mismas características de los tres primeros subtests (Delgado, Escurra y Torres, 2012).

El material de aplicación es un cuaderno de aplicación individual, lápices de color negro N-2B, el manual de la prueba y un cronómetro o reloj segundero (ver anexo 1).

#### c Confiabilidad

Se llevó a cabo el análisis de ítems de los cuatro subtests de la prueba, encontrándose que todas las correlaciones ítem – test corregidas superan el criterio propuesto por Kline, de ser mayores a .20, lo cual indicó que todos los ítems eran consistentes entre sí (Delgado et al., 2012).

#### d Validez

Se estudió la validez de constructo con el método del análisis factorial confirmatorio. Los resultados indicaron que la Prueba de Comprensión lectora de Complejidad Lingüística para el primer año de secundaria Forma A, está constituida por un solo factor, por lo tanto se establece que el instrumento sí presenta validez de constructo (Delgado et al., 2012).

#### e Normas de aplicación

- Normas generales: La prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística, en su forma A para primer grado de secundaria, puede ser aplicada en forma individual o colectiva. La prueba se presenta ordenada con nivel progresivo de dificultad, de tal manera que si el niño fracasa en el nivel que le corresponde, puede pasarse al nivel anterior.

La administración de la prueba puede detenerse cuando el niño presenta signos de frustración, tensión y excesivas vacilaciones. Si la aplicación es colectiva, el examinador debe esperar que el 90% de los niños haya terminado, antes de dar la instrucción para el próximo subtest (Delgado et al., 2012).

Debe cuidarse que todos los alumnos tengan abierto el cuadernillo en la página correspondiente. En los niveles de sexto grado de primaria y primer y segundo grado de secundaria las instrucciones se presentan en forma escrita. En todos los niveles, si la instrucción no fuera suficiente, se puede repetir para que se garantice su comprensión.

La repetición debe atenerse a las instrucciones. Cuando la aplicación es colectiva, una vez que la prueba ha comenzado, es necesario indicar a los alumnos que cuando tengan

alguna duda levanten la mano, para responderles en forma individual. Los estudiantes pueden releer los textos cuando tengan dudas o deseen precisar sus respuestas.

Se proporciona a los alumnos el cuadernillo que le corresponde y se constata que tengan un lápiz N° 2B para registrar sus respuestas. Debe tomarse la hora de inicio y de término de cada subtest y anotarla en la hoja de registro.

Los números que acompañan a cada subtest deben interpretarse de la siguiente manera:

El número romano indica el nivel en que se aplica el subtest.

La letra colocada en segundo lugar indica si la forma aplicada es A o B.

El número indica el orden del subtest, dentro del nivel, así, VII A-3 significa que se trata del séptimo nivel de lectura, forma A y del tercer subtest.

- Normas específicas: El séptimo nivel de lectura Forma A comprueba el dominio de la comprensión de textos complejos, tanto en su estructura textual como en las modalidades de respuesta (Delgado et al., 2012).

Consta de seis subtest distribuidos en la siguiente forma:

Subtest	Nombre
VII – A – 1	La invasión de los plásticos.
VII – A – 2	La invasión de los plásticos.
VII – A – 3	La invasión de los plásticos.
VII – A – 4	Cómo se comportan los animales.
VII – A – 5	Cómo se comportan los animales.
VII – A – 6	Cómo se comportan los animales.

Los textos y las instrucciones de los subtests deben ser leídos en silencio por los alumnos. El examinador debe limitarse a orientar a los estudiantes dejándolos en condiciones de trabajar en forma autónoma. Se les debe advertir que pueden volver a leer el texto si lo necesitan.

- Instrucciones para los alumnos:

“Den vuelta al cuadernillo. En la ficha de Datos generales, escriban su nombre y apellido, y marquen el sexo que les corresponde”.

“Abran la página N°2 (mostrar) y lean cuidadosamente las instrucciones antes de comenzar a responder la prueba”.

El examinador debe verificar que los alumnos lean en silencio y comprendan las instrucciones que se encuentran en la página N° 2 de la prueba y que se indican a continuación:

- Instrucciones para los alumnos:

“Lee cuidadosamente el texto de la siguiente página. Cuando hayas terminado de leerlo, da vuelta a la página y responde las preguntas que allí aparecen”.

“Lee las instrucciones que explican lo que tienes que hacer y responde las preguntas. Puedes releer el texto, en caso de duda. Si no sabes alguna pregunta deja el espacio en blanco y continúa con la siguiente”.

“Responde lo más rápido que puedas, cuidando de hacerlo bien. Si tienes alguna duda respecto a las instrucciones consúltalas con el examinador. Cuando hayas terminado, indica con la mano para que el examinador retire el cuadernillo”.

f Normas de corrección y calificación

Se debe calificar de acuerdo a la clave proporcionada por los autores. En esta prueba se da un punto por cada respuesta correcta, el puntaje total mínimo de cero y el máximo de 40, que serán convertidos a percentiles en baremos para colegios estatales y no estatales de Lima Metropolitana. Además se debe tomar el momento de inicio y de término de la prueba para obtener el tiempo total (Delgado et al., 2012).

### **3.4.2 Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos.**

a Ficha técnica

Nombre: Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos.

Autor: Beatriz Elizabeth Diaz Garcia.

Institución: Universidad Ricardo Palma.

Grado de aplicación: Primer año de secundaria.

Forma de aplicación: Individual o colectiva.

Duración de la prueba: 35 minutos aproximadamente.

Área que evalúa: Resolución de problemas algebraicos.

b Descripción de la prueba

Para construir la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos para primer año del nivel secundaria se emplearon diversos libros de texto que utilizan los colegios y se consultó a diferentes docentes de este nivel.

La prueba consta de dos subtests. El primer subtest es el de planteo de ecuaciones, en el que el alumno deberá demostrar su capacidad para plantear una ecuación. En el segundo subtest: Resolución de problemas, el alumno deberá resolver los problemas allí planteados. En ambos subtests se presentan enunciados algebraicos en los que se debe tener en cuenta los signos de puntuación (ver anexo 2).

c Validez

La validez de contenido fue establecida por criterio de jueces. La validez de contenido hace referencia al grado en que el instrumento refleja el dominio específico del contenido o área que dice medir, es el grado en que la medición representa al concepto medido.

Se utilizó el tipo de validez de contenido por criterio de jueces, solicitando la evaluación de los ítems a conocedores y especialistas del tema, quienes concluyeron que los ítems corresponden a lo que desea medir la prueba.

El análisis estadístico utilizado para medir este criterio fue el coeficiente V de Aiken, método sencillo que aplica un criterio lógico de validez: La opinión de expertos sobre la validez de esta prueba. Se cuantificó la relevancia de cada ítem respecto a un dominio de N jueces (para esta prueba fueron 8 jueces) cuya magnitud va desde 0 hasta 1.00; el valor 1.00 es la mayor magnitud posible que indica un perfecto acuerdo entre los jueces. La interpretación del coeficiente usa la magnitud hallada y la determinación de la significancia estadística mediante las tablas de valores de críticos que se hallan en Aiken.

Según Ecurra (1989), el coeficiente de Validez V de Aiken se calcula de la siguiente forma:

$$V = \frac{S}{(n(c - 1))}$$

$S$ : La sumatoria de sí

$S_i$ : Valor asignado por el juez  $i$

$n$ : Número de jueces

$c$ : Número de valores de la escala de valoración (2, en este caso)

#### d Confiabilidad

La confiabilidad se refiere a la consistencia de los resultados. En términos de confiabilidad lo que preocupa es la consistencia de los resultados, puesto que no es posible evaluar algo que cambia continuamente.

Para obtener la confiabilidad de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos se utilizó el coeficiente de correlación alfa de Cronbach, que permite calcular la confiabilidad con una sola aplicación del instrumento, no requiere el diseño de pruebas paralelas y es aplicable en instrumentos con ítems politómicos.

