

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por Ley N° 30220)



FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN ACADEMICA

MONOGRAFÍA

**DIFICULTADES EN MATEMÁTICA AL RESOLVER PROBLEMAS DE
ECUACIONES DE PRIMER GRADO EN ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO
“B” EN LA I.E. ALFRED NOBEL DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA.**

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN

PRESENTADO POR:

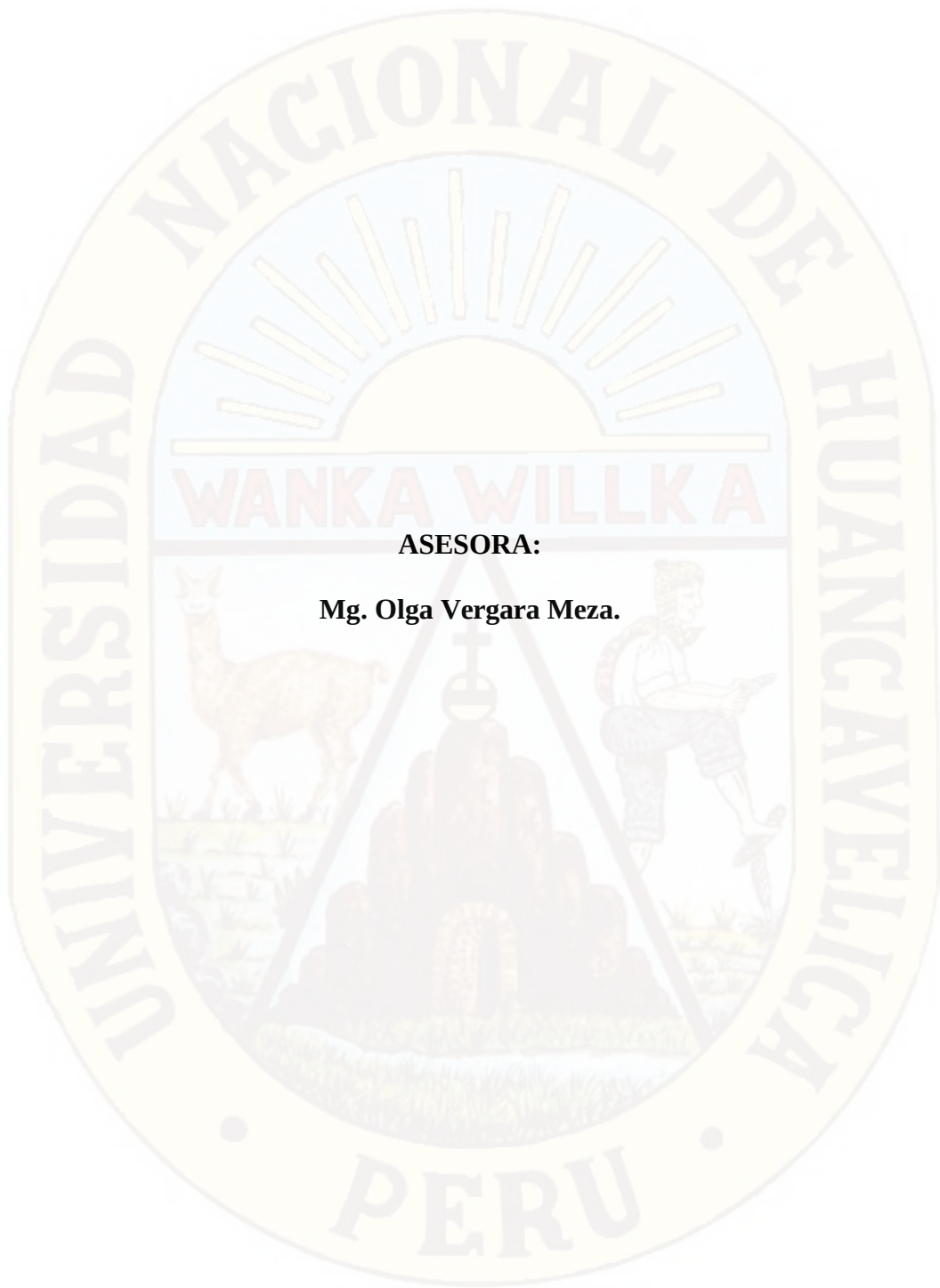
JULIO CONSTANTINO ZUÑIGA DAMIANO

HUANCAMELICA

2017



“Dedico este trabajo a mis padres, por ser los seres que esperan con ansias que cumpla mis metas”.



RESUMEN

El presente trabajo monográfico, tiene como propósito diseñar una propuesta didáctica basada en la lúdica para ayudar a los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria de la I.E. "Alfred Nobel" de San Juan de Miraflores a superar las dificultades que confrontan cuando resuelven problemas matemáticos que conducen a la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita. Los estudiantes tienen dificultades al resolver problemas con ecuaciones, es por ello este trabajo y para recolectar la información se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario de cinco problemas de algebra relacionados con las ecuaciones lineales. El estudio parte de la hipótesis de que las actividades didácticas basadas en la lúdica favorecen la comprensión de las ecuaciones lineales y que la resolución de problemas constituye una técnica eficaz para el aprendizaje de las matemáticas.

PALABRAS CLAVES:

Lúdica – Estrategias – Resolución de problemas.

ÍNDICE

PORTADA

DEDICATORIA

ASESORA

RESUMEN

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema.....	9
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Objetivos de la investigación:.....	13
1.3.1. Objetivos generales.....	13
1.3.2. Objetivos específicos.....	13
1.4. Justificación.....	14
1.5. Limitaciones.....	15

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes:	
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	24
2.2 Bases teóricas:	

2.2.1. Estrategias Didácticas en la Enseñanza del Álgebra.....	25
2.2.2. La Resolución de Problemas como Estrategia de Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas.....	31
2.2.3. Características de un problema matemático.....	35
2.3 Variables.....	36
2.4 Técnicas e Instrumentos de la recolección de datos.....	36
2.5 Análisis de resultados.....	38
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo monográfico denominado: **“DIFICULTADES EN MATEMÁTICA AL RESOLVER PROBLEMAS DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO EN ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO “B” EN LA I.E. ALFRED NOBEL DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA”**, se emprendió, porque se observó en el proceso de enseñanza aprendizaje que los estudiantes presentan dificultades a la hora de resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales con una incógnita. Es por esto la importancia del presente trabajo. De esta problemática surgen las siguientes interrogantes ¿Cuáles son estas dificultades? ¿Qué puede hacer el docente para ayudar a los estudiantes a superarlas? Con el fin de dar respuesta a estas preguntas, aplicamos un cuestionario a los estudiantes de sexto grado de Educación Primaria de la I.E. "Alfred Nobel" de San Juan de Miraflores.

El trabajo parte de una serie de actividades realizadas durante un periodo de seis semanas en las cuales se aplicó en dos oportunidades un cuestionario de cinco problemas de respuesta libre. Dicho cuestionario nos permitió realizar un estudio con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra. Posteriormente se presenta un análisis de cada dificultad dada, acompañada con una descripción de la misma y se dan algunas sugerencias para superarla. Luego se exponen con detalles los resultados obtenidos, que nos permitió recomendaciones para alcanzar los objetivos no logrados con las estrategias aplicadas.

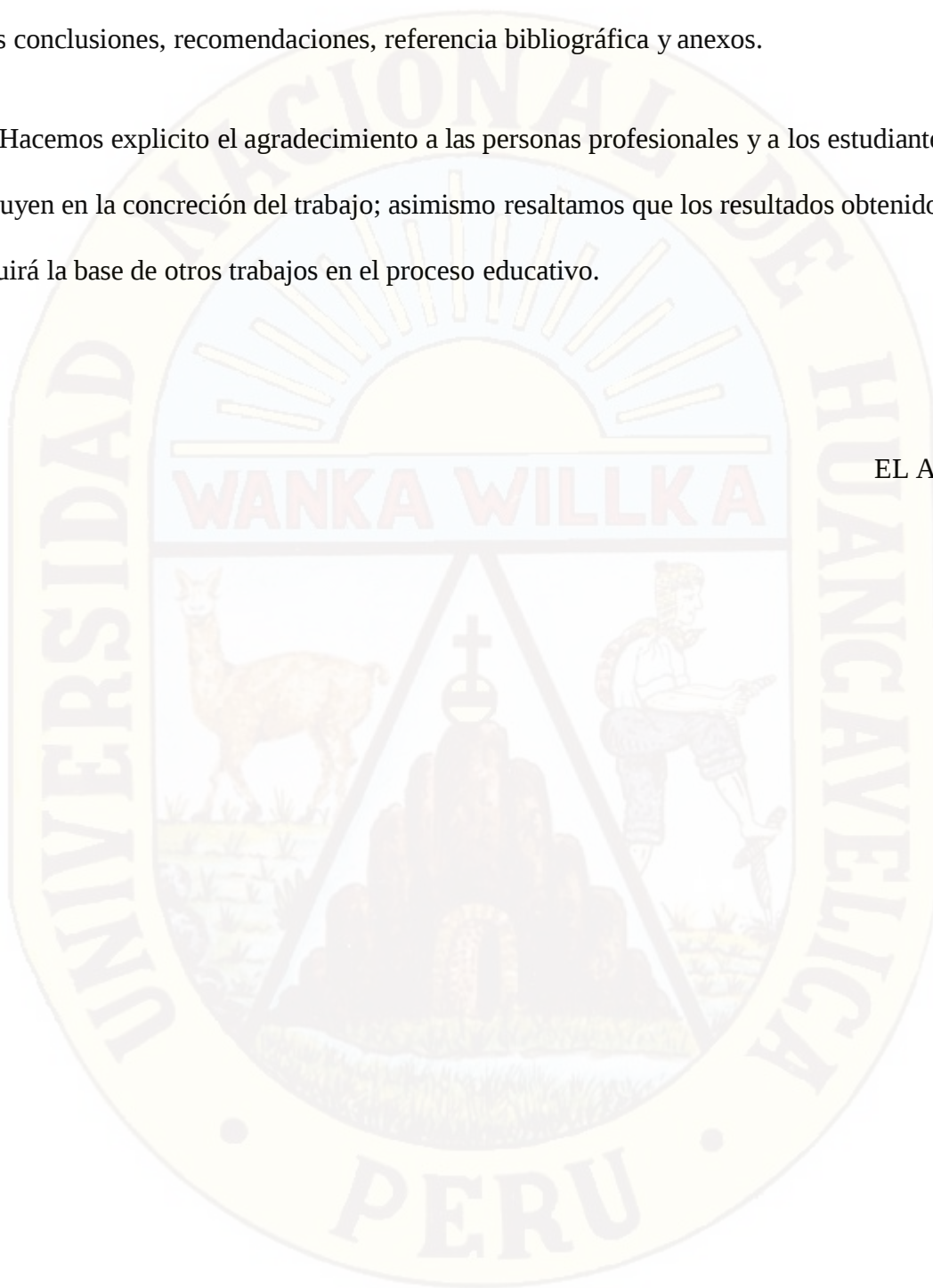
El presente trabajo está estructurado en dos capítulos:

El capítulo I, trata sobre el planteamiento del problema, detallándose: descripción del problema, formulación del problema, los . El capítulo II contiene los antecedentes, las bases

teóricas y los fundamentos legales que sirven de sustento al trabajo. Seguidamente se presentan algunas conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica y anexos.

Hacemos explícito el agradecimiento a las personas profesionales y a los estudiantes que contribuyen en la concreción del trabajo; asimismo resaltamos que los resultados obtenidos constituirá la base de otros trabajos en el proceso educativo.

