UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

ESPECIALIDAD MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

"MÉTODO DE G. POLYA BASADO EN LA TEORÍA COGNITIVA, PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL PLANTEO DE ECUACIONES, EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESTHER ROBERTI GAMERO ABANCAY – 2010"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA.

Autores:

- **Pablo Eleazar Ataucusi Romero.**
- **Jeannette Amparo Eccoña Sota.**

ASESOR

- **Mg. César Eduardo Cuentas Carrera.**

Abancay - Diciembre de 2010

PERÚ

MÉTODO DE G. POLYA BASADO EN LA TEORÍA COGNITIVA, PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL PLANTEO DE ECUACIONES, EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESTHER ROBERTI GAMERO ABANCAY – 2010

DEDICATORIA:

Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten.

AGRADECIMIENTO:

Los autores expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a:

Director de la institución educativa Esther Roberti Gamero, por su valioso apoyo y oportuna colaboración.

RESUMEN

La presente investigación, surge a partir de la crisis en la educación, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática - lógico matemático en el tema de planteo de ecuaciones; ya que la mayoría de los profesores en el nivel secundario enseñan la matemática de una forma rutinaria y tediosa, por tanto conlleva a que el estudiante aprenda de una forma mecánica y repetitiva.

Por lo mismo, este informe expone el proceso y los resultados obtenidos de la investigación en el área de matemática – lógico matemático (razonamiento matemático), "Método de G. Polya basado en la teoría cognitiva, para desarrollar la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones, en los estudiantes de quinto año de la Institución Educativa Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010", este método que está orientado en la solución de problemas matemáticos considerando los siguientes pasos: Comprender el problema, Concebir un plan, ejecución del plan y una visión retrospectiva.

La suposición planteada para esta investigación es: "Si se aplica adecuadamente el método de G. Polya basado en la teoría cognitiva, entonces la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones se desarrollará positivamente en los estudiantes de 5^{to} año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010".

En lo que respecta al tipo de pesquisa, se ubica dentro de la investigación aplicada, siguiendo una método experimental; para lo cual, la muestra se obtuvo de acuerdo al muestreo no probabilístico conformado por 60 estudiantes del quinto año de la Institución Educativa Esther Roberti Gamero, del cual 30 estudiantes de la sección "A" conformaron el grupo experimental y 30 de la sección "B" el grupo control.

La experimentación, tuvo el objetivo de medir la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones, mediante una prueba inicial y después del tratamiento experimental una

prueba final, utilizando el diseño de dos grupos seleccionados indistintamente las secciones de A y B.

Los resultados de la pre-test indican que los puntajes iniciales de los estudiantes del grupo control y experimental fueron bajos, obteniendo como promedio 4.86 y 4.76 respectivamente; pero luego de realizar el tratamiento experimental, se observó que hubo diferencias estadísticamente significativas en el nivel de aprendizaje del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento del método G. Polya, con respecto al grupo al cual no se le aplicó dicho tratamiento, pues el nivel de significancia que se consideró fue del 5%, y el nivel de confianza del 95%. Siendo de resaltar que el grupo control obtuvo un promedio aritmético de (9.5) en el post-test, mientras que el grupo experimental obtuvo (14.93) en el post-test; es decir, ésta fue mayor con respecto al grupo control, por 5.43 puntos de diferencia.

En conclusión, el método de G. Polya, contribuyó positivamente en la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones con los estudiantes del quinto año de la Institución Educativa Esther Roberti Gamaro de Abancay, obteniendo un promedio regular.

Palabras clave: Método de G. Polya, resolución de problemas, planteo de ecuaciones, razonamiento matemático.

ABSTRACT

This research emerges from the crisis in education, in the process of teaching and learning of mathematics, since most of the teachers at the secondary level teach mathematics in a routine and tedious, thus leading to that students learn in a mechanical and repetitive.

Therefore, this report discusses the process and the results of research in the area of mathematics - mathematical logic (mathematical reasoning), "Method of G. Polya based on cognitive theory, to develop the ability to solve problems in the posing of equations, fifth-year students of School of Abancay Esther Roberti Gamero - 2010 ", this method is aimed at solving problems mathematical consideration of the following steps: Understanding the problem, devise a plan, plan implementation and hindsight.

The assumption put forward for this research is: "If properly implemented the method of G. Polya based on cognitive theory, then the ability to solve problems in the posing of equations will develop positively in the 5th year students El Esther Roberti Abancay Gamero - 2010. " Regarding the type of research, is located within the applied research, following a experimental method for which the sample was obtained according to the non-probability sampling consisting of 60 students of the fifth year of School Esther Roberti Gamero , of which 30 students from the "A" formed the experimental group and 30 in the "B" control group.

Experiments aimed to measure the ability to solve problems in the pose of equations, with an initial test after the experimental treatment and a final test, using the design of two groups selected either sections A and B.

The results of the pre-test scores indicate that students' initial control and experimental group were low, giving an average of 4.86 and 4.76 respectively, but after performing the experimental treatment, we observed that there were significant differences in the level of learning group of students who received treatment method G. Polya, with respect to the group which was not applied such treatment, as the level of significance considered was 5%, and the confidence level of 95%. As highlighted that the control group received a simple average (9.5) in the post-test, while the experimental group received (14.93) in the post-test, ie it was higher compared to the control group, 5.43 points of difference.