La fórmula de este coeficiente es como sigue:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \cdot \frac{(St)^2 - \sum(Si)^2}{(St)^2}$$

$K$ : Número de ítems

$(St)^2$ : Varianza de los puntajes totales de la prueba

$\sum(Si)^2$ : Sumatoria de las varianzas de cada reactivo

Normas de aplicación

Normas generales

La Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos para primer año de secundaria puede ser aplicada de forma individual o colectiva. La prueba se presenta organizada en un cuadernillo de preguntas.

La aplicación de la prueba puede detenerse cuando el alumno evidencie ansiedad. Si la aplicación es colectiva se repite las indicaciones hasta que todos los alumnos hayan comprendido, además se les explicará que pueden levantar la mano para preguntar sus dudas.

e Normas específicas

Se debe indicar a los alumnos que la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos es una prueba para medir su habilidad matemática y que no será tomada en cuenta por los profesores para sus calificaciones, por lo que deben hacerlo sin sentirse presionados y sin tratar de copiar de su compañero. La prueba debe ser resuelta con lápiz y borrador, con una duración de 35 minutos. Al término del tiempo, el evaluador pasa por cada carpeta a recoger las pruebas.

f Normas de corrección y calificación.

Se debe calificar teniendo en cuenta la matriz de evaluación indicada por la autora. En el primer subtest se da un punto por cada respuesta correcta, siendo un total de 10 puntos. En el segundo subtest se da 2 puntos por cada respuesta correcta, siendo un total de 10 puntos. Finalmente el puntaje total de la prueba es 20 puntos y el mínimo, 0 puntos (ver anexo 3).

### **3.5 Procedimiento de recolección de datos**

Para la recolección de los datos se envió una solicitud, acompañada de una carta de presentación de la Universidad Ricardo Palma, a la Dirección de la Institución Educativa de aplicación para el pertinente permiso.

Una vez aceptada la solicitud, se conversó con los coordinadores de las áreas de matemática y comunicación para determinar las fechas en la que los estudiantes fueron evaluados; una fecha para evaluar la comprensión lectora y otra para evaluar la resolución de problemas.

### **3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se utilizaron los siguientes estadísticos:



### **3.6.1 Prueba de bondad de ajuste a la curva normal de Kolmogorov – Smirnov**

Es una prueba de bondad de ajuste, y su finalidad es determinar el grado de coincidencia que existe entre la distribución de puntuaciones observadas y una distribución teórica específica.

La prueba determina si los puntajes de la muestra pueden razonablemente considerarse como provenientes de una población que tenga la distribución teórica. También involucra la especificación de la distribución de frecuencias acumuladas que ocurrirá bajo la distribución teórica y la comparación con la distribución de frecuencias acumuladas observadas.

La distribución teórica representa lo que se pudiera esperar segunda la  $H_0$ . La prueba permite determinar el punto en el cual estas dos distribuciones, teórica y observada, muestran la mayor divergencia (Siegel y Castellan, 2003). Su fórmula es la siguiente:

$$D = \text{Max}|F_o(X_i) - S_N(X_i)| \quad i = 1; 2; 3; \dots N$$

Donde:

$D$  = Determinación del grado de coincidencia que existe entre las distribuciones.

$F_o(X_i)$  = Distribución teórica específica, cuya proporción esperada de observaciones son menores o iguales a  $X_i$ .

$S_N(X_i)$  = Distribución de puntuaciones observadas de una muestra aleatoria.

### **3.6.2 Coeficiente de correlación producto - momento de Pearson**

La correlación de Pearson es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Su fórmula es la siguiente:

$$R = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

Donde:

$R$  = Coeficiente de Correlación de Pearson

$S_{xy}$  = Desviación estándar conjunta de X e Y

$S_x$  = Desviación estándar de X

$S_y$  = Desviación estándar de Y

El nivel de correlación entre las variables, puede variar entre -1 (correlación perfecta negativa) a +1 (correlación perfecta positiva) y donde “0”, significa ausencia total de correlación. Para determinar la significatividad, el valor R obtenido tiene que tener un p-valor inferior al 5% ( $\alpha < 0.05$ ), ya que en ciencias sociales se trabaja con una seguridad estadística del 95%.

### **3.6.3 Tamaño del efecto**

El hallazgo de los efectos estadísticamente significativos (cuando se rechaza la Hipótesis Nula) pueden resultar irrelevantes cuando son de baja magnitud, lo que puede suceder cuando las muestras son bastante grandes. Por ello, se considera que las pruebas de significación estadística son insuficientes en situaciones prácticas, donde la magnitud del efecto observado es fundamental. Los procedimientos estadísticos de tamaño del efecto tienen como principal finalidad cuantificar la relevancia del efecto obtenido. Es decir, se trata de establecer si los efectos estadísticamente significativos son relevantes en el campo de aplicación de la investigación (Fernández y Fernandez, 2009).

- **Medidas de tamaño del efecto**

Las medidas no tipificadas son la diferencia de medias, coeficientes de regresión, etc. Las medidas tipificadas son útiles cuando la métrica utilizada no es de interés o cuando se compara resultados de diferentes investigaciones.

Para medir el tamaño del efecto en la correlación de Pearson se ha utilizado el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) que equivale a la proporción de varianza explicada (Fernández y Fernandez, 2009).

# CAPÍTULO IV: RESULTADOS

## **4.1 Análisis psicométrico de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos**

En la presente investigación primero se analizó la validez de contenido de los ítems de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos a través del coeficiente V de Aiken, luego se estableció la confiabilidad de la prueba utilizando para ello el coeficiente de correlación Alfa de Cronbach.

### **4.1.1 Validez**

La validez de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos fue establecida a través de la validez de contenido por el método de criterio de jueces, para ello se utilizó el coeficiente V de Aiken.

En los resultados (ver anexo 4) se aprecia que los jueces en conjunto determinaron que todos los ítems debieron ser incluidos en el instrumento final ( $V=1.00$ ), quedando así los quince ítems propuestos inicialmente (Ecurra, 1989).

### **4.1.2 Análisis de ítems y confiabilidad**

Para el análisis de ítems se utilizó la correlación ítem – test corregida, los resultados indicaron que tenía que eliminarse el ítem 8. La confiabilidad para la prueba completa, estudiada a través del método de consistencia interna alfa de Cronbach, es de .80 (ver anexo 4).

## **4.2 Resultados**

### **4.2.1 Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov – Smirnov**

Se llevó a cabo la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov – Smirnov para los puntajes de la Prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva CLP 7A y la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos para los alumnos de primer año de secundaria de la Institución Educativa San Andrés del Cercado de Lima.

En la tabla 4 los resultados permiten señalar que en la prueba de Resolución de Problemas Algebraicos se obtiene una Z de Kolmogorov Smirnov de .990 y para la prueba CLP 7A, un valor de .842

En ambos casos los valores no son estadísticamente significativos ( $p > .05$ ), esto indica que los puntajes en ambas pruebas se distribuyen de acuerdo a la curva normal; por lo tanto, es posible utilizar en la contrastación de hipótesis estadísticos paramétricos. En este estudio el estadístico empleado fue el coeficiente de correlación Producto - Momento de Pearson.

Tabla 4. Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov - Smirnov de los puntajes obtenidos en la prueba de Comprensión Lectora de Complejidad Lingüística Progresiva CLP 7A y en la prueba de Resolución de Problemas Algebraicos.

	CLP 7A	Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos
n	62	62
Media	25.62	11.81
Desviación estándar	6.961	3.806
Diferencias Extremas	Absoluta	.107
	Positiva	.072
	Negativa	-0.107
Kolmogorov-Smirnov Z	.842	.990
p	.477	.280

$p > .05$

#### 4.2.2 Resultados descriptivos

En la tabla 5 se pueden observar los resultados de la Prueba de Comprensión de Lectura de Complejidad Lingüística Progresiva CLP 7A. El puntaje mínimo es 8 y el mayor puntaje, 38. Siendo la media aritmética de la prueba 25.26 (tabla 4), se aprecia que 31 alumnos (50%) se encuentran por encima de esta y 31 alumnos (50%) por debajo.