EL AUTOR.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema:

Analizar las diferentes dificultades que confrontan los estudiantes cuando intentan adquirir un conocimiento matemático se ha convertido en una actividad importante dentro de la didáctica de esta disciplina, debido a que permite orientar las acciones que se podrían implementar para lograr cambios significativos que mejoren la enseñanza de esta asignatura, fortaleciendo la relación docente-alumno e incorporando un grupo de estrategias metodológicas que contribuyan en el desarrollo de los contenidos curriculares de forma tal que los estudiantes logren habilidades y destrezas matemáticas.

Por otro lado, las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas pueden ser el resultado de diferentes causas relacionadas con el concepto que se aprende o se desea enseñar, con el método que utiliza el docente, con la preparación anterior del estudiante o con su propia disposición de aprender. Es de hacer notar que estos obstáculos se dan en las diferentes áreas del conocimiento matemático como: álgebra, trigonometría y geometría, entre otras. En el caso específico del álgebra estos errores se relacionan con las operaciones con polinomios, factorización, ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales Socas (1997); Santos (1992); Beyer (2003).

Es importante señalar, que el álgebra es una de las ramas de las matemáticas que presenta mayores dificultades para los estudiantes Grupo Azarquiel (1993). Sin embargo, sostienen

esos investigadores que estos obstáculos se suelen atribuir más a un insuficiente trabajo de automatización de algoritmos que a la dificultad intrínseca de esa materia. Por lo tanto hay que tomar en cuenta, suficientemente las dificultades conceptuales que subyacen en los distintos significados de las letras, de las operaciones y sobre todo el hecho de interpretar expresiones y enunciados.

En cuanto al significado de las letras Kieran (citado por Mosquera, J 2005. p 14) señala que las concepciones de las variables más comúnmente desarrolladas y usadas por los niños son las letras como una incógnita y la de las letras como representaciones de un rango de valores. En este mismo orden de ideas, Usiskin (ob cit) plantea que las variables son interpretadas y usadas de diferentes formas según el contexto en que son usadas. Estos distintos significados de las variables tienden a crear confusiones en los estudiantes.

En el proceso de aprendizaje del álgebra es preciso trabajar específicamente la resolución de problemas de enunciados, debido a que este implica utilizar diferentes tipos de habilidades: manejar el concepto de variable, realizar determinadas generalizaciones, establecer relaciones cuantitativas entre datos e incógnitas del problema, utilizar adecuadamente los correspondientes símbolos, establecer la ecuación y resolver interpretado después los resultados obtenidos.

Adquirir las destrezas necesarias para resolver problemas de enunciados por métodos algebraicos es una actividad fundamental para el aprendizaje de las matemáticas.

En el aula del sexto grado “B” se logró detectar una serie de dificultades que presentan los estudiantes cuando resuelven problemas matemáticos de ecuaciones lineales de una incógnita, las cuales consisten en:

- 1) No pueden traducir el enunciado en una expresión algebraica.

- 2) Tienen dificultad al escribir las ecuaciones.
- 3) Tienden a escribir los símbolos de la expresión algebraica en el mismo orden en que aparecen en el lenguaje natural.
- 4) Confunden el concepto algebraico del signo igual con el concepto aritmético.
- 5) No resuelven los problemas.
- 6) Las respuestas son incoherentes con relación al problema.
- 7) No pueden resolver ecuaciones con números racionales.
- 8) No son capaces de ver la adición como la operación inversa de la sustracción.

Estos resultados se obtienen cuando los estudiantes se enfrentan a problemas tales como:

- a) La edad de Juan es el doble que la de Pepe y la edad de Pepe es el triple que la de Antonio, si entre todos ellos suman 30 años ¿Cuál es la edad de Antonio?
- c) Si Mario emplea $\frac{3}{8}$ del día en trabajar. ¿Qué parte del día dispone para realizar otras actividades?

Sobre la base de lo expuesto en los párrafos anteriores, este trabajo centrará su estudio en las dificultades que confrontan los estudiantes de sexto grado de Educación Primaria de la I.E. "Alfred Nobel", al traducir problemas matemáticos del lenguaje natural al lenguaje algebraico. Estas dificultades consisten en:

1. Los estudiantes suelen escribir los símbolos de la expresión algebraica en el mismo orden en que aparecen en el lenguaje natural. Esta forma de proceder se llama transliteración, la cual consiste en traducir cada una de las palabras del enunciado en un símbolo, conservando el orden en que aparecen en la frase y utilizando las operaciones y el igual como signos de enlace. Clement, J (citado por grupo Azarquiel, 1993) llama a esta clase de error "correspondencia con el orden de palabra" y dice: "en este tipo de comportamiento el estudiante asume, simplemente, que el orden de las palabras clave

en el problema debe corresponder directamente con el orden de los símbolos que aparecen en la ecuación".

2. Los estudiantes muchas veces consideran las letras como objetos y no como variables. Los jóvenes creen que las letras, en lugar de representar números, cantidades de objetos, representan los objetos mismos.
3. Al escribir las expresiones algebraicas muchos estudiantes suelen colocar los coeficientes detrás de la variable o puede que figure el signo de multiplicar "x" entre la letra y el número.
4. Al simbolizar una relación entre cantidades desiguales, por lo general colocan delante de la cantidad de mayor tamaño el coeficiente mayor.

En base a estos hechos y tomando en consideración los estudios e investigaciones, que hacen ver la utilización de las estrategias didácticas basadas en la lúdica como una vía para mejorar los dominios cognoscitivos y el rendimiento en el área de matemáticas, hasta ahora los resultados obtenidos no respaldan esa esperanza, lo que sugiere seguir investigando en este problema. En este contexto es propicio plantearse las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los fundamentos teóricos conceptuales acerca de la enseñanza del álgebra, y que papel desempeñan en la didáctica de la matemática?

¿Cuáles son las dificultades que confrontan los estudiantes de sexto grado de Educación Primaria de la I.E "Alfred Nobel" al resolver problemas que conducen a la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita?

¿Cómo se puede diseñar un conjunto de estrategias lúdicas para la enseñanza del álgebra en sexto grado de Educación Primaria?

1.2. Formulación del problema

En el contexto anteriormente planteado se formuló la siguiente interrogante: **¿Cuáles son las dificultades que confrontan los estudiantes de sexto grado de Educación Primaria de la I.E "Alfred Nobel" al resolver problemas que conducen a la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita?**

1.3. Objetivos de la investigación:

1.3.1. Objetivo General:

Proponer estrategias didácticas basadas en la lúdica como una vía para que los estudiantes de sexto grado de Educación Primaria de la I.E "Alfred Nobel" de San Juan de Miraflores superen las dificultades que confrontan cuando resuelvan problemas matemáticos relacionados con las ecuaciones de primer grado con una incógnita.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Identificar las dificultades que confrontan los estudiantes de sexto grado de la I.E. "Alfred Nobel" al enfrentarse a problemas que conducen a la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.
- Diseñar estrategias didácticas basadas en la lúdica para que los estudiantes de sexto grado de Educación Primaria de la I.E. "Alfred Nobel" de San Juan de Miraflores superen las dificultades que confrontan cuando resuelvan problemas matemáticos relacionados con las ecuaciones de primer grado con una incógnita.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

La matemática es una ciencia compleja y quienes la enseñan deben seleccionar estrategias adecuadas para que los estudiantes se apropien del conocimiento deseado. Las actividades didácticas basadas en el juego podrían resultar oportunas en este sentido, ya que las mismas, según demuestran algunos estudios, pueden hacer que los estudiantes se concentren con mayor facilidad, les permite tomar decisiones, razonar y resolver problemas, habilidades que son necesarias para un aprendizaje significativo en ésta área.

En consecuencia, el docente debe procurar que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean activos y participativos, utilizando técnicas y procedimientos apropiados, eliminando las prácticas pedagógicas que lo llevan a ser un transmisor de conocimientos, dador de clases y expositor de hechos, sino por el contrario debe desempeñarse como facilitador, promotor social e investigador. Debe permitir que en el aula de clases se den todas las formas de dinámica de grupo, que se convierta en un ambiente de trabajo agradable, de intercambio de saberes, y donde se propicie el aprendizaje activo.

Las razones expuestas en los párrafos anteriores justifican la incorporación de estrategias didácticas basadas en la lúdica como una vía para que los estudiantes se apropien de los conceptos algebraicos y aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana.

Desde la perspectiva teórica, este estudio contribuirá a establecer y describir una estructura de relaciones entre los diferentes agentes y situaciones que definen variables fundamentales acerca de estrategias de enseñanza de la matemática mediante el uso de las actividades didácticas basadas en la lúdica.

En la práctica, la importancia de ésta investigación radica en que podría contribuir a mejorar el rendimiento académico, los Estudiantes de sexto grado de Educación Primaria de la I.E "Alfred Nobel", específicamente cuando adquieren conceptos algebraicos de

vital importancia para otras actividades de la vida cotidiana. Además de aportar orientaciones, información y sugerencias a los docentes de dicha institución sobre algunas técnicas de enseñanza de las matemáticas como una manera distinta de planificar y desarrollar las actividades dentro del aula.

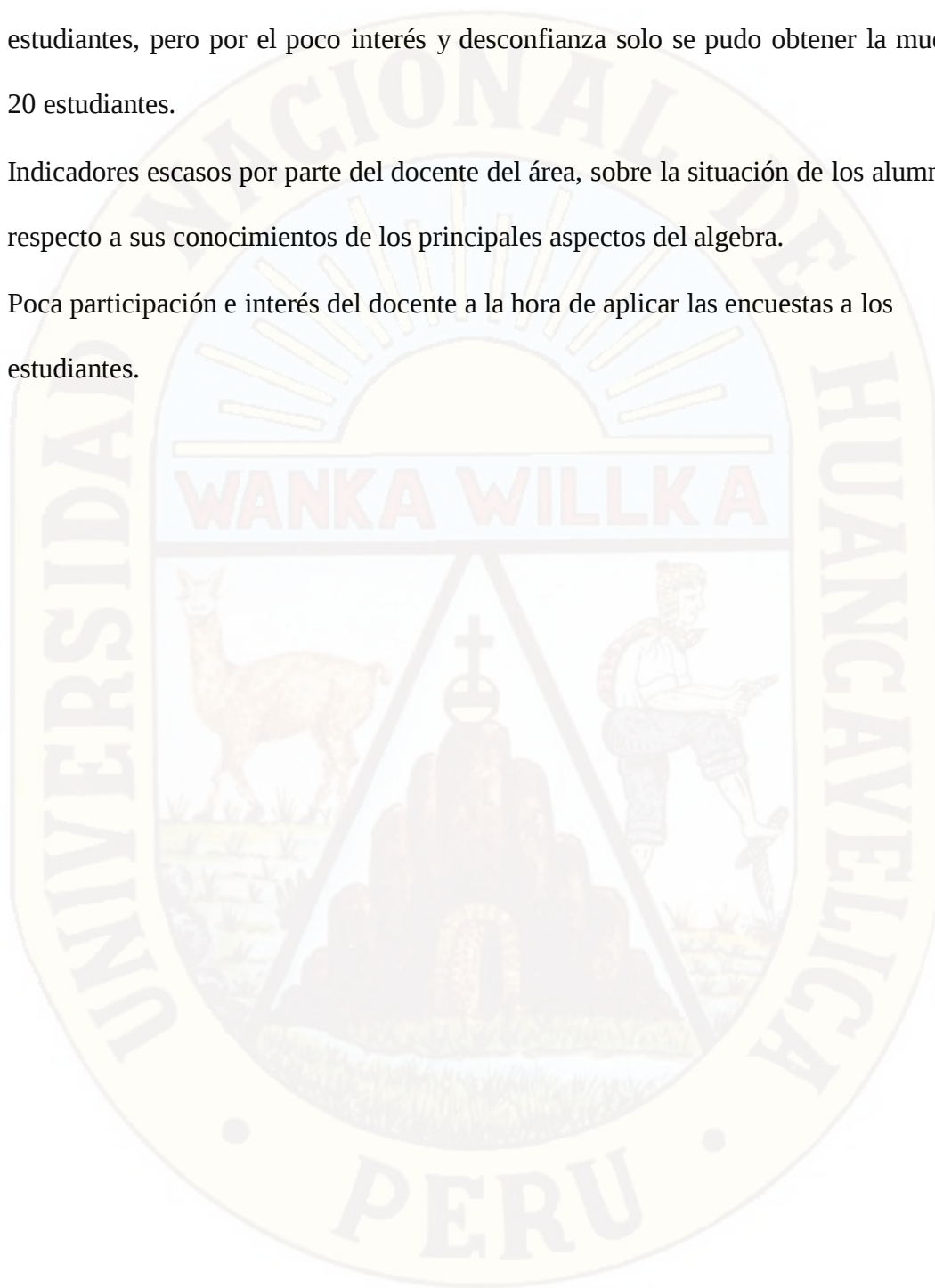
Desde el punto de vista metodológico, este trabajo sugiere el uso de actividades didácticas basadas en la lúdica para la enseñanza del álgebra combinada con la utilización de material manipulable por parte de los estudiantes de sexto grado de la I.E "Alfred Nobel". Adicionalmente sirve de aporte en otras investigaciones que aborden problemas similares. En cuanto a la línea de investigación que rige el presente trabajo es: Estrategias en la Enseñanza de la Matemática, ya que a través de la misma se propone diseñar un conjunto de estrategias didácticas basadas en el juego que podrían favorecer los procesos de enseñanza y el aprendizaje de algunos tópicos de álgebra en estudiantes de séptimo grado de Educación Básica.

De igual manera, la investigación se considera relevante debido a que los resultados de la misma, pueden servir de referencias para la realización de estudios posteriores sobre innovaciones en la práctica pedagógica a través de la transversalidad y del enfoque global del aprendizaje en función de una mejor calidad de los servicios educativos.

1.5. Limitaciones

En el desarrollo de la presente monografía se han tenido algunas limitaciones, las que han sido parcialmente superadas por el autor. Podemos mencionar los más importantes:

- Poca participación de los estudiantes en la investigación, inicialmente eran 30 estudiantes, pero por el poco interés y desconfianza solo se pudo obtener la muestra de 20 estudiantes.
- Indicadores escasos por parte del docente del área, sobre la situación de los alumnos con respecto a sus conocimientos de los principales aspectos del álgebra.
- Poca participación e interés del docente a la hora de aplicar las encuestas a los estudiantes.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales:

- **El Grupo Azarquiel (1993)** realizó una investigación donde se estudiaron las principales debilidades que confrontan los estudiantes a la hora de traducir los problemas matemáticos del lenguaje natural al lenguaje algebraico. En concreto, abordan el simbolismo, una de las fuentes de obstáculos para el aprendizaje; la generalización; la traducción del lenguaje ordinario al lenguaje algebraico; las ecuaciones y los sistemas, con sus dificultades conceptuales e interpretativas, y las destrezas algebraicas, aspectos donde generalmente los estudiantes tienden a afrontar mayor dificultad.

Este estudio se realizó en estudiantes de la enseñanza secundaria obligatoria de la ciudad de Madrid, donde se obtuvo como resultado que el álgebra es una de las ramas de las matemáticas que presenta mayores dificultades para los estudiantes. Sin embargo estas dificultades suelen atribuirse más a un insuficiente trabajo de automatización de algoritmos que a la dificultad intrínseca de esta materia. Además se determinó que no siempre se toma en cuenta, los obstáculos conceptuales que subyacen en los distintos significados de las letras y de las operaciones, ni de las dificultades de interpretar

convenios de notación, de asociar hechos y expresiones, en consecuencia de interpretar enunciados.

Esta investigación se centra en el estudiante ya que se realiza un conjunto de reflexiones acerca de algunas dificultades que se percibieron en los estudiantes de la muestra cuando resolvían ecuaciones lineales; además los problemas subyacentes a ellos y las posibles alternativas de solución. Esta categorización presentada por estos autores orientara la presente investigación en el análisis de las dificultades que presentan los estudiantes séptimo grado de Educación Básica cuando resuelven problemas matemáticos que conducen a una ecuación lineal de una incógnita

- **Cortes y Kavafian citados por grupo Azarquiel, (1993);** desarrollaron un trabajo de investigación donde planteaban los aspectos más relevantes en la detección de los obstáculos que se presentan durante la apropiación de un concepto matemático. Para estos autores el aprendizaje de la resolución de ecuaciones matemáticas implican la adquisición de un gran número de conceptos, y propiedades matemáticas donde el error, aparece sobre todo en situaciones nuevas, por ejemplo, cuando los estudiantes se enfrentaron con problemas donde la incógnita aparece en ambos miembros. De allí que esta investigación se fundamente en procesos de conceptualización de los métodos algebraicos de resolución, puesto que, es durante ese proceso donde se hacen presente los errores

Para la realización de esta investigación, los autores trabajaron con estudiantes de cuarto y quinto grado. A partir de esta experiencia se pudo construir cinco categorías partiendo de la relación entre los errores y las propiedades matemáticas inmersas en el proceso de solución de ecuaciones tales como: (a) Los errores concernientes al concepto de ecuación y la incógnita; (b) Errores en la transformación algebraica identificados en

los dos miembros de la ecuación; (c) Errores concernientes a la elección de la operación prioritaria; (d) Errores en la escritura de la nueva ecuación y (e) Errores en los cálculos numéricos.

- **Hernández y Andonegui (2003);** presentaron los resultados de la aplicación de una estrategia constructivista para introducir el tema de ecuaciones, tomando en cuenta el paso de lo aritmético a lo algebraico. Se centran fundamentalmente en la actividad y creatividad del estudiante, teniendo presente el uso de diferentes sistemas de representación en la resolución de ecuaciones (tanteo sistemático, uso de la balanza, despeje en contexto simbólico). Este modelo fue aplicado a una sección de sexto grado de Educación Básica de una escuela pública de Barquisimeto (Venezuela), integrada por 25 niños con edades comprendidas entre los 11 y 12 años. Dicha estrategia se desarrolló durante seis sesiones de noventa (90) minutos. Este trabajo se basó en el hecho de que en los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra converge una diversidad de variables, que de alguna manera va afectar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes, tratando de superar el esquema tradicional de enseñanza. Para la recolección de información se utilizó seis hojas de ejercicios propuestas en el aula, una al final de cada sesión. Las respuestas fueron analizadas y tabuladas para poder establecer las conclusiones finales del estudio.

Los resultados de este trabajo evidencian que la estrategia es exitosa, motivadora y promotora de la creatividad y que es una fuente muy valiosa para la detección de los obstáculos durante el proceso de aprendizaje. Las actividades desarrolladas en esta investigación dejan ver lo útil que resulta recolectar información en cada sección sobre lo tratado en ella, pues esta ayudaría a descubrir paso a paso cualquier dificultad que se

haga presente y permitiría al docente diseñar estrategias didácticas que le permita mejorar los aspectos que más se le dificultan a los estudiantes.

- **Ramírez, R (2004);** realizó una investigación donde se propone la resolución de problemas matemáticos como una estrategia para enseñar matemática en el séptimo grado de Educación Básica. En el diagnóstico que se efectuó, se determinó que los estudiantes presentan las siguientes dificultades en el uso de las matemáticas:
 - a) Poseen un escaso conocimiento de lo que es un problema y su solución, caracterizados por los indiferenciado e incompleto de las representaciones y del énfasis hacia la respuesta del problema;
 - b) No pueden analizar el texto del problema caracterizado por la conformación de una imagen incorrecta de lo que es un problema y por los análisis superficiales y fragmentarios del texto del problema.
 - c) Es el mismo conocimiento acerca del procedimiento general de construcción de ecuaciones, caracterizados por la dificultad para construir la igualdad y por la comprensión unilateral acerca de la función de la igualdad como medio de procedimiento de solución

Este estudio es importante para abordar la problemática planteada al principio del presente trabajo debido a que el autor propone la resolución de problemas matemáticos como una alternativa para superar las dificultades que presentan los estudiantes para abordar contenidos algebraicos fundamentales tales como las ecuaciones lineales de una incógnita

- **Herrera, R (2005)** realizó una investigación en la cual se detectaron los principales obstáculos que confrontan estudiantes del séptimo grado de Educación Básica al momento de adquirir el concepto de ecuación lineal de una variable. Este trabajo se

sustentó en la teoría de obstáculos propuestos Brosseau (1983). Para ello se realizó un análisis epistemológico del concepto con el fin de determinar cuáles fueron las dificultades inherentes a la naturaleza de dicha noción. Se rigió por un paradigma predominantemente cualitativo, de carácter descriptivo con base documental, por ende se centró en observaciones y descripciones de los fenómenos en su propio medio, el aula de clase. Para la recolección de información se utilizó una diversidad de fuentes (cuadernos de notas, entrevistas, cuestionario, entre otros). La muestra estuvo constituida por 26 estudiantes de séptimo grado de la Escuela Básica "Francisco María Arias" ubicada en la Ciudad de Tinaco Estado Cojedes (Venezuela). Entre los resultados de esta investigación se evidenció la aparición de un obstáculo epistemológico ligado al manejo del lenguaje simbólico y su significado; con relación a la estrategia elegida para estudiar la noción. La relevancia de este estudio con respecto al presente trabajo tiene que ver con el hecho de que el concepto de ecuación lineal es fundamental para la iniciación del estudiante en el proceso de resolución de problemas en este ámbito.

- **Aponte, A y Arrieche, M (2007);** el cual lleva por título **Significados Personales de las Ecuaciones de Primer Grado con una Incógnita en Estudiantes de Educación Básica** cuya finalidad es caracterizar los significados personales de las ecuaciones de primer grado con una incógnita en estudiantes de séptimo grado de Educación Básica, tomando en consideración las diferentes dificultades que se originan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los objetos matemáticos. Se fundamenta principalmente en la aplicación del modelo semiótico-antropológico propuesto por Godino y Batanero (1994-1997) y Arrieche (2003). Este modelo hace referencia a las tres dimensiones básicas que se requiere sean consideradas en un proyecto de investigación de Didáctica

de las Matemática: Dimensión epistemológica, en la cual se realiza una indagación sobre el origen y naturaleza del tema objeto de investigación, dimensión cognitiva referida a las dificultades, conflictos y errores que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de este tema y dimensión instruccional, en la cual se estudian aspectos curriculares fundamentales en la enseñanza de ecuaciones de primer grado con una incógnita.. Se enmarcó en un paradigma mixto, combinándose enfoques cualitativos en las dimensiones epistemológicas e instruccional con esquemas cuantitativos en la fase cognitiva. La recolección de datos se hizo mediante la aplicación de una prueba de conocimientos la cual arrojó los siguientes resultados:

- a) Errores conceptuales en los conceptos de igualdad numérica, expresiones algebraicas, ecuaciones, solución de una ecuación;
- b) Errores de operaciones elementales y procedimiento en la traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico en la resolución de ecuaciones y en los problemas de ecuaciones lineales de una incógnita.
- c) Errores de interpretación incorrecta del enunciado en la traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico.