Tabla 5. Distribución de frecuencias y porcentajes de la Prueba de Compresión de Lectura de Complejidad Lingüística Progresiva CLP 7A

Puntaje	f	%
8	1	1.6
12	3	4.8
15	2	3.2
16	2	3.2
17	1	1.6
18	1	1.6
19	2	3.2
20	3	4.8
21	5	8.1
23	5	8.1
24	6	9.7
26	2	3.2
27	4	6.5
28	3	4.8
30	4	6.5
31	3	4.8
32	4	6.5
33	3	4.8
34	5	8.1
35	1	1.6
36	1	1.6
38	1	1.6
Total	62	100.0

En la tabla 6 se pueden observar los resultados de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos. El puntaje mínimo es 2 y el máximo es 19. Siendo la media aritmética de la prueba 11.81 (tabla 4), se aprecia que 26 alumnos (41.8%) se encuentran por encima de esta y 36 alumnos (58.2%) por debajo.

Tabla 6. Distribución de frecuencias y porcentajes de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos

Puntaje	f	%
2	2	3.2
3	1	1.6
5	1	1.6
6	2	3.2
7	3	4.8
8	2	3.2
9	2	3.2
10	5	8.1
11	8	12.9
12	7	11.3

13	8	12.9
14	7	11.3
15	6	9.7
16	2	3.2
17	3	4.8
18	1	1.6
19	2	3.2
Total	62	100.0

### 4.2.3 Contrastación de hipótesis

En esta investigación, la hipótesis general ( $H_1$ ) plantea la existencia de una correlación estadísticamente significativa entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos en los alumnos de primer año de secundaria de la Institución Educativa Particular San Andrés del Cercado de Lima. En la tabla 7 se observa un coeficiente de correlación de  $r = .52$  que es estadísticamente significativo ( $p < .001$ ), por lo que se valida la hipótesis general.

Además, según Furr (2008) el tamaño del efecto corresponde a uno pequeño (.27), lo que significa que hay cierto grado de correlación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos.

Tabla 7. Relación entre la prueba CLP 7A y la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos en la muestra utilizando el coeficiente de correlación Producto Momento de Pearson.

	r	p	$r^2$
Comprensión lectora y Resolución de problemas algebraicos	.52	.000	.27

n=62

### 4.3 Análisis y discusión de los resultados

Los resultados psicométricos obtenidos en la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos para alumnos de primer año de secundaria determinaron que la prueba presenta validez, es decir la prueba mide realmente el área de conocimiento que indica medir, puesto que al realizarse la validez de contenido por el método de criterio de jueces se observó que el coeficiente V de Aiken era igual a 1 para todos los ítemes contruidos (Escurra, 1989), conservándose los 15 ítemes en la prueba.

Respecto al análisis de ítems de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos, los resultados a través de la correlación ítem - test corregida indicaron que se debía eliminar el ítem 8, quedando la prueba compuesta por 14 ítems. En cuanto a la confiabilidad, los ítems que quedaron en la prueba tenían una correlación mayor a .20 y dado que el coeficiente total de la prueba es de .80, estos hallazgos permitieron concluir que la prueba en mención cumple con presentar los requisitos psicométricos de validez y confiabilidad tal como lo propone Delgado (2006).

Para el grupo de alumnos de primer año de secundaria se llegó a determinar que existe una correlación estadísticamente significativa entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos, es decir existe una covariación entre estas dos variables, así queda validada la hipótesis general del estudio, al establecerse una correlación producto momento de Pearson de  $r = .52$  ( $p < .001$ ) (Hernández et al., 2006). Esta correlación indica que los alumnos con mejor comprensión lectora tenderían a presentar puntajes más altos en la resolución de problemas algebraicos, del mismo modo que aquellos que tienen una baja comprensión lectora al resolver los problemas algebraicos tenderían a presentar puntajes más bajos en la resolución de problemas algebraicos. Esto se refleja en los procesos realizados por los alumnos al momento de resolver la prueba de problemas algebraicos: Los alumnos que no tenían conocimiento del planteo de ecuaciones o comprensión del enunciado cuando se presentan signos de puntuación o palabras de lenguaje matemático como doble, triple o consecutivos; presentaron dificultades para resolver los problemas del segundo subtest de resolución de problemas (Arroyo, 2012).

Este hallazgo se correspondería con lo reportado por Hernani (2009), quien señala que los alumnos que presentan mejores niveles de comprensión lectora presentan mejor rendimiento lógico matemático. Este mismo sustento lo realizan Bastiand (2011) y Ballena (2012) quienes indican que existe una correlación estadísticamente significativa entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos. Y cuyas investigaciones indican que existe un tamaño del efecto moderado, lo que significa que hay cierto grado de correlación entre las variables.

Por otro lado se pudo apreciar, en los procesos realizados por los alumnos en el segundo subtest, que un pequeño grupo no planteó ecuaciones para poder resolver los problemas algebraicos, por lo contrario tantearon ciertos valores que cumplían con el enunciado y de esa manera obtuvieron la respuesta. Este suceso es respaldado en la tesis de Olazábal (2005)

quien indica que la traducción al lenguaje algebraico es una medida de qué tanto el alumno entiende o sabe plantear el problema y que es condición necesaria mas no suficiente para la resolución del mismo.

Además, se pudo apreciar en los procesos realizados por los estudiantes de primer año que para resolver los problemas no hicieron uso de técnicas o estrategias de resolución. No se observó recojo de datos, figuras ni diagramas; ellos solo se limitaron a plantear la ecuación y resolverla de manera mecánica. Muñoz y Obando (2009) estudiaron el impacto de los mapas mentales y uves heurísticas en el incremento de las habilidades matemáticas en los estudiantes y concluyeron que estos sí inciden en la comprensión, planteo y desarrollo del problema. Torres (1999, citado en Melgar, 2010) utilizó mapas conceptuales para potenciar el aprendizaje de las matemáticas ya que estos facilitan la evaluación y orientación del pensamiento divergente. Por lo tanto, las técnicas y estrategias mencionadas son de gran utilidad para la enseñanza de la resolución de problemas y la ausencia de estas puede ser una causa por la que la media aritmética de los alumnos evaluados se encuentre en el límite aprobatorio. Esta última idea es respaldada también por Hernández (2007, citado en Ballena, 2012) quien en su investigación concluyó que los alumnos no comprenden porque el docente le da poca importancia y no fomenta ni usa técnicas, señalando que no había tiempo o era tarea de primer grado.

Uno de las fases que debe realizar el resolutor de problemas ideal, según Polya (1989) es la última fase de comprobación de los resultados; sin embargo, al evaluar los procesos de los alumnos, ninguno de ellos realizó este procedimiento. La mayoría planteo sus ecuaciones y dio el valor de la incógnita hallada, mas no comprobó su respuesta. Ello indica que si lo hallado era incorrecto, no se tomaron el tiempo para verificarlo.

Ningún alumno pudo resolver el ítem 8 del subtest 1: *La suma de dos números pares consecutivos equivale a 22*. Este enunciado fue tomado del mismo libro escolar que ellos emplearon para aprender el tema de planteo de ecuaciones. Sin embargo, no pudieron resolverlo. Ello indica, tal como lo respalda Castillo, Castillo y Elogio (2008) que una de las dificultades que tienen los alumnos para plantear las ecuaciones es que no tienen conocimiento previo. En este caso no conocen el lenguaje algebraico de “números pares” y “números pares consecutivos”. Asimismo, Frade (2010) indica que si la dificultad de los alumnos está en el nivel léxico, pues no tienen conocimiento de las palabras, no podrán comprender el lenguaje matemático, no identificarán las variables que entran en juego, cómo



se relacionan y qué operación se podrá utilizar. Por ello, si se resuelven problemas algebraicos, lo más importante para comprender el problema es conocer la mayor cantidad de enunciados Arroyo (2012).

Finalmente, de los resultados obtenidos se puede establecer que se ha validado la hipótesis de la relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos.

# CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1 Conclusiones

- La prueba de Resolución de Problemas Algebraicos para primer año de secundaria presenta validez de contenido por Criterio de Jueces.
- La prueba de Resolución de Problemas Algebraicos para primer año de secundaria posee confiabilidad por consistencia interna a través del coeficiente Alfa de Cronbach.
- Existe una correlación estadísticamente significativa y positiva entre la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos en alumnos de primer año de secundaria de la Institución Educativa San Andrés del Cercado de Lima.

89

## 5.2 Recomendaciones

- Realizar capacitaciones docentes sobre estrategias de comprensión de lectura y resolución de problemas algebraicos con el objetivo de elevar el nivel de ambas temáticas de estudio en el rendimiento de los alumnos, sobretodo incidiendo en la comprensión de lectura, que parece ser, ejerce mayor nivel de influencia en la resolución de problemas, que éste en aquella.
- Si bien el 50% de los alumnos obtienen buenos puntajes en la comprensión de lectura, sería necesario que las autoridades educativas, se preocuparan por mantener y si es posible mejorar estos niveles. Sin embargo; en cuanto a la resolución de problemas algebraicos sí existen deficiencias; por lo tanto, sería conveniente que las autoridades se preocupen en mejorar estos resultados en los alumnos, reforzando, los cursos de razonamiento matemático o razonamiento lógico, u otro tipo de curso que implique resolver problemas de corte cuantitativo.
- Realizar investigaciones relacionadas con la comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos con muestras representativas de alumnos de Educación Básica

Regular de los diferentes grados de nivel primario y secundario de instituciones educativas estatales y no estatales de Lima Metropolitana.

- Realizar talleres de padres con el objetivo de sensibilizar a los familiares sobre la importancia de la lectura en todos los ámbitos educativos de su escolaridad.
- Realizar capacitaciones a los docentes de Educación Básica Regular con el objetivo de ofrecerles recursos de intervención en alumnos con dificultades en las variables estudiadas.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, M. (2002). *Pensamiento formal y resolución de problemas matemáticos*. Universidad de Cádiz. Consultado el 19 de octubre del 2013 en:  
<http://www.psicothema.com/pdf/736.pdf>.
- Álvarez, C. (2005). *Comprensión lectora y autoconcepto en escolares zurdos de segundo y tercer grado de primaria*. (Tesis inédita para optar el Grado de Maestra en Psicología con Mención en Problemas de Aprendizaje). Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Arroyo, C. (2012). *Planteo de ecuaciones - Teoría y práctica*. Lima: Ediciones Lumbreras.
- Ballena, R. (2012). *Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de la Institución Educativa Perú – Estados Unidos del distrito de Villa el Salvador*. (Tesis inédita para optar el Grado de Maestro en Psicología con Mención en Problemas de Aprendizaje). Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Bastian, M. (2011). *Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del Concejo Educativo Municipal de La Molina – 2011*. (Tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Educación con mención en Docencia en el Nivel Superior). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Buzan, T. (1994). *The Mind Map Book*. New York: (ISBN: 0-525-93904), Dutton.
- Cabrera, F. (1994). *El proceso lector y su evaluación*. Madrid: Editorial Laertes.
- Catalá, G., Catalá, M., Molina, E. y Monclús, R. (2001). *Evaluación de comprensión lectora. Pruebas ACL (1º - 6º de primaria)*. Barcelona: Editorial Graó.
- Catalá, G., Catalá, M., Molina, E. y Monclús, R. (2007). *Evaluación de la comprensión lectora*. Barcelona: Editorial Graó
- Castillo, J., Castillo, M., y Eulogio, I. (2008). *La comprensión lectora del enunciado y la capacidad de resolución de problemas*. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.
- Castro, I. (1996). *Leonhard Euler*, México D. F: Prinomex.

- Colomer, T. y Camps, A. (1991). *Enseñar a leer, enseñar a comprender*. Barcelona: Ediciones 62.
- Cooper, D. (1990). *Cómo mejorar la comprensión lectora*. Madrid: Visor Distribuciones S.A.
- Coveñas, M. (2010). *Matemática I*. Lima: Editorial Coveñas.
- Cubas, A. (2007). *Actitudes hacia la lectura y niveles de comprensión lectora en estudiantes de sexto grado de primaria*. (Tesis para optar por el Título Profesional de Licenciada en Psicología con Mención en Psicología Educacional). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Cuetos, F. (2002). *Psicología de la lectura*. Barcelona: Cisspraxis.
- Cruz, M. y Álvarez, S. (2002). *La formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática*. En: ÉPSILON, Sociedad “Thales” de Matemática, 52, 17–28.
- Delgado, R. (1998). *La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: dos aspectos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración del contenido y el desarrollo de habilidades generales matemáticas*. (Tesis de Doctorado) La Habana.
- Delgado, A., Ecurra, L., Torres, W. (2006). *La medición en Psicología y Educación: Teoría y aplicaciones*. Lima: Editorial Hozlo.
- Delgado, A., Ecurra, L., Torres, W. (2012). *Pruebas psicopedagógicas de metas académicas, atención, comprensión lectora, estrategias del aprendizaje y estudio*. Lima: Editorial Hozlo.
- Delgado, A., Ecurra, L., Atalaya, M., Álvarez, C., Pequeña, J., Santibáñez, R. (2005). Comparación de la comprensión lectora en los alumnos de 4to a 6to grado de primaria de centros educativos estatales y no estatales de Lima Metropolitana. *Revista IPPSI. Facultad de Psicología*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. 8(1), 51-85.
- Delgado, A., Ecurra, L., Atalaya, M., Pequeña, J., Santibáñez, R., Álvarez, C., Rodríguez, R., Rodríguez, M. y Llerena, L. (2009). Comparación de la comprensión lectora en

alumnos de tercer año de secundaria de centros educativos estatales y no estatales de Lima Metropolitana. *Revista Persona*. 12. 69 - 82.

Díaz, F., Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.

Escurre, L. (1989). *Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces*. *Revista de Psicología de la Universidad Pontificia Católica del Perú*. VI(1-2), 105-111.

Escurre, L. (2002). *Relación entre la comprensión de lectura y la velocidad lectora en alumnos de sexto grado de primaria de centros educativos estatales y no estatales de Lima Metropolitana*. (Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Psicología con Mención en Problemas de Aprendizaje). Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

Fernández, A y Fernandez, I. (2009). *Critica y alternativa a la significativa estadística en el contraste de hipótesis*. Madrid: La Muralla S. A

Furr, R. (2008). *Effect size and their links to inferential statistics*. New York: Wake Forest University.

Frade, L. (2010). *Comprensión lectora de los problemas matemáticos*. Consultado el 20 de octubre de 2013 en [http://www.eeducador.com/ecu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=154:comprension-lectora-de-problemas-matematicos](http://www.eeducador.com/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=154:comprension-lectora-de-problemas-matematicos)

Garret, R. (1995). *Resolver problemas en la enseñanza de las Ciencias. Alambique. Monografía. La resolución de problemas*, Año II(5), 6-15.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw – Hill.

Hernani, B. (2009). *La comprensión lectora y el rendimiento lógico matemático en alumnos de 5° grado de primaria de un centro educativo particular*. (Tesis inédita para optar el Grado de Maestra en Psicología con Mención en Problemas de Aprendizaje). Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

Jiménez, L. (2008). *La Activación del Conocimiento Real en la Resolución de Problemas: Un estudio evolutivo sobre los Problemas No-Rutinarios de Adición*. Memoria para

optar al grado de Doctor. Madrid: Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid.