- **Oliveros, H (2007)** titulada **Análisis de la comprensión de problemas que conducen a la resolución de ecuaciones de primer grado en los alumnos de séptimo grado de la Escuela Básica**, en la cual se plantean los siguientes objetivos: determinar en los alumnos el nivel de comprensión en la resolución de ecuaciones lineales de primer grado con una; variable, identificar las vivencias del estudiante en la construcción de problemas que conducen a la resolución de ecuaciones lineales de primer grado de una variable y analizar los niveles de comprensión alcanzados por los alumnos en la resolución de problemas.

La investigación se sustenta teóricamente en el constructivismo, la Etnomatemática y la matemática a nivel escolar. La primera porque postula que el individuo aporta su conocimiento interno al aprendizaje recibido por el entorno. El segundo, porque se ha presentado como una nueva corriente del saber matemático intentando rescatar los valores del pueblo y su cultura, vista como una alternativa para el aprendizaje de la matemática a partir de actividades cotidianas de interacción social fuera de la escuela y el tercero y último, se presenta con una visión crítica a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática reconociendo que estudiar ésta disciplina contribuye con el desarrollo cultural, económico y social del estudiante.

Metodológicamente es un estudio de caso simple, aplicado a una muestra de 36 estudiantes de séptimo grado sección "F" de la Escuela Básica "Monseñor Gregorio Adán". A los que se le aplicaron actividades guiadas bajo una estrategia didáctica intermediaria que condujo a los siguientes resultados:

- a) Los estudiantes no admiten de plano que cualquier enunciado se puede expresar a través de símbolos, por tanto, se les dificulta comprender y entender el lenguaje algebraico.
- b) En cuanto a la resolución de problemas que conducen a ecuaciones lineales a los estudiantes muestran dificultad al cometer errores a nivel de operaciones aritméticas y algebraicas
- c) No reconocen el significado de las ecuaciones y no usan el signo de igualdad, lo que impide resolver problemas que contienen un lenguaje algebraico.

2.1.1. Antecedentes Nacionales:

- **Huayhua (2014)** titulado: **“Métodos de problemas en el aprendizaje de los estudiantes de educación primaria en los planteles de aplicación Guamán Poma de Ayala del distrito de Ayacucho”**, esta investigación tiene como objetivo analizar las influencias del Método de Problemas en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del Sexto Grado "B" de primaria; el nivel de investigación es del tipo experimental de diseño pre experimental de pre prueba - pos prueba con un solo grupo; área de estudio fue los Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala; la muestra constituyó 30 estudiantes del sexto grado "B", los datos fueron recolectados a través de la lista de cotejo, la escala de Guttman y la evaluación escrita; las variables de estudio el Método de Problemas y el Aprendizaje de las Matemáticas; se aplicó la prueba paramétrica de T de Student y Wilcoxon para la contrastación o prueba de hipótesis con un nivel de confianza al 95% y de significancia de 5%.

2.1.2 Antecedentes Locales:

- **Azañero (2013)** trabajo titulado: **“Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales”**, esta investigación tiene como objetivo identificar las dificultades y errores que presentan los estudiantes al resolver problemas con ecuaciones lineales. Se llevó a cabo con las estudiantes de Primer Grado de Educación Secundaria del Colegio Parroquial Reina de la Paz de San Isidro. Luego de una prueba de diagnóstico especialmente elaborada, se diseñó una secuencia de actividades con dificultad graduada relacionadas con ecuaciones lineales, usando como marco teórico la Teoría de Registros de

Representación Semiótica de Duval, que permitió estimular tratamientos y conversiones entre los diversos registros de representación semiótica. De los resultados y conclusiones obtenidos, destacamos, finalmente, que al resolver problemas con ecuaciones lineales, los estudiantes muestran dificultades, de menos a más, en las siguientes transformaciones: tratamientos en el registro algebraico, pues en general resuelven satisfactoriamente ecuaciones lineales; conversiones del registro verbal al algebraico, pues llegan a plantear ecuaciones correspondientes a problemas sencillos enunciados verbalmente; conversiones del registro algebraico al verbal, pues fue una minoría la que logró construir un enunciado verbal correspondiente a una información cuantitativa y con una incógnita, dada en un diagrama de Venn.

- **Acuña (2010)** con su trabajo titulado: **“Resolución de problemas matemáticos y el rendimiento académico en alumnos de cuarto de secundaria del Callao”**; se investigó la relación que existe entre resolución de problemas matemáticos y el rendimiento académico de los alumnos del cuarto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Militar del Callao. Se evaluó a 183 alumnos a través de la prueba de evaluación matemática previamente validada y confialidada por Llanos. Los resultados indican que la resolución de problemas no se correlaciona significativamente con el rendimiento académico en el área de matemática, sin embargo, en el nivel de análisis y comprensión de resolución de problemas existe significancia.

2.2 Bases teóricas:

2.2.1 Estrategias Didácticas en la Enseñanza del Álgebra

En el ambiente de la enseñanza adquiere gran importancia la palabra estrategia, que acuerdo con Wikipedia, enciclopedia libre, proviene del griego, stratos, "ejercito", y

agein, "conducir", "guiar" y se define como: "un conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo que se lleva a cabo para lograr determinado fin o misión", se aplica en distintos contextos.

Por otro lado, la palabra didáctica según Wikipedia (ob. cit.) proviene del griego didastékene, que significa didas "enseñar" tékene "arte", entonces podría decirse que es el arte de enseñar. También es considerada como una disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Por tanto, forma parte de la pedagogía que se ocupa de los sistemas y métodos prácticos de enseñanza destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas. Uniendo los dos conceptos anteriores, se puede afirmar entonces, que las estrategias didácticas, son el conjunto de acciones planificadas sistemáticamente por el docente para que los estudiantes alcancen los objetivos de estudio.

Para Blanco y Ventura (Citado por Lara, 2008), las estrategias didácticas constituyen "un conjunto de diferentes actividades, métodos, técnicas y recursos que utiliza el docente a la hora de impartir los contenidos en el proceso de enseñanza" (p. 44). Sostienen estas autoras que las estrategias de enseñanza deben: a) estimular los procesos inductivos y deductivos; b) facilitar la exploración de los estudiantes; c) fomentar y elevar la calidad del trabajo en grupo; d) incentivar el autoaprendizaje y e) afianzar los valores que poseen los y las estudiantes.

Por otro lado, Díaz y Hernández (2002) consideran que, las estrategias instruccionales son "un conjunto de procedimientos que un estudiante emplea de forma intencional con el objetivo de aprender significativamente a solucionar problemas atendiendo a las demandas académicas" (p. 41). En todo caso la secuencia de técnicas debe obedecer a

una lógica procedimental factible, en otras palabras, enmarcada en los recursos y competencias, y los estilos de procesamiento de conocimiento de los estudiantes.

El uso de estrategias en el ejercicio de la docencia, se debe desligar de la enseñanza tradicional, dando lugar a un proceso de enseñanza y aprendizaje que logre la conformación de un estudiante autónomo, crítico, capaz de comprender y mejorar su realidad.

En tal sentido, las estrategias de enseñanza que utilice el docente con el objetivo de que el estudiante se apropie del conocimiento, deben ser acciones secuenciadas y debidamente planificadas. Deben considerar las necesidades e intereses de los estudiantes. Las acciones que se planifiquen han de tomar en cuenta el objetivo general de la enseñanza, así como las características psicológicas de los estudiantes y del contenido a enseñar entre otras. Deben ser acciones observables y medibles.

En consecuencia, debe entenderse que las estrategias didácticas son mediaciones instrumentales y no fines de la propia educación; se trata de que faciliten la concreción de aprendizajes, de la construcción de conocimientos, y que deben relacionarse de manera directa con las estrategias de aprendizaje de los estudiantes.

En el caso particular de la enseñanza de la matemática, especialmente cuando se tratan contenidos algebraicos se pueden planificar diversas actividades para que los estudiantes alcancen la comprensión de esta disciplina. Entra ellas se destacan: los juegos didácticos y la resolución de problemas. A continuación se describen con lujo de detalles cada una de estas estrategias.

El papel que desempeñan los Juegos en la Enseñanza de las Matemáticas

A lo largo de la historia, el juego ha sido usado como una actividad educativa. Las formas, los tipos y las atenciones han sido muy variadas, y en educación han sobrado motivos para su aplicación. El juego representa por su naturaleza una manera de estimular el interés por el aprendizaje. Al respecto, Sariago y otros (2008) señalan que: El juego puede modificar los sentimientos contrarios que tienen los alumnos hacia las matemáticas, provocando una actitud positiva y haciendo el trabajo mucho más motivador, estimulante e incluso agradable. Un material presentado en forma de juego aprovecha la tendencia natural de los niños a formar grupos y a jugar, consiguiendo un aprendizaje más eficaz. Además los juegos permiten utilizar el aprendizaje cooperativo como estrategia de atención a la diversidad. Y sirven para aclarar conceptos o mejorar destrezas matemáticas que, de otra forma, los alumnos encontrarían aburridas y repetitivas. (p. 10).

De lo anterior se puede deducir, que el docente debe enriquecer las prácticas tradicionales de enseñar matemática, con actividades que predispongan favorablemente a los estudiantes hacia el aprendizaje de ésta disciplina, al asociar ésta con las actividades que le agradan, tales como los juegos.

Por otro lado, De la Torre (2000, p. 108) expresa que las estrategias creativas son aquellas que estimulan al desarrollo de la conducta y permiten:

1. Estimular la participación activa y permanente de los alumnos, grupal e individualmente, con sentido crítico.
2. Incentivar la búsqueda del conocimiento mediante diversas estrategias didácticas a través de la experimentación, redescubrimiento y la solución de problemas.

3. Favorecer la discusión amplia e interpretaciones y reajustes individuales antes situaciones específicas del aprendizaje.

En este orden de ideas, el juego como estrategia instruccional y elemento motivador en el aula, está diseñado como "una actividad llevada a cabo por tomadores de decisiones cooperando o compartiendo para lograr dentro de un juego de reglas, sus objetivos" (Martínez, 2001. p.41).

Al respecto Martínez (2001), señala que "con el juego es posible desarrollar un espíritu constructivo, la imaginación y la facultad de sistematizar. Por tanto si se incorpora el juego dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, este puede ayudar al logro aprendizajes importantes (p.65).

Por su parte, Solano (2000) enfatiza que el juego tiene la ventaja de ser un instrumento de "ajuste para la motivación, se alía para incrementar el vocabulario del alumno mediante actividades de construcción" (p.45). Siguiendo este orden de ideas, el mismo autor destaca que a través del juego "los participantes se encuentran mentalmente activos y bajo un clima de feed-back inmediato sin represión". (p.45).

El juego representa una estrategia de gran valor para el docente, sobre todo en aquellas áreas donde la atención, motivación e interés se encuentra afectada por la complejidad y presentación de los contenidos, como es el caso de la resolución de ecuaciones lineales con una incógnita. Si los elementos antes descritos son propiciados, la estrategia sin duda será productiva y satisfactoria. Por estas razones se considera el juego didáctico como una alternativa para fomentar situaciones de aprendizaje. Definida ésta según el CENAMEC (1995) como "el método educativo que permite introducir un tema despertando interés, inquietudes e interrogantes" (p.86)

Dentro de este contexto, el juego permite el logro simultáneo de varios objetivos, lo cual ha sido constatado por varios investigadores (Solano, 2000; Martínez, 2001; Sarmiento, 2004; Sariego y otros, 2008). En efecto, el juego estimula a los estudiantes, particularmente los del primer año de bachillerato a: participar, cooperar, tener iniciativa, ser responsables, respetar a los demás, seguir instrucciones, tomar buenas decisiones ya sea en forma individual o colectiva, todo ello representan algunas de las competencias que deben alcanzar los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica. En consecuencia, se puede deducir que, el juego es un recurso que sirve para trabajar diversos conceptos matemáticos, entre ellos los algebraicos, puede contribuir a la formación del pensamiento teórico y práctico de los estudiantes y a la formación de las cualidades que debe reunir para el desempeño de sus funciones: capacidad para dirigir, y tomar decisiones individuales y colectivas, razones por las cuales se deben utilizar regularmente en el aula.

Es importante señalar que, existen diferentes modalidades de juegos, entre ellos se destacan los siguientes:

1. El juego cooperativo: se caracteriza por eliminar la competencia, no hay nadie que pierda o gane. La meta que se persigue no es ganar sino alcanzar un determinado objetivo de equipo, estas actividades constituyen los contenidos transversales de la educación. Los juegos cooperativos constituye una primera reflexión para hablar de educación para la paz si nos proponemos actividades sin competición y sin necesidad de que trabaje uno en contra otro. Porque la competencia produce sentimiento de frustración y hace sentir a las personas como torpes. Este tipo de juegos favorecen el desarrollo de capacidades nuevas a quienes por sus limitaciones se ven excluidos o se autoexcluyen en el aula.

2. Juegos de procedimiento conocido: son aquellos que los alumnos conocen y que podemos modificar para trabajar los conceptos que nos interesen. Ejemplo: cartas, dominó, puzles.
3. Juegos de conocimiento: son aquellos preparados directamente para trabajar algún concepto concreto (visto en clase con anterioridad o como introducción a uno nuevo). Ejemplo: panel de números, laberinto de fracciones, tablero de ecuaciones.
4. Juegos de estrategia: consisten en aplicar procedimientos para resolver problemas, pudiendo aparecer en ellos números o letras. Ejemplo: sudoku, juego de Nim.

2.2.2. La Resolución de Problemas como Estrategia de Enseñanza y Aprendizaje de

las Matemáticas; la resolución de problemas es concebida por muchos expertos en el campo de la matemática como una estrategia esencial de esta ciencia. En relación a esta actividad didáctica, Terán y otros (2005), aportan lo siguiente:

Una de las estrategias más utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática hoy día lo constituye la resolución de problemas. Se entiende por problema toda situación con un objetivo a lograr que requiere del sujeto una serie de acciones u operaciones para obtener su solución. (p. 244).

Lo planteado por los autores antes citados, demuestra que los problemas son elementos constantes en el abordaje de los diferentes contenidos matemáticos, razón que justifica, la aplicación de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Respecto a esto, Terán y otros (ob. cit.) se inspiran en las ideas que Orton (1998), aporta sobre la resolución de problemas y plantean que dicha estrategia implica un procesos en el que el aprendiz puede armonizar los conocimientos, reglas, y técnicas ya adquiridas

previamente, a partir de lo cual suministre una solución a una situación problemas.

Para ello es necesario que el docente admita el carácter dual de la matemática, es decir, verla como un producto y como un proceso. Dicho de otra manera, es prioritario entenderla en dos sentidos: como un conjunto organizado de conocimientos y como una acción en la que el sujeto que aprende puede desarrollar su potencial creativo. Este carácter dual que caracteriza la matemática debe plasmarse en su enseñanza.

En tal sentido, el acto de enseñar matemática debe estar signado, según Mora (2002, p. 18), por un aspecto altamente determinante que dicho autor resume en los siguientes términos: "lo más importante es hacer matemática con interés y motivación y no por obligación o exigencias curriculares, como lo observamos cotidianamente en nuestros centros de aprendizaje", de lo que se puede inferir como elementos fundamentales el interés y la motivación en el arte de enseñar matemática.

Por consiguiente, es pertinente lo acotado por Terán y otros (2005, p. 44), quienes siguiendo las ideas de González (1997), sostienen la necesidad de que el docente en la actividad de aula, tres dimensiones que favorecen la enseñanza de la matemática. Estas dimensiones son:

- a) Cognitiva, referida al contenido matemático.
- b) Metodológica, en la que se consideran los factores técnicos/metodológicos/ docentes involucrados en los contenidos.
- c) Afectiva, referida a las actitudes que manifiesta un docente de matemática respecto a la disciplina, así como de sí mismo y de los estudiantes.

En consecuencia, se asume como prioridad para el docente, la búsqueda, diseño y promoción de estrategias que le permitan mejorar el arte de enseñar la matemática de manera novedosa y atractiva para el educando. La resolución de problemas se convierte así, en una herramienta esencial para la enseñanza de la matemática, y su importancia radica en el énfasis que pone en los procesos de pensamiento de los estudiantes, quienes particularmente deben asumir un proceso ordenado, lógico-coherente y de inventiva, en la búsqueda de respuestas que lo lleven a la solución de los problemas que se derivan de los contenidos de esta área de conocimientos.

La importancia de la resolución de problemas como herramienta para la enseñanza de la matemática en sus diferentes contenidos, radica en los procesos mentales que debe ejecutar el estudiante, tal como es el caso de la representación, proceso que conduce a la visualización; que puede ser interna o externa. Respecto a este proceso, Golding (citado por Mejía 1995, p. 25), expone lo siguiente:

...para entender un problema, el solucionador crea, imagina una situación descrita por el enunciado verbal de un problema, lo visualiza, es decir, hace una representación interna. En ese dominio del proceso imaginístico, también se puede inducir modelos de reconocimiento, combinando entradas sensoriales no verbales, con información previamente codificada. Sin embargo, este proceso imaginístico es difícil de entender desde el punto de vista del procesamiento de la información, ya que no se sabe cómo son codificadas las configuraciones imaginísticas.

Ahora bien, ¿Qué se entiende por problema? Un problema desde el punto de vista de la matemática se define como una situación o planteamiento que requiere una solución y que de acuerdo con Polya (1981) se clasifican en problemas por resolver y problemas por demostrar.

El problema por resolver, de acuerdo a lo señalado por Polya (ob. cit, p. 67), es aquel que tiene como elementos fundamentales: los datos, la incógnita y la condición y agrega que "la solución consiste esencialmente en relacionar la incógnita con los datos. Por ello, al resolver un problema no se debe perder de vista en ningún momento dichos elementos y preguntarse: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?" Además, el autor antes mencionado hace ver que la incógnita es una especie de enigma, un elemento que no se conoce pero que es de vital importancia para comprender el enunciado de un problema, es lo que se pide buscar, se desea determinar; lo cual es la esencia del problema.

Otro elemento del problema por resolver de acuerdo con Polya (ob. cit) lo constituyen los datos. Estos son componentes con información que permitirán conocer la incógnita. En palabras del autor antes citado, son herramientas de las cuales se dispone para resolver el problema.

Respecto a la condición, constituye el elemento de mayor complejidad en el problema por resolver, según lo que expresa Polya (1981), ya que establece la relación entre los datos y la incógnita. Esta condición puede ser redundante cuando existen elementos superfluos, es decir, cuando el problema planteado contiene datos redundantes o en exceso. Agrega además este autor, que la condición puede ser contradictoria cuando los datos que se aportan se oponen

unos a otros, y son incompatibles, de tal manera que se hace difícil entender la relación entre datos en incógnitas, es decir, que se cumpla la condición.

En cuanto al problema por demostrar, las partes que lo constituyen son según Polya (ob. cit.): la hipótesis y la conclusión. Estos son problemas literales, puesto que no poseen números, solamente un conjunto de letras que van a representar todos esos números. En relación a este tipo de problemas, Polya (ob. cit. p. 36), plantea que

...los alumnos deben saber que los problemas literales tienen una gran ventaja sobre los problemas puramente numéricos; si el problema está planteado de manera literal, su resultado puede, en efecto, someterse a varias verificaciones que serían imposibles en el caso de un problema numérico.

Este autor agrega además, que en la solución de problema interviene definitivamente la voluntad, que el estudiante desarrolla la perseverancia, aprecia sus progresos y logran mayor concentración. Por tal razón, el docente debería incorporar la resolución de problemas en las actividades de aula.

2.2.3 Características de un problema matemático;

Según Parra (1994 d) las características del problema matemático son:

1. Planear las situaciones que le permitan a los estudiantes desarrollar el razonamiento matemático en situaciones funcionales y no en las que solo ejerciten el cálculo complicado.
2. La redacción debe ser clara, utilizando un vocabulario corriente y preciso.
3. La presentación debe ser original e interesante.
4. Debe tener suficiencia de elementos: datos, condición e incógnita.

5. El grado de dificultad debe corresponder al desarrollo cognitivo de los estudiantes.
6. Proponer datos de situaciones reales.
7. La incógnita debe estar claramente formulada.
8. No se reduce a soluciones que impliquen exclusivamente operaciones numéricas. Los estudiantes no podrán localizar datos en mapas, tablas y gráficos entre otros que no existen en el problema pero que son necesarios para su solución.
9. Debe estar formulado de forma que despierte en los estudiantes el interés por encontrar diversas alternativas de solución si estas existen.
10. Responde a los objetivos específicos del programa de matemática.

Con relación a lo planteado, la resolución de problemas, como estrategia principal para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, es necesario que cuando se planteen, se les deben presentar a los estudiantes diferentes formas para llegar a la solución de los mismos.

2.3 Variables:

2.3.1 Variable Independiente: Dificultades para resolver problemas con ecuaciones.

2.3.2 Variable Dependiente: Estudiantes del sexto grado.

2.4 Técnicas e Instrumentos de la recolección de datos

Para recabar la información pertinente a la investigación se utilizó como técnica: una revisión bibliografía con la finalidad de obtener una serie de datos que sirven de referencia para conformar el aspecto teórico que sustenta el estudio; además se aplicó un cuestionario de

respuesta libre con el objetivo de analizar las dificultades en matemática que confrontan los estudiantes del sexto grado de educación primaria al resolver problemas que conducen a la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

El instrumento aplicado fue de respuesta libre donde se propusieron cinco (05) problemas.

Las diferencias existentes entre los problemas lo constituían la estructura semántica y el tipo de operación que el alumno tiene que utilizar para determinar el valor de la incógnita y en el conjunto de soluciones al que pertenecieron los problemas. Los problemas contenían información pertinente al contexto de los alumnos, además aparentaban ser distintos, cuando en realidad todos se resolvían a través de una ecuación de primer grado con una incógnita.

Los problemas utilizados poseían las siguientes características:

- a) Debían ser traducidos literalmente, es decir convertir cada una de las palabras claves de los enunciados en un símbolo, conservado el orden en que aparecen en la frases y utilizando las operaciones y el igual como signos de enlace.
- b) Para llegar a la resolución los alumnos tenían que presentar en un orden conveniente todas las relaciones que deben ser ampliadas entre la incógnita y los datos siguiendo la condición dada;
- c) Permitían transformar la solución en forma literal.

Por otro lado, es relevante describir brevemente el proceso que se empleó para aplicar el instrumento. El cuestionario de problemas escritos se pasó a todo el grupo a la vez en su aula. Los estudiantes estaban sentados en sus sitios habituales para evitar una posible causa de la unidad de las respuestas de otros compañeros. El investigador insto a los estudiantes para que respondieran a conciencia según lo que ellos pensarán que era la solución sin fijarse, en el compañero debido a que posiblemente se equivocarían, y las respuestas no servirían. Por lo general los estudiantes aceptaron esta indicaciones y resolvieron en silencio y con interés los

cinco (05) problemas; el tiempo empleado para resolver los problemas del cuestionario oscilo entre 25 y 45 minutos.