Melgar, J. (2010). *Aplicación de un programa de estimulación cognitiva en matemáticas en niños de 6 años de edad de un centro educativo particular*. (Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Psicología con Mención en Problemas de Aprendizaje. Universidad Ricardo Palma). Lima. Perú

Ministerio de Educación (2009). *Diseño Curricular Nacional*. Lima: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (2014). *Noticias – diciembre 2013*. Consultado el 30 de marzo de 2014 en <http://www.minedu.gob.pe/n/archivo.php>

Molgado, D. y Tristán, A. (2008). *Compendio de Taxonomías: clasificaciones para los aprendizajes de los dominios educativos*. San Luis de Potosí: Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada S.A.

Morles, A. (1999). *El Proceso de la Comprensión en la Lectura*. Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje, 4(2B), Universidad Pedagógica Libertador. Caracas.

Muñoz, R. y Obando, J. (2009). *Estrategias de Aprendizaje, Uves Heurísticas y Mapas Mentales para evidenciar Aprendizajes en Matemáticas*. Santiago: Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Central de Chile.

Olazábal, Ana. (2005). *Categorías en la traducción del lenguaje natural al algebraico de la matemática en contexto*. (Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias en Matemática Educativa). México: Instituto politécnico nacional. Consultado el 20 de julio del 2014 en:

<http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%204/Mesa%202a/m2a20.pdf>.

Orrantía, J. (1991). *La Evaluación de la Comprensión Lectora: Un enfoque cognitivo*. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca.

Pinzás, J. (1997). *Constructivismo y Aprendizaje de la Lectura*. Lima: Pontificia Universidad Católica.

- Polya, G. (1989). *¿Cómo plantear y resolver problemas?* México. D.F: Editorial Trillas.
- Povis, A. (2004). *Planteo de ecuaciones*. Lima: Editorial Cuzcano.
- Ramírez, M. (2007). *Estrategias didácticas para una enseñanza de la matemática centrada en la resolución de problemas*. (Tesis para optar el grado de Doctor en Educación). Lima: Facultad de Educación. UNMSM.
- Roque, W. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico*. (Tesis para obtener el grado de Magíster en Educación). Lima: Facultad de Educación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2009). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima. Editorial Visión Universitaria.
- Sánchez, L. (2001). *Dificultades de los alumnos de sexto grado de educación primaria para la resolución de los problemas matemáticos. Análisis retrospectivo*. (Tesis que para obtener el grado de Maestra en Ciencias). Colima: Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Colima.
- Siegel, S. y Castellan, N. (2003). *Estadística no paramétrica*. México: Editorial Trillas
- Sigarreta, J., Rodríguez, J. y Ruesga, P. (2006). *La resolución de problemas: Una visión histórico – didáctica*. Venezuela: Asociación Matemática Venezolana.
- Timoteo, S. (2005). *Planteo y resolución de problemas*. Lima: Editorial San Marcos.
- Vallés, A. y Vallés, C. (2006). *Comprensión lectora y estudio*. Valencia: Promolibro.
- Vargas, V. (2010). *Literatura y comprensión lectora en educación básica regular*. Estados Unidos: Palibrio.



# ANEXOS

## ANEXO 1: PRUEBA CLP 7A

### IDENTIFICACIÓN DEL ALUMNO

Nombre: .....		
Sexo:	Masculino..... Femenino.....	
Fecha	de	Nacimiento:
.....		
Edad:.....años.....meses.		
Fecha	de	
examen:.....		
Examinador:..... .....		

APLICACIÓN INDIVIDUAL		APLICACIÓN COLECTIVA	
-----------------------	--	----------------------	--

SUB TEST	NOMBRE	Pág	HORA		PUNTAJE			
			Inicio	Térm.	Bruto	Z	T	Percentil
VII - A - 1	La invasión de los plásticos.	5						
VII - A - 2		6						
VII - A - 3		7						
VII - A - 4	Cómo se comportan los animales	11						
VII - A - 5		12						
VII - A - 6		13						

PUNTAJE	TOTAL:	TIEMPO	TOTAL:
.....		.....	

## INSTRUCCIONES PARA EL ALUMNO

*Lee cuidadosamente el texto de la siguiente página. Cuando hayas terminado de leerlo, da vuelta a la página y responde las preguntas que allí aparecen.*

*Lee las instrucciones que explican lo que tienes que hacer y responde las preguntas. Puedes releer el texto, en caso de duda.*

*Si no sabes alguna pregunta deja el espacio en blanco y continúa con la siguiente.*

*Responde lo más rápido que puedas, cuidando de hacerlo bien. Si tienes alguna duda respecto a las instrucciones, consúltala con el examinador.*

*Cuando hayas terminado, indica con la mano para que el examinador te retire el cuadernillo.*

SUBTEST VII – A – 1 – 2 – 3

## LA INVASIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Prácticamente desde su aparición sobre la tierra, el hombre necesitó diversos materiales para su vestuario y vivienda. En un principio, utilizó materiales naturales: piedras, troncos, pieles, tierra. Pero, cuando la vida del hombre progresó, estos materiales ya no fueron satisfactorios, y comenzó la transformación de los elementos proporcionados por la naturaleza. Los troncos se convirtieron en madera; las piedras y la tierra fueron reemplazadas por adobes y ladrillos; en lugar de vestidos y pieles, se usaron prendas tejidas con fibras vegetales o lana hilada; se extrajeron metales de la tierra y se utilizaron en la construcción de casas y en la fabricación de utensilios.

Posteriormente, apareció la industria. El hombre empezó a fabricar productos en grandes cantidades. Se hizo necesario empaquetar y envasar lo que se producía. Se generalizaron los envases de papel, vidrio, madera y fibras vegetales: bolsas, frascos, botellas, cajones, sacos.

En los últimos años de este siglo, junto a los materiales nombrados aparecieron y se generalizaron otros: los comúnmente llamados “plásticos”.

Hoy día, numerosos productos industriales y comerciales se envasan en materiales plásticos. Los alimentos, las medicinas, algunas prendas de vestir y variados artículos de librería y ferretería se venden en envases desechables de material plástico.

Este uso de los plásticos es, sin duda, muy cómodo para vendedores y consumidores. No hay necesidad de pesar o medir; se evitan las pérdidas del producto; los compradores no tienen que devolver envases vacíos; los

comerciantes no tienen que exigirles envases a sus clientes; se garantiza la limpieza, la higiene y la calidad del producto.

Sin embargo, esta abundancia de envases plásticos ha tenido consecuencias inesperadas.

Los envases de papel y de madera terminaban por deshacerse o desaparecer al ser quemados. Los envases de vidrio, utilizados una y otra vez, desaparecían también al romperse y molerse.

Los envases de plástico, en cambio, son prácticamente indestructibles: no se deshacen; se queman con dificultad; se rompen, pero no se muelen.

El resultado está a la vista: el mundo ha sido invadido por envases fuera de uso: flotan en mares, lagos, ríos y esteros; afean bosques, quebradas y cerros; abarrotan los vertederos de desperdicios. Si no se toman medidas, en algunos años más no habrá lugar del mundo que no esté invadido por esta verdadera plaga.

Felizmente, ya hay algunos indicios de que esta invasión podrá ser derrotada.

Los científicos han descubierto una serie de materiales semejantes a los plásticos actuales, pero que tienen la característica de ser biodegradables: se deshacen y se transforman en materias aprovechables por los seres vivos. Por otra parte, cada día son más numerosas las personas que saben que el ambiente debe ser protegido y manejan cuidadosamente los envases plásticos, de modo que contaminen lo menos posible. Hay, pues, razonables esperanzas de que nuestro planeta se libraré de los sucios y deteriorados envases plásticos que amenazan cubrirlo por todas partes.

SUBTEST VII – A – 1

## LA INVASIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Coloca delante de cada número la letra de la expresión de la derecha que le corresponda:

1 Aprovechable.

a Que está estropeado.

2 Biodegradable.

b Que cumple su función.

3 Desechable.

c Que se ha deshecho.

4 Deteriorado.

d Que no se usa de nuevo.

5 Hilado.

e Que ha sido transformado en hebras.