Cuestionario aplicado N°1

Problema N° 1:

Las edades de Julio y José suman 75 años. Si Julio tiene tres años más que José. ¿Cuántos años tiene cada uno?

Problema N° 2:

La edad de María es el triple de la edad de Rosa. Si ambas suman 80 años. ¿Qué edad tiene cada una?

Problema N° 3:

Un lapicero cuesta S/3 más que un lápiz. Un estudiante ha comprado 8 bolígrafos y 15 lápices. En total le han costado S/700. ¿Cuánto costo cada lápiz y cada bolígrafo?

Problema N° 4:

Si a Roberto le descuentan la tercera parte de su sueldo y recibe S/ 2000 ¿Cuál es el sueldo de Roberto?

Problema N° 5:

Si al dinero que tenía Luís, le añade el doble del dinero que tenía más S/10 000, tendría S/100 000 ¿Cuánto dinero tenía Luís?

2.5 Análisis de resultados

Los resultados se presentan tomando en cuenta los siguientes objetivos; identificar y describir respectivamente las dificultades que confronta los estudiantes del sexto grado al resolver

problemas matemáticos que conducen a la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Cuadro 1. Distribución de frecuencias y porcentajes con respecto a las respuestas emitidas por los alumnos en el cuestionario.

PROBLEMAS	CORRECTO		PARCIALMENTE CORRECTO		INCORRECTO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1	2	7.41	2	7.41	23	85.18	27	100
2	8	29.63	10	37.04	9	33.33	27	100
3	0	0	1	3.7	26	96.30	27	100
4	0	0	1	3.7	26	96.30	27	100
5	0	0	3	11.11	24	88.89	27	100

Del cuadro 1 podemos observar lo siguiente:

- En el primer problema 23 estudiantes respondieron mal con un 85%, este resultado nos indica que hay un gran número de estudiantes que no pueden plantear una ecuación de primer grado con una variable y mucho menos llegar a la respuesta correcta.
- En el segundo problema 10 estudiantes respondieron correctamente con un 37%; 8 con un 30% y 9 con un 33%; este resultado nos indica que no hubo una mayoría significativa para la resolución del problema 2.

- En el tercer y cuarto problema 26 estudiantes respondieron incorrectamente con un 96%, este resultado nos indica que la mayoría de estudiantes no pudo responder correctamente al problema planteado, lo cual es preocupante por la investigadora.
- En el quinto problema 24 estudiantes respondieron incorrectamente con un 89%, este resultado nos indica que la mayoría de estudiantes no ha podido plantear ni llegar al resultado del problema propuesto.

Para tales dificultades se propuso el siguiente juego como estrategia:

Un juego que les ayudará a enfrentar las dificultades que se han venido presentando. Para ello pide a sus estudiantes que traigan las tarjetas que elaboraron en su casa, y en cada una, escribe un número en el anverso y una expresión matemática en el reverso. Las fichas quedarán de la siguiente manera:

Tarjetas	
Anverso	Reverso
49	¿Quién tiene 20 menos que el doble de mi número?
78	¿Quién tiene 3 menos que este número, dividido por 15?
5	¿Quién tiene el doble de este número, aumentado en 4?

14	¿Quién tiene 4 menos que este número, multiplicado por 3?
30	¿Quién tiene la mitad de este número, aumentado en 2?
17	¿Quién tiene el triple de este número, disminuido en 1?
50	¿Quién tiene la quinta parte de este número, aumentado en tres unidades?
13	¿Quién tiene el doble de este número, disminuido en 2?
24	¿Quién tiene la cuarta parte de este número, multiplicado por 2?
12	¿Quién tiene 2 menos que este número, dividido por 5??
2	¿Quién tiene el cuádruplo de este número, aumentado en 10?
18	¿Quién tiene 10 menos que el doble de mi número?
26	¿Quién tiene la mitad de mi número, disminuido en 5?

8	¿Quién tiene este número multiplicado por 7?
56	¿Quién tiene el doble del cociente de este número por 28?
4	¿Quién tiene mi número aumentado en 2?

6	¿Quién tiene el triple de mi número, aumentado en 2?
20	¿Quién tiene la quinta parte de mi número, aumentada en 5?
9	¿Quién tiene el cuádruplo de este número, aumentado en 4?
40	¿Quién tiene el doble de mi número, dividido por 8?
10	¿Quién tiene el triple de mi número aumentado en 6?
36	¿Quién tiene la mitad de este número más 10?
28	¿Quién tiene la cuarta parte de este número aumentada en 4?
11	¿Quién tiene el doble de mi número aumentado en 5?
27	¿Quién tiene mi número aumentado en 3, dividido por 3 y multiplicado por 7?
70	¿Quién tiene la séptima parte de mi número, aumentada en 12?

22	¿Quién tiene la mitad de mi número aumentada en 4?
15	¿Quién tiene 5 menos que el doble de mi número?
25	¿Quién tiene el doble de mi número, aumentado en 8?
33	¿Quién tiene el doble de mi número, disminuido en 17?

El profesor le dice a los estudiantes que este juego se llama: "**Yo tengo... ¿Quién tiene?**".

Reparte una tarjeta por estudiante y explica cuáles son las reglas del juego. Supongamos que comienza el estudiante que tenga el número 49 en el anverso de su tarjeta. Este debe decir:

"yo tengo 49. ¿Quién tiene 20 menos que el doble de mi número?"

Contestando el joven que tenga la tarjeta:

78	¿Quién tiene 3 menos que este número, dividido por 15?
----	--

"Yo tengo 78. ¿Quién tiene 3 menos que este número, dividido por 15? Y, así, sucesivamente, hasta que se cierre la cadena.

Este juego, requiere que el estudiante tenga la habilidad para traducir expresiones del lenguaje natural al algebraico y que realice el cálculo correcto para llegar a la respuesta.

Para facilitar el desarrollo del juego, el profesor, le pide a los estudiantes que vayan escribiendo en la pizarra, por un lado, las preguntas, y por el otro, las correspondientes respuestas. El simple hecho de tener escrita la pregunta en la pizarra facilita el cálculo mental de los estudiantes y la obtención de las respuestas correctas.

Al finalizar este juego el profesor les pide a los estudiantes que pongan por escrito en su cuaderno de trabajo la ecuación algebraica correspondiente a la tarjeta que tiene en sus manos. El docente, revisa las respuestas y les pregunta que si quieren seguir jugando. Si la respuesta de los estudiantes es afirmativa, les presenta el juego "**Lo tuyo y lo mío**", descrito anteriormente

Antes de comenzar el juego, el profesor les solicita a los estudiantes que formen grupos de cuatro personas, le entrega 10 tarjetas a cada jugador y les comienza a leer las reglas del juego.

Las cuales son:

1. Sale quien menor puntuación obtenida en la primera tirada
2. El primer jugador tira los dados y el siguiente saca una de las 20 tarjetas que permanecen dadas la vuelta en la mesa.
3. Con el número obtenido con los dados por el otro, "LO TUYO", el jugador que ha sacado la tarjeta calcula el número que corresponde a "LO MIO", utilizando la frase de la tarjeta, colocándose entonces ese resultado en el tablero y devolviendo la tarjeta al montón.
4. Si el número obtenido no está en el tablero, el jugador pierde su turno.
5. Si la casilla ya está ocupada, el jugador pierde su turno.
6. Si el jugador contrario observa que la operación ha sido incorrecta, se anula la tirada y pasa el turno.
7. Gana, quien consiga colocar todas sus fichas.

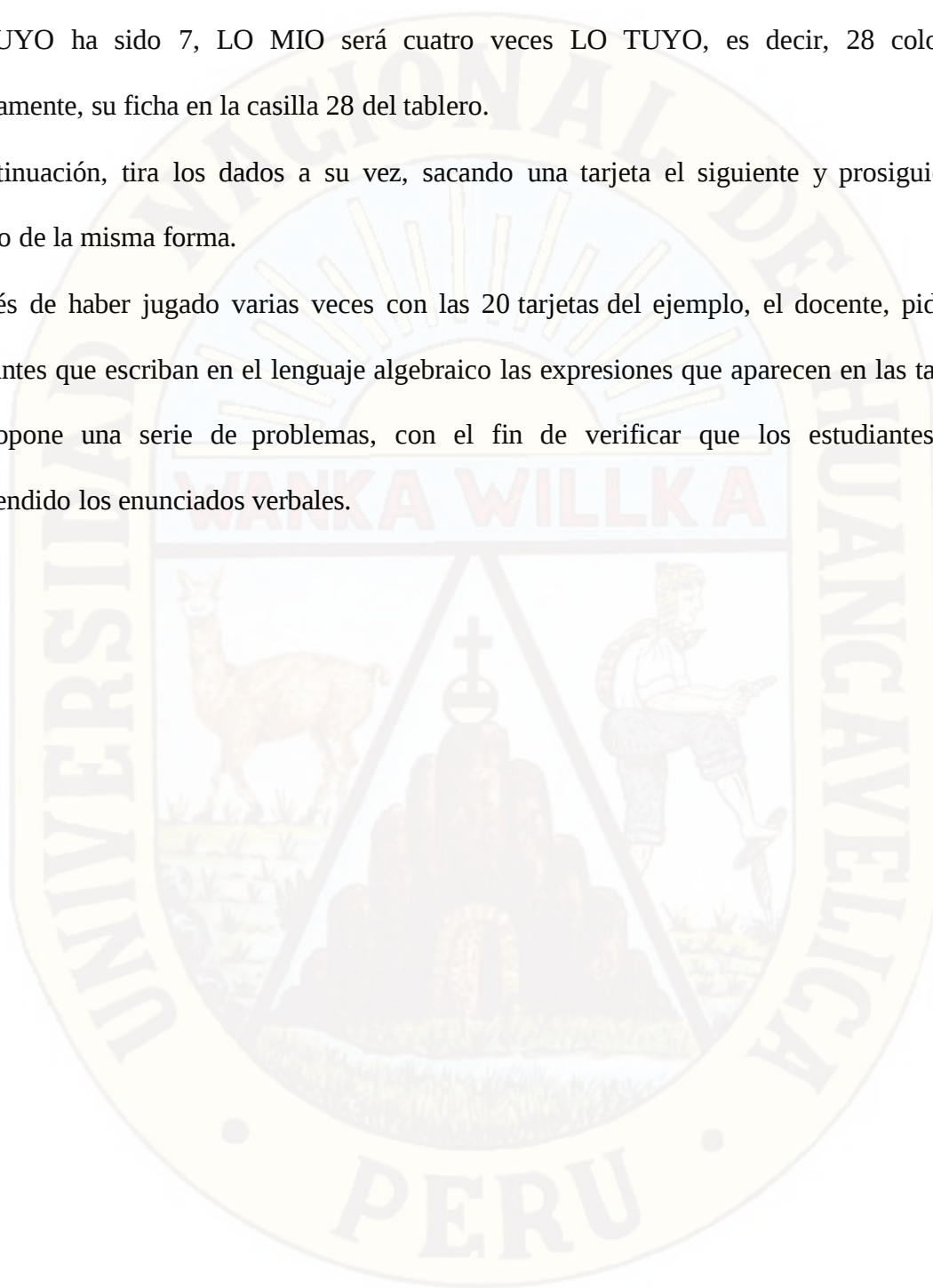
Por ejemplo, un estudiante tira los dos dados y obtiene 7 con ellos. El siguiente saca, entonces, una tarjeta del montón que dice:

¡Vaya!, loyo es solo la cuarta parte de
lo mío.

Lee la tarjeta y razona, dirigiéndose al estudiante que ha tirado los dados:

- LO TUYO ha sido 7, LO MIO será cuatro veces LO TUYO, es decir, 28 colocando, seguidamente, su ficha en la casilla 28 del tablero.
- A continuación, tira los dados a su vez, sacando una tarjeta el siguiente y prosiguiéndose el juego de la misma forma.

Después de haber jugado varias veces con las 20 tarjetas del ejemplo, el docente, pide a los estudiantes que escriban en el lenguaje algebraico las expresiones que aparecen en las tarjetas y les propone una serie de problemas, con el fin de verificar que los estudiantes hayan comprendido los enunciados verbales.



CONCLUSIONES

1. Los estudiantes presentan un gran número de dificultades cuando resuelven problemas de ecuación primer grado con una incógnita a nivel de sexto grado de Educación Primaria. Estas se pueden agrupar de la manera siguiente: dificultades relacionadas con la traducción del enunciado del problema, los que tienen que ver con la comprensión del problema, las asociadas al cambio del concepto del signo igual, con la transposición de términos y finalmente la dificultad de no resolver los problemas planteados en el cuestionario.
2. En el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas de ecuaciones lineales de una incógnita, es preciso trabajar especialmente la traducción del enunciado. Además resolver, este tipo de problema implica diferentes habilidades: manejar el concepto de variable, realizar determinadas generalizaciones; establecer relaciones cualitativas entre datos e incógnitas del problema; utilizar adecuadamente los símbolos; establecer la ecuación y resolverla; interpretando después las soluciones obtenidas.
3. Los estudiantes presentan dificultades en la comprensión o interpretación de la letra, lo que supone un bajo nivel de respuestas de los alumnos, puesto que para alcanzar una comprensión real de los métodos y formas de proceder del álgebra, es necesario que las letras se interpreten, al menos con un número concreto aunque desconocido.
4. Cuando se trata de traducir el enunciado de un problema hay una tendencia a escribir los símbolos de la expresión en el mismo orden en el que se aparecen en el lenguaje natural.
5. Los estudiantes al intentar traducir el enunciado de los problemas del lenguaje natural al simbólico lo realizan de manera automática, incluso conociendo y comprendiendo

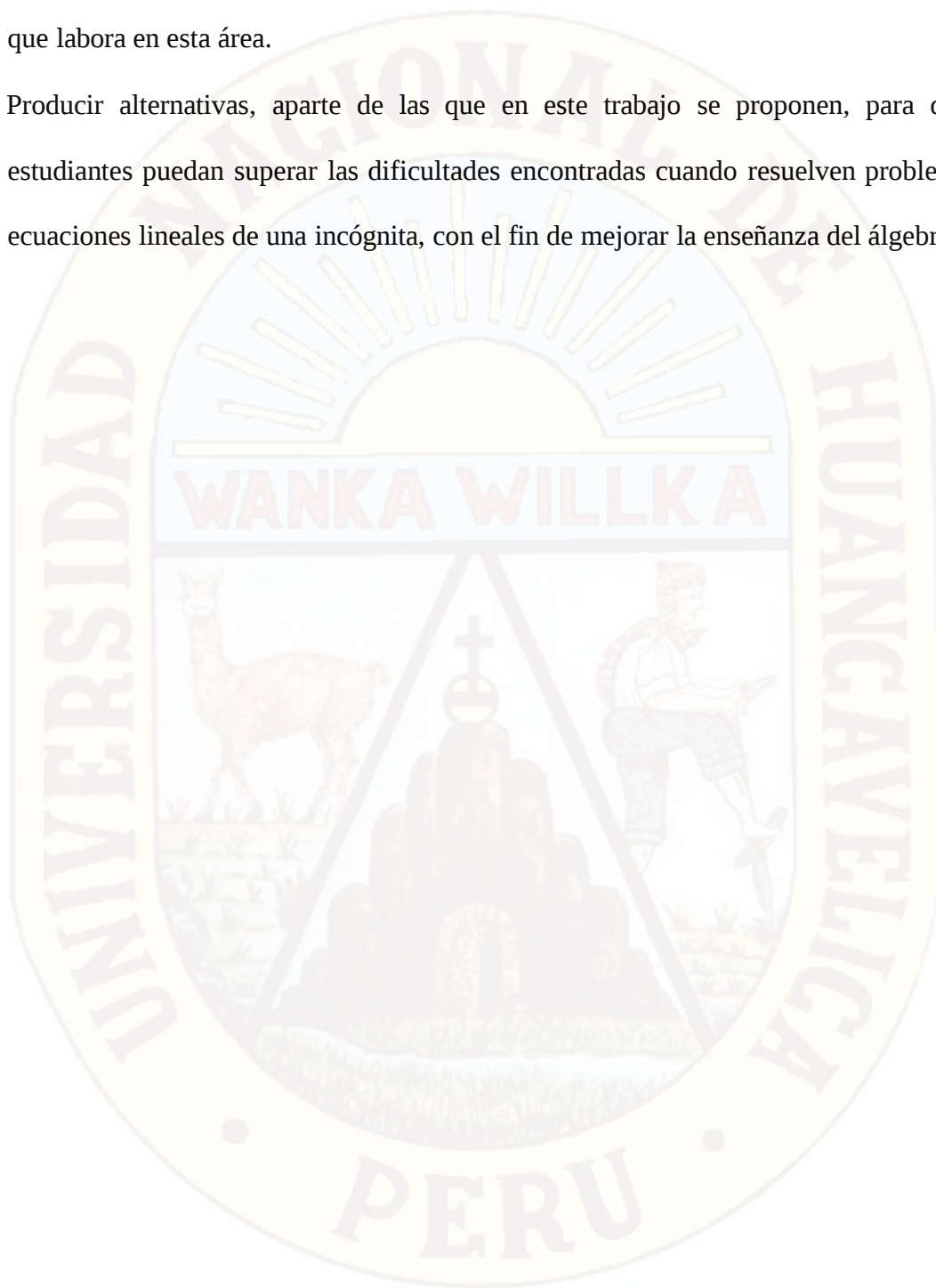
ambos. El origen de esta dificultad podrían venir de la estructura y la incrementación de las propias expresiones algebraicas, pero encontrar la expresión simbólica adecuada para trasladar el significado del enunciado al nuevo lenguaje es una tarea distinta y que requiere además, del conocimiento adecuado de la estructura y la sintaxis algebraica, un entrenamiento específico en esta dirección.

6. Los estudiantes presentan muchas dificultades en el establecimiento de la relación entre una operación y su inversa en la que se basa la técnica de transposición de términos. En aritmética, no es tan importante el dominio de este aspecto, ya que el igual se utiliza en una sola dirección.
7. El uso y la elaboración de material didáctico adecuado en el aprendizaje que se desea alcanzar, la posición del mobiliario, el ambiente de confianza entre el docente y estudiantes, así como el trabajo individual y grupal, fortalece los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones de primer grado.

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades del Ministerio de Educación, y demás entes relacionados con el quehacer educativo que promueven los resultados de trabajos como este, para incorporar correctivos y/o sugerencias en la acción educativa en pro de la enseñanza- aprendizaje de los educandos.
2. Los docentes deben apoyar en el aula la utilización de símbolos algebraicos por parte de los estudiantes, mostrando las posibilidades de calculo que su uso permite, y descubriendo las ventajas que proporcionan para resolver los distintos tipos de problemas y, en consecuencia, las estrategias más adecuadas para manipularlos.
3. Los docentes deben de revisar constantemente las investigaciones relacionadas con el proceso de enseñanza de esta asignatura, tomando esto como un aporte para reflexionar sobre la praxis educativa.
4. Los docentes deben proponer situaciones en las que el estudiante, probablemente cometa errores, y entonces suscitar la discusión, abiertamente para que conozcan la posibilidad de error en esta clase de situaciones. Además deben presentar ejercicios que consideren, conjuntamente, el paso del lenguaje natural al matemático y viceversa.
5. Se ha de promover una mayor investigación sobre la didáctica del algebra, la cual es necesario para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas.
6. Desarrollar encuentros anuales de profesores de matemática, para intercambiar opiniones, estrategias y experiencias que a la larga puedan formar círculos de acción para realimentar la labor educativa.

7. Fomentar cursos de actualización, mejoramiento y motivación para el personal docente que labora en esta área.
8. Producir alternativas, aparte de las que en este trabajo se proponen, para que los estudiantes puedan superar las dificultades encontradas cuando resuelven problemas de ecuaciones lineales de una incógnita, con el fin de mejorar la enseñanza del álgebra.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arrieche, M (2002). Estrategias Metodológicas lúdicas para la Enseñanza de la Geometría dirigida a los estudiantes de la especialidad de Educación Integral de La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (U.P.E.L) – Maracay. Trabajo de Grado no publicado.

Ary, d; Jacobs, L. Y Razavieh, A. (1989): Introducción a la investigación pedagógica. México: Interamericana.

Beyer, W. (2000). La Resolución de problemas en la Primera de Etapa la Escuela Básica y su Implementación en el Aula, Enseñanza de la Matemática, 9 (1), 22-30

Castro, E. (1995). Niveles de Comprensión en Problemas Verbales de Comparación Multiplicativa. Granada: Comares

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Publicada en Gaceta Oficial del jueves 30 de diciembre de 1999, N° 36.860

De la Torre, S. (2000). Estrategias didácticas innovadoras y creativas. Barcelona: Octaedro. pp. 108-128.

Díaz F, Hernández, G (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Editorial McGraw-Hill. México.

Gil, H. (2007). El Juego como Estrategia Didáctica para la Enseñanza de la Matemática en Niños con Dificultades de Aprendizaje del Tercer Grado de Educación Básica. Trabajo de grado no Publicado. Universidad Nacional Abierta. (UNA).

Glaser, R. (1982). Psicología de la Instrucción: pasado, presente y futuro. Bordón, 244,365-394

Grupo Azarquié. (1993). Ideas y Actividades para Enseñar Álgebra. Valle hermoso. Madrid. Editorial Síntesis, S.A

Hernández, M y Andonegui, M. (2003). Una experiencia didáctica Referencia a la Introducción del tema de Ecuaciones en Educación Básica. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. 16(1). Chile: Clame

Herrera, R (2005). Análisis de los obstáculos que se presentan en la Adquisición del concepto de ecuación lineal en una variable. Trabajo de grado de maestría. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay

Huayhua (2014) titulado: “Métodos de problemas en el aprendizaje de los estudiantes de educación primaria en los planteles de aplicación Guamán Poma de Ayala del distrito de Ayacucho”

Kerlinger, F. (1982). Fundamentos de la Investigación del Comportamiento. México: Nueva Editorial Interamericana.

Morillo, M. (1999, Enero 23). "Incompetencia de Grado". El Universal P A2.

Mosquera, J. (2005). Didáctica del Álgebra y la trigonometría. Caracas. Material Instruccional UNA.

Polya, G (1981) Como Plantear y Resolver Problemas. Editorial Trillas. México.

Polya, G (2001) Como Plantear y Resolver Problemas. Editorial Trillas. México.

Ramírez, R (2004). La resolución de problemas Matemáticos con texto en el primer grado de Secundaria.

Sabino, C (2000) El Proceso de Investigación. 1ra edición. Editorial Panapo. Caracas

Sariego, N, Terceño, P y Martín, J. (2008). Juegos didácticos Tema Transversal. [Documento en línea]. Disponible en: http://euclides.us.es/da/apuntes/maes/2010-11/Unidades/JUEGOS_DIDACTICOS.pdf. [Consulta: Octubre, 2013, 10]

Solano, C (2000). Estrategias Metodológicas Sustentadas en el Juego para la Enseñanza del Área de Matemática en la I Etapa de Educación Básica.