6 Satisfactorio.

f Que puede ser útil para seres vivos.

g Que puede ser útil para algo.

SUBTEST VII – A – 2

## LA INVASIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Cada una de las letras corresponde a una alternativa.

Léelas cuidadosamente.

= Aparición del hombre sobre la tierra.

= Comienzo del progreso.

= Aparición de la industria.

= Últimos años de este siglo.

= Nuestros días.

Marca la letra que corresponde al momento en que, de acuerdo al texto, se producen los hechos.

Se generalizan los envases de diverso tipo.

A    B    C    D    E

Crece el número de personas que se preocupan por el ambiente.

A    B    C    D    E

Empieza la transformación de los materiales naturales. A B C D E

Numerosos productos se envasan con materiales plásticos. A B C D E

Los materiales biodegradables compiten con los materiales plásticos. A B C D E

Se utilizan solo materiales naturales. A B C D E

Los comerciantes no tienen que exigirles envases a sus clientes. A B C D E

SUBTEST VII – A – 3

## LA INVASIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Marca en cada pregunta la letra que corresponde a la respuesta correcta.

Según el texto, por efecto del progreso, los materiales naturales:

- a  Dejaron de usarse y ser útiles.
- b  Empezaron a ser transformados.
- c  Sufrieron una completa transformación.
- d  Fueron reemplazados por materiales plásticos.
- e  Se usaron en mucha menos cantidad.

De acuerdo con el texto, el aparecimiento de la industria significó

- a  La fabricación de productos en grandes cantidades.
- b  La aparición de los primeros envases y paquetes.
- c  El descubrimiento del papel, el vidrio, y las fibras.
- d  La necesidad de usar sacos, botellas y cajones.
- e  El uso de máquinas y herramientas nuevas.

Las personas que nos dan una esperanza de que los problemas creados por el uso de envases plásticos serán superados, son:

- a  Los que no usan nunca productos envasados en plásticos.
- b  Los científicos y los que se preocupan por el ambiente.
- c  Los que han inventado nuevos usos para los plásticos.
- d  Los que buscan materiales aprovechables por los seres vivos.
- e  Las personas que tratan de contaminar lo menos posible.



SUBTEST VII – A – 3

Según el texto, al fabricar productos en grandes cantidades:

- a  Hubo que inventar los plásticos.
- b  Se agotaron los recursos.
- c  Hubo que empezar a controlar la higiene.
- d  Se hizo necesario empaquetar los productos.
- e  La gente empezó a comprar más.

Según el texto, los envases de papel y madera desaparecen al:

- a  Quebrarse y romperse.
- b  Deshacerse y quemarse.
- c  Molerse y humedecerse.
- d  Inutilizarse por el uso.
- e  Desgastarse por razones climáticas.

Según el texto, si no se toman las medidas en relación a los plásticos:

- a  Habría que gastar mucho en limpiar los desperdicios.
- b  No habrá lugar en el mundo que no esté invadido de plásticos.
- c  Se producirá una plaga a causa de los plásticos.

- d  Los envases de papel reemplazarán totalmente a los de plásticos.
- e  Se acabará la materia prima para elaborar el plástico.

Según el texto, algunos de los artículos que se venden envueltos en plásticos son:

- a  Caramelos y juguetes.
- b  Alimentos y medicinas.
- c  Botones e hilos.
- d  Bebidas y leche.
- e  Helados y mermeladas.

SUBTEST VII – A – 4 – 5 – 6

## CÓMO SE COMPORTAN LOS ANIMALES

Desde hace mucho tiempo, los hombres vienen observando cómo se portan los animales. Los niños, algunos pueblos primitivos y los que aman a los animales tienden a pensar que estos son tan inteligentes como el hombre y que solo les falta hablar para ser casi iguales a él.

Los científicos no se atreven a decir lo mismo. Observan cómo se comportan los animales y dicen que tienen muchas conductas distintas y que algunas de ellas son muy notables.

Lo primero que notan los científicos es que hay conductas que se producen solas, en forma mecánica. Las pupilas de muchos animales se agrandan o se achican de acuerdo con la cantidad de luz; las mariposas nocturnas son atraídas por todo lo que brilla en la oscuridad. Estas conductas se producen siempre; el animal mismo

o su historia no influye para nada en esas conductas. Se les suele llamar reflejos instintivos. En el mismo hombre se dan muchos de estos fenómenos.

Otras conductas de los animales son aprendidas. Las madres de los mamíferos les enseñan a sus hijos. Un cachorro de león criado por su madre aprenderá a cazar perfectamente. Un cachorro de león criado por el hombre como un gato mimado se morirá de hambre si es soltado en medio de la selva. No sabe cómo cazar ni la más pequeña y fácil presa. Los orangutanes criados en zoológicos no son capaces de conseguirse alimento por sí solos.

Otras veces, los animales parecen aprender solos. Así, cuando los españoles llegaron a América, iniciaron la crianza de gallinas domésticas. Las aves de rapiña, al ver esta fácil presa estacionada en tierra, se lanzaban sobre ellas, pero los cacareos de las gallinas atraían a granjeros y perros que impedían su captura. Entonces muchas aves de rapiña, entre ellas, el peuco, cambiaron sus costumbres. El peuco, que es un ave muy común en Chile, dejó de lanzarse en picado desde el cielo sobre las gallinas. En lugar de eso, se posa en un lugar cercano al gallinero; luego camina tranquilamente hasta donde están las gallinas y se mezcla con ellas. Ninguna de las gallinas se da cuenta. Si hay alimento, el peuco come junto con las gallinas mientras elige su presa; si no hay comida, se pasea entre las aves de corral, observándolas atentamente.

Cuando ha elegido su presa, se apodera de ella y parte volando a toda velocidad. Las gallinas cacarean frenéticamente.

SUBTEST VII – A – 4 – 5 – 6

Aparecen ladrando los perros, y los granjeros salen con sus escopetas listas para disparar. Pero ya es muy tarde; el peuco vuela muy alto con su presa firmemente sostenida por sus garras.

Así como el peuco; muchos animales aprenden a portarse de un modo distinto al que estaban acostumbrados si esto se hace necesario para salvar la vida o conseguirse el alimento. Muy conocidos son los experimentos de laboratorio hechos con ratas y palomas. Palomas y ratas aprenden a picotear luces o a mover

palancas para conseguirse alimento; las ratas aprenden a seguir laberintos para escaparse de un encierro o llegar hasta donde quieren.

En el medio natural, es famoso el caso de las truchas, que rápidamente aprenden cuáles son las trampas que les tienden los pescadores y las evitan. A veces basta la sombra de una caña de pescar para que ninguna trucha se acerque al atractivo gusano o pececillo que parece flotar inocentemente entre las aguas.

Por otra parte, la capacidad de aprendizaje de los animales es limitada. No ha sido posible, por ejemplo, enseñarles a las palomas comunes a convertirse en mensajeras. Solo unas pocas especies de palomas tienen ese especial sentido de la orientación que les permite actuar como mensajeras. Las otras especies no han podido aprender a comportarse como ellas. Todos los intentos de educar a gorilas y orangutanes para que se comporten como seres humanos nunca ha tenido pleno éxito.

En resumen, la conducta de los animales es muy variada y compleja. A veces los animales se comportan muy inteligentemente y aprenden rápidamente cosas muy complicadas. Otras veces, nada ni nadie logra que aprendan las cosas más sencillas. Los hombres observan cómo se portan los animales y saben que todavía tienen mucho por aprender sobre este interesantísimo fenómeno.

## CÓMO SE COMPORTAN LOS ANIMALES

En la lista de nombres y animales que aparecen más abajo, marca con una X la letra que corresponde.

= Ave de rapiña.

= Ave de corral.

= Animales salvajes que viven en selvas.

= Animales que viven en el agua.

= Animales domésticos que no son aves.

= Insecto volador.

= Animales utilizados en experimentos de laboratorio.