Santos, M. (1992). Problemas Algebraicos de los Egresados de educación Secundaria. Revista Educación Matemática, 4(2), 16-51.

Socas, M. (1997). Dificultades, Obstáculos Y Errores En El Aprendizaje De Las Matemáticas En La Educación Secundarias. Barcelona: Editorial Horsori.

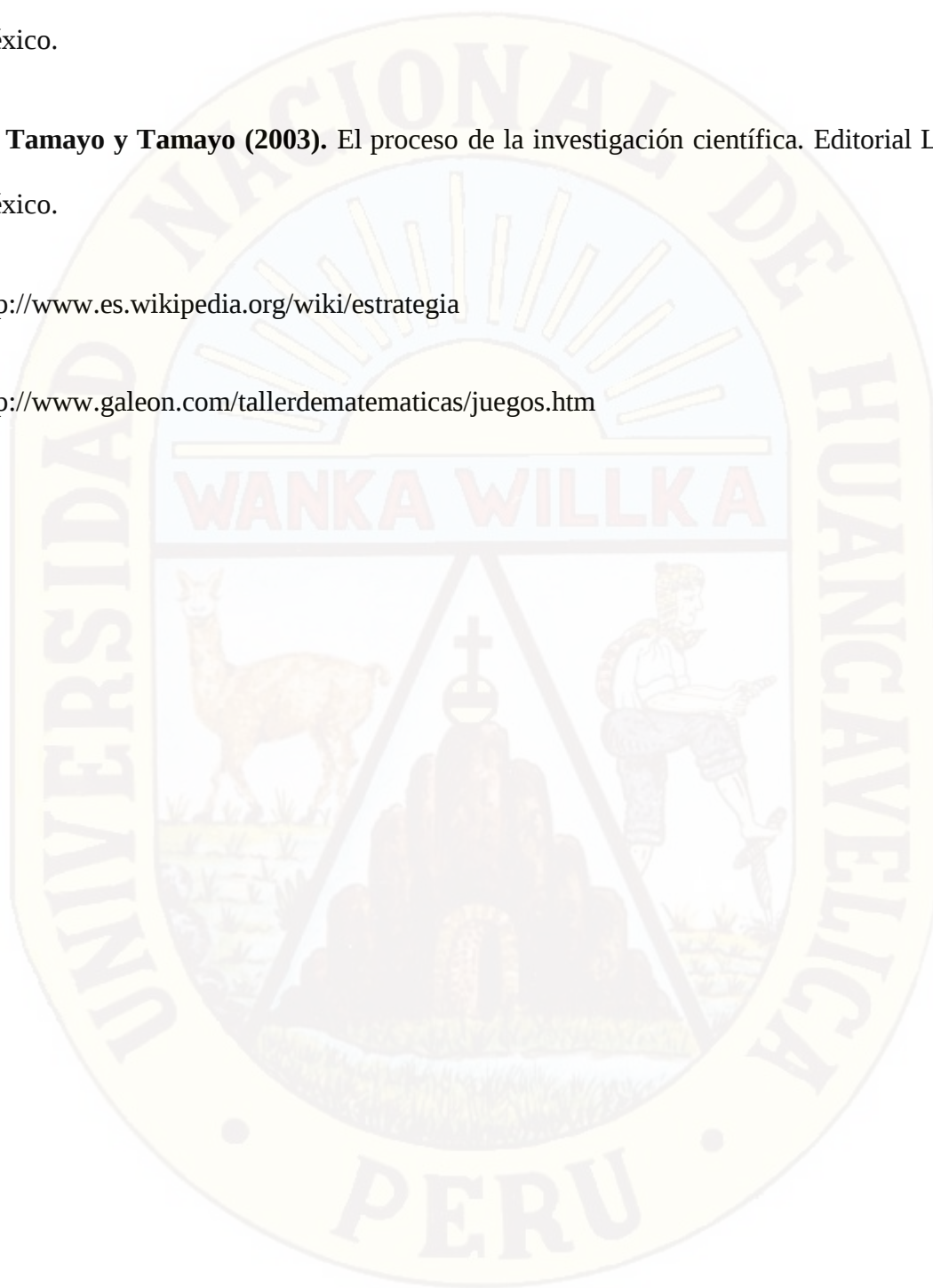
Suárez Bracho, E. y Durán Cepeda, D. (2002). Matemática 7. Caracas: Santillana. Matemática, 4(2), 16.

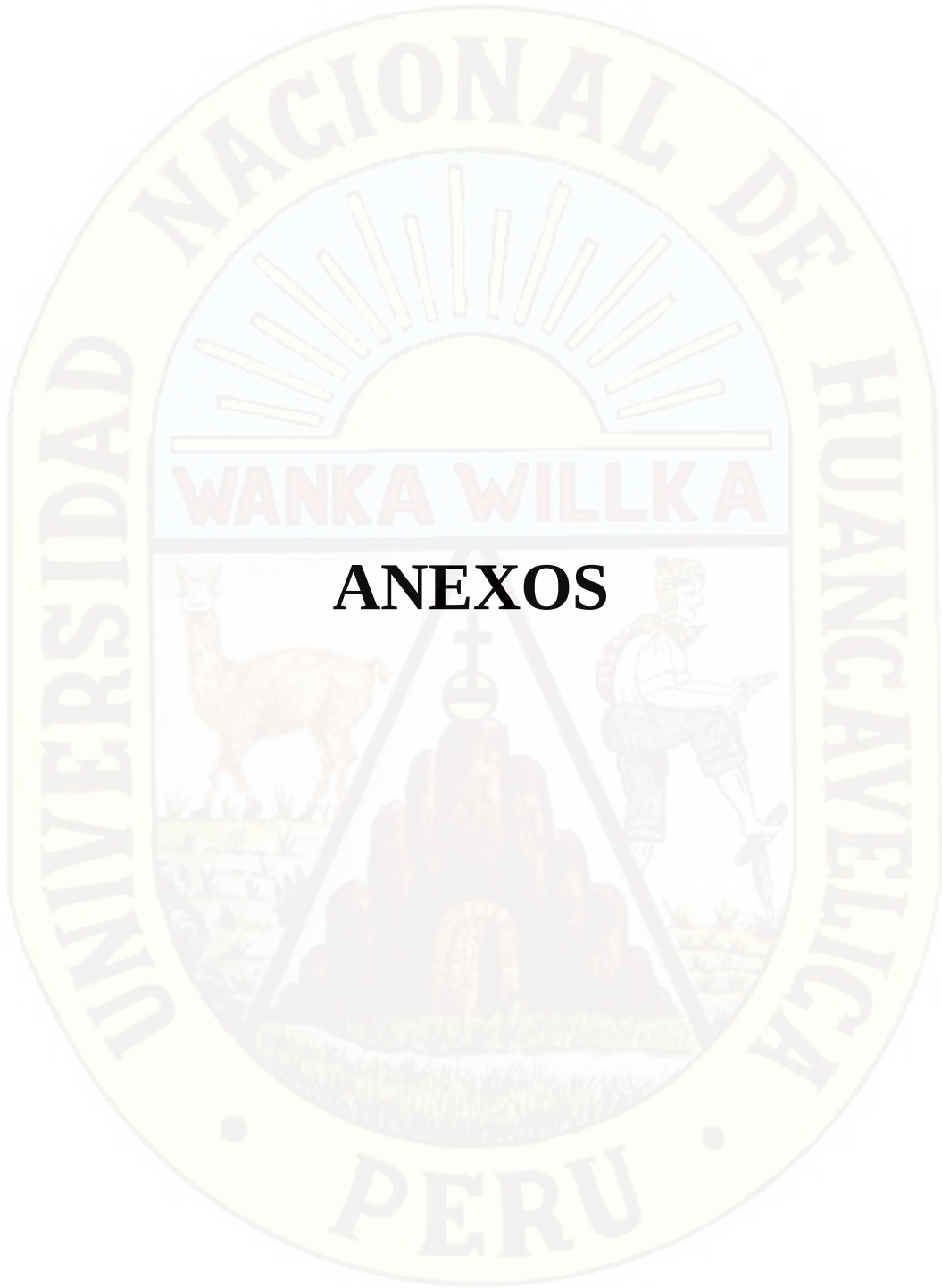
Tamayo y Tamayo (2001). El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Limusa. México.

Tamayo y Tamayo (2003). El proceso de la investigación científica. Editorial Limusa. México.

<http://www.es.wikipedia.org/wiki/estrategia>

<http://www.galeon.com/tallerdematematicas/juegos.htm>





Anexo 1**Cuestionario aplicado N°1****Problema N° 1:**

Las edades de Julio y José suman 75 años. Si Julio tiene tres años más que José. ¿Cuántos años tiene cada uno?

Problema N° 2:

La edad de María es el triple de la edad de Rosa. Si ambas suman 80 años. ¿Qué edad tiene cada una?

Problema N° 3:

Un lapicero cuesta S/3 más que un lápiz. Un estudiante ha comprado 8 bolígrafos y 15 lápices. En total le han costado S/700. ¿Cuánto costo cada lápiz y cada bolígrafo?

Problema N° 4:

Si a Roberto le descuentan la tercera parte de su sueldo y recibe S/ 2000 ¿Cuál es el sueldo de Roberto?

Problema N° 5:

Si al dinero que tenía Luís, le añade el doble del dinero que tenía más S/10 000, tendría S/100 000 ¿Cuánto dinero tenía Luís?

Anexo 2**Tarjetas**

Anverso	Reverso
49	¿Quién tiene 20 menos que el doble de mi número?
78	¿Quién tiene 3 menos que este número, dividido por 15?
5	¿Quién tiene el doble de este número, aumentado en 4?
14	¿Quién tiene 4 menos que este número, multiplicado por 3?
30	¿Quién tiene la mitad de este número, aumentado en 2?
17	¿Quién tiene el triple de este número, disminuido en 1?
50	¿Quién tiene la quinta parte de este número, aumentado en tres unidades?
13	¿Quién tiene el doble de este número, disminuido en 2?
24	¿Quién tiene la cuarta parte de este número, multiplicado por 2?
12	¿Quién tiene 2 menos que este número, dividido por 5??
2	¿Quién tiene el cuádruplo de este número, aumentado en 10?
18	¿Quién tiene 10 menos que el doble de mi número?
26	¿Quién tiene la mitad de mi número, disminuido en 5?

8	¿Quién tiene este número multiplicado por 7?
56	¿Quién tiene el doble del cociente de este número por 28?
4	¿Quién tiene mi número aumentado en 2?

6	¿Quién tiene el triple de mi número, aumentado en 2?
20	¿Quién tiene la quinta parte de mi número, aumentada en 5?
9	¿Quién tiene el cuádruplo de este número, aumentado en 4?
40	¿Quién tiene el doble de mi número, dividido por 8?
10	¿Quién tiene el triple de mi número aumentado en 6?
36	¿Quién tiene la mitad de este número más 10?
28	¿Quién tiene la cuarta parte de este número aumentada en 4?
11	¿Quién tiene el doble de mi número aumentado en 5?
27	¿Quién tiene mi número aumentado en 3, dividido por 3 y multiplicado por 7?
70	¿Quién tiene la séptima parte de mi número, aumentada en 12?

22	¿Quién tiene la mitad de mi número aumentada en 4?
15	¿Quién tiene 5 menos que el doble de mi número?
25	¿Quién tiene el doble de mi número, aumentado en 8?

33	¿Quién tiene el doble de mi número, disminuido en 17?
----	---