= Nombres genéricos de algunos animales. (Nombres que sirven para nombrar a varios animales distintos).

Nombre que sirve para designar animales nacidos recientemente.

Ave.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Gallina.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
León.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Mariposa Nocturna.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Orangután.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Paloma.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Peuco.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Rata.	A	B	C	D	E	F	G	H	I

## CÓMO SE COMPORTAN LOS ANIMALES

Coloca delante de cada número la letra de la expresión de la derecha que le corresponde a la columna de la derecha:

1 Actuar como mensajera.

a Bajar hasta una parte.

2 Comportarse inteligentemente.

b Capturar mediante trampas.

3 Evitar una trampa.

c Evitar el aprestamiento.

4 Impedir la captura.

d No ser capaz de todo.

5 Posarse en un lugar.

e Obrar con inteligencia.

6 Tender una trampa.

f Presentar engaños.

7 Tener limitada capacidad.

g Servir de medio de comunicación.

h Salvarse de un engaño.

## CÓMO SE COMPORTAN LOS ANIMALES

Marca con una X la letra que corresponde a la respuesta correcta.

La expresión del texto: *“En el hombre mismo se dan muchos de estos fenómenos”* significa que:

- a  En el hombre existen muchos reflejos instintivos.
- b  Hay conductas del hombre iguales a las de los animales.
- c  En el hombre se dan muchos fenómenos inexplicables.
- d  Hay veces en que el hombre se conduce siempre de la misma manera.
- e  Las pupilas del hombre se achican o agrandan de acuerdo con la luz.

Después de la llegada de los españoles, la conducta del peuco cambió, porque:

- a  Adoptó nuevas formas de cazar para obtener sus presas.
- b  Aprendió a comer y caminar entre las gallinas.
- c  Se volvió más inteligente que los perros y los granjeros.
- d  Sus presas eran aves muy tontas y fáciles de capturar.



e  Ya no fue más capaz de lanzarse en picado.

Según el texto, si es indispensable para salvar la vida o para alimentarse, los animales:

a  Aceptan alimentos que antes no conocían.

b  Buscan nuevos lugares donde vivir.

c  Cambian sus antiguos modos de comportarse.

d  Empiezan a comportarse de modos muy extraños.

e  Se acostumbran a las nuevas situaciones.

#### SUBTEST VII – A – 6

Según el texto, los experimentos hechos con ratas y palomas demuestran que, en el laboratorio, estos animales son capaces de:

a  Desarrollar nuevas formas de conducta.

b  Entender los problemas que les plantean.

c  Evitar las trampas que les tienden.

d  Entender el lenguaje de las luces.

e  Expresar necesidades moviendo palancas.

El texto pone a las palomas comunes, a los gorilas y a los orangutanes como ejemplos de animales:

- a  Capaces de aprender rápidamente.
- b  De limitada capacidad de aprendizaje.
- c  Fácilmente domesticables por el hombre.
- d  Muy diferentes entre sí.
- e  Muy inteligentes y simpáticos.

Tener una conducta variada y compleja significa comportamientos:

- a  Numerosos.
- b  Que no son simples.
- c  Que no son siempre los mismos.
- d  Que se diferencian unos de otros.
- e  Que tienen todas las características anteriores.

El estado actual de nuestros conocimientos sobre las conductas de los animales se puede resumir de la siguiente manera:

- a  Este interesante estudio aún no está completo.
- b  Hemos aprendido muy poco acerca de la conducta de los animales.
- c  Las informaciones sobre la conducta animal no son seguras.
- d  No vale la pena estudiar el comportamiento de los animales.
- e  Los animales todavía tienen mucho que aprender.

ANEXO 2:

PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS

IDENTIFICACIÓN DEL ALUMNO

Nombre: .....	
Sexo:	Masculino..... Femenino.....
Fecha	de Nacimiento:
.....	
Edad:.....años.....meses.	
Fecha	de
examen:.....	
Examinador:..... .....	

APLICACIÓN INDIVIDUAL		APLICACIÓN COLECTIVA	
-----------------------	--	----------------------	--

PUNTAJE	TOTAL:	TIEMPO	TOTAL:
.....		.....	

## INSTRUCCIONES PARA EL ALUMNO

*Lee las instrucciones que explican lo que tienes que hacer y responde las preguntas.*

*Si no sabes alguna pregunta deja el espacio en blanco y continúa con la siguiente.*

*Responde lo más rápido que puedas, cuidando de hacerlo bien. Si tienes alguna duda respecto a las instrucciones, consúltala con el examinador.*

*Cuando hayas terminado, indica con la mano para que el examinador te retire el cuadernillo.*

### PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS

#### SUBTEST 1: PLANTEO DE ECUACIONES

Traduce los siguientes enunciados a la forma simbólica:

FORMA VERBAL	FORMA SIMBÓLICA
Un número aumentado en 7 equivale a 23	
El doble de un número aumentado en 2 es el triple de 6	
El triple de un número, disminuido en 8 es 22	
El séxtuple de un número aumentado en 10 es 102	
El cuádruplo de un número, aumentado en 12 es 52	
La cuarta parte de un número disminuido en 10 es 21	

La suma de tres números consecutivos es 27	
La suma de dos números pares consecutivos equivale a 22	
El producto de dos números consecutivos es 6	
El dinero que tiene Luis aumentado en S/.120 equivale a S/.400	

## SUBTEST 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

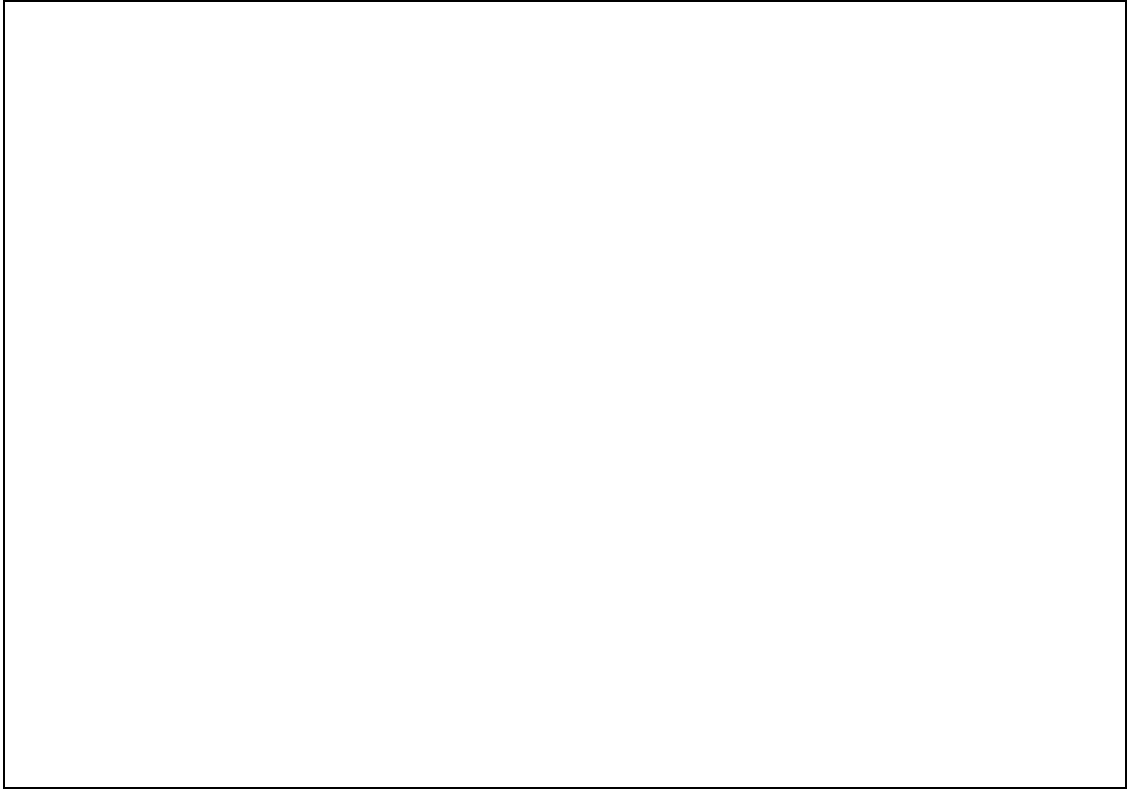
Resuelve los siguientes problemas:

¿Cuál es el número cuyo doble sumado a 10 nos da 28?

¿Cuál es el número, cuyo triple aumentado en 2 es igual a 48?

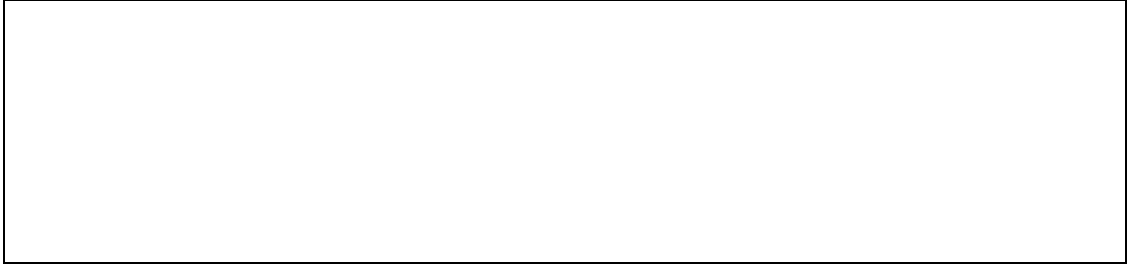


La suma de tres números consecutivos es 30. Halla el doble del número mayor.



Si al séxtuplo de lo que tengo le resto 820, entonces me quedaría 40880. ¿Cuánto es la mitad de lo que tengo?





Cinco veces un número es 10 unidades más que el triple del mismo número. Halla el cuádruplo del número.



### ANEXO 3

#### MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA PRUEBA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS

##### SUBTEST 1: Planteo de Ecuaciones

CONTENIDO	INDICADOR	ÍTEM	VALORACIÓN	PUNTAJE	TOTAL
Planteo de ecuaciones	Plantea las ecuaciones teniendo en cuenta los datos y signos de puntuación del enunciado.	1	$x + 7 = 23$	1	10
		2	$2(x + 2) = 3 \times 6$ o $2(x + 2) = 18$	1	
		3	$3x - 8 = 22$	1	
		4	$6(x + 10) = 102$	1	
		5	$4x + 12 = 52$	1	



		6	$\frac{x-10}{4} = 21$ o $\frac{1}{4}(x-10) = 21$	1	
		7	$x + (x + 1) + (x + 2) = 27$	1	
		8	$2x + (2x + 2) = 22$	1	
		9	$x(x + 1) = 6$	1	
		10	$x + 120 = 400$	1	

SUBTEST 2: Resolución de Problemas

CONTENIDO	INDICADOR	ÍTEM	VALORACIÓN	PUNTAJE		TOTAL
	Resuelve los problemas planteando y resolviendo	11	Plantea: $2x + 10 = 28$	1	2	10
			El número es 9	1		

Resolución de problemas algebraicos	correctamente las ecuaciones.	12	Plantea: $3x + 2 = 48$	1	2
			El número es $46/3$ o $15, \hat{3}$	1	
		13	Plantea: $x + (x + 1) + (x + 2) = 30$	1	2
			El doble del número mayor es 22	1	
		14	Plantea: $6x - 820 = 40880$	1	2
			La mitad de lo que tengo es 3475	1	
		15	Plantea: $5x = 10 + 3x$	1	2
			El cuádruplo del número es 20	1	

Consideraciones:

En el planteo de ecuaciones de ambos subtest se pueden considerar otras ecuaciones equivalentes, incluso si el alumno emplea otras variables.

En el segundo subtest solo se otorga puntaje para los pasos establecidos en el cuadro. No se considera para el método de reducción que emplee ya que existen diversos métodos; y lo que se desea conocer, principalmente, es la comprensión del enunciado y lo que pide hallar el problema en sí.

## ANEXO 4

### Análisis Psicométrico de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos

#### A.1 Validez

En la tabla 8 se presenta el resultado del estudio de la validez de contenido por el método de jueces de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos, donde se puede observar que el 100% de los jueces determinó que todos los ítems debieron ser incluidos en la prueba de Resolución de Problemas Algebraicos, ya que el valor 1.00 (Escrura, 1989) indica un perfecto acuerdo entre los especialistas y lo planteado por la autora de la prueba

Tabla 8. Validez de contenido por el método de criterio de jueces de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos

Ítem	Valoración de los jueces								Total de aciertos	Índice de aciertos	de
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8			
01	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
02	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
03	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
04	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
05	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
06	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
07	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
08	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
09	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
10	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
11	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
12	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
13	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
14	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	
15	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	1.00	

## A.2 Análisis de ítems y confiabilidad

En el análisis de ítems de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos se encuentra que la mayoría de las correlaciones ítem – test corregidas son superiores a .20 (tabla 9); sin embargo, los resultados indican que tiene que eliminarse el ítem 8 cuyo valor es .00, por ser este coeficiente menor al valor empírico solicitado (Delgado, Ecurra y Torres, 2006).

Tabla 9. Análisis de ítems y confiabilidad de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos.

Ítem	Media si el ítem es eliminado	Varianza si el ítem es eliminado	Correlación ítem-test total	Alfa de Cronbach si el ítem es eliminado
1	10.82	14.21	.27	.799
2	11.50	12.55	.52	.781
3	10.90	13.66	.33	.794
4	11.50	12.55	.52	.781
5	10.97	13.18	.43	.788
6	11.52	13.01	.38	.791
7	11.08	12.60	.53	.781
8	11.81	14.49	.00	.802
9	11.58	13.30	.33	.794
10	10.82	14.18	.30	.798
11a	11.05	13.46	.27	.798
11b	11.05	13.46	.27	.798
12a	11.24	13.01	.34	.794
12b	11.39	13.49	.21	.803
13a	11.03	12.72	.53	.782
13b	11.27	13.09	.31	.796
14a	11.05	13.13	.37	.791
14b	11.40	13.13	.31	.796
15a	11.11	12.66	.49	.784
15b	11.23	12.37	.53	.780
Alfa de Cronbach = .80				

n = 62

En la tabla 10 se observan los resultados del análisis de ítems luego de haber eliminado el ítem 8, en este caso todas las correlaciones ítem-test corregidas son superiores a .20, lo cual indica que todos los ítems son consistentes entre sí y deben permanecer en la prueba.

En cuanto a la confiabilidad (tabla 10) se observa que el instrumento alcanza un coeficiente de .80, el cual permite señalar que la prueba es confiable por el método de consistencia interna de alfa de Cronbach (Delgado, Escurra y Torres, 2006).

Tabla 10. Análisis de ítemes y confiabilidad de la Prueba de Resolución de Problemas Algebraicos.

Ítem	Media si el ítem es eliminado	Varianza si el ítem es eliminado	Correlación ítem-test total	Alfa de Cronbach si el ítem es eliminado
1	10.82	14.21	.27	.801
2	11.50	12.55	.52	.784
3	10.90	13.66	.33	.796
4	11.50	12.55	.52	.784
5	10.97	13.18	.43	.791
6	11.52	13.01	.38	.793
7	11.08	12.60	.53	.784
9	11.58	13.30	.33	.796
10	10.82	14.18	.30	.801
11a	11.05	13.46	.27	.800
11b	11.05	13.46	.27	.800
12a	11.24	13.01	.34	.796
12b	11.39	13.49	.21	.805
13a	11.03	12.72	.53	.784
13b	11.27	13.09	.31	.798
14a	11.05	13.13	.37	.794
14b	11.40	13.13	.31	.798
15a	11.11	12.66	.49	.786
15b	11.23	12.37	.53	.783
Alfa de Cronbach = .80				

n = 62