In conclusion, the method of G. Polya, was instrumental in solving capacity problems in the pose of equations with fifth-grade students of School of Abancay Gamar Esther Roberti, obtaining an average regular.

Keywords: Method of G. Polya, problem solving, posing of equations, mathematical reasoning.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Capítulo II

OBJETIVOS

Capítulo III

MARCO REFERENCIAL

Capítulo IV

HIPÓTESIS Y VARIABLES

Capítulo V

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo VI

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capítulo VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

GRÁFICO N^0 9: Ejecución de un plan y verificación de la solución obtenida al inicio de la aplicación del grupo experimental.

CUADRO N^0 10: Ejecución de un plan y verificación de la solución obtenida durante el proceso de la aplicación del grupo experimental.

GRÁFICO N^0 10: Ejecución de un plan y verificación de la solución obtenida durante el proceso de la aplicación del grupo experimental.

CUADRO N^0 11: Ejecución de un plan y verificación de la solución obtenida al final del proceso de la aplicación del grupo experimental.

GRÁFICO N^0 11: Ejecución de un plan y verificación de la solución obtenida al final del proceso de la aplicación del grupo experimental.

CUADRO N° 12: Promedios general obtenida en la ejecución de un plan y verificación de la solución obtenida del grupo experimental.

GRÁFICO N° 12: Promedios generales de la ejecución de un plan y verificación del problema obtenida del grupo experimental.

INTRODUCCIÓN

En el documento del Ministerio de Educación Nacional, en la serie de los lineamientos curriculares en matemáticas – razonamiento matemático, se afirma que: "La actividad de resolver problemas ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático" y en diferentes propuestas curriculares recientes se considera que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, es decir, un objetivo primario de la enseñanza y parte de la actividad matemática; Pero esto no significa que se constituya en un tema aparte del currículo sino que se deberá poner en práctica en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos.

En este marco, se eligió el método de investigación experimental, a fin de demostrar que "el método G. Polya basado en la teoría cognitiva, contribuye el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones en los estudiantes del quinto año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010", teniendo como objetivo la de "establecer el nivel de influencia del método de G. Polya basada en la teoría cognitiva, en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones en los estudiantes de 5to año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010".

Asimismo, la presunción que se tiene es que "Si se aplica adecuadamente el método de G. Polya basado en la teoría cognitiva, entonces la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones se desarrollará positivamente en los estudiantes de 5to año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010", considerando que la resolución de problemas da lugar a establecer relaciones entre los conocimientos en uso y los conocimientos con los que el problema es resuelto.

En ese sentido, la presente investigación, se desarrolla en un contexto real con estudiantes de quinto año de la Institución Educativa Esther Roberti Gamero, en el tema de planteo de ecuaciones en el área de matemática – razonamiento matemático, con el fin de motivar y despertar el interés en los estudiantes, para enfrentar situaciones problemáticas, mediante la aplicación del método de G. Polya basando en la teoría cognitiva centrado en la "Resolución de Problemas", como estrategia didáctica en la modelación y solución de problemas que involucran el concepto de planteo de ecuaciones. Su estructura, está constituida por seis capítulos, los cuales son los siguientes:

En el **primer capítulo**, se esboza sobre aspectos del planteamiento de estudio, la justificación y la limitación.

El segundo refiere sobre el objetivo;

El tercero trata sobre el marco referencial, antecedentes de la investigación, marco teórico y el marco conceptual;

El cuarto capítulo trata sobre las hipótesis y variables;

El quinto capítulo trata sobre la metodología de la investigación;

El sexto capítulo muestra los resultados y discusiones;

El séptimo capítulo presenta las conclusiones y sugerencias de la investigación.

Finalmente, se espera que el presente trabajo sea un documento de mucha utilidad, ya sea como material de consulta en la universidad o como fuente de información y antecedente para la realización de futuros estudios en el campo educativo.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Definición y Formulación del Problema

Uno de los problemas que atraviesa actualmente el Perú es "el bajo nivel que tienen los estudiantes con respecto a los logros esperados en el área de la matemática. Estos se ven reflejados en las notas de la evaluación nacional y en los diversos exámenes de admisión" (Ministerio de educación 2009. P.30); se afirma que el nivel académico es bajo porque "el 43% está por debajo del nivel básico de los logros esperados en matemática en el Perú" (ARELLANO B. Teresa 2009. P.53).

Lo mismo que no es ajeno el departamento de Apurímac con "el porcentaje de alumnos de 5° secundaria con rendimiento suficiente en Matemática es de 1.4" (Perfil Educativo de la Región Apurímac. 2007. P.7) esto es producto de una crisis en la educación, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en área de matemática y específicamente en el razonamiento lógico (razonamiento matemático); ya que la mayoría de los profesores en el nivel secundario enseñan la matemática de una forma rutinaria, expositiva y tediosa, por tanto conlleva a que el estudiante aprenda en una forma mecánica y repetitiva; esto es el reflejo de que los profesores no apliquen métodos, técnicas ni estrategias de aprendizaje.

En consecuencia se deduce que aún se sigue enseñando con el modelo tradicional o mecánico, en su conjunto va a repercutir en el aprendizaje de los estudiantes y la forma de articular sus saberes previos con los actuales, entonces el nivel de aprendizaje que alcanzaran será bajo, ya que muchos de ellos no saben emplear métodos que contribuyan a afianzar y mejorar su rendimiento académico.

No estando alejado de esta realidad, en la Institución Educativa Esther Roberti Gamero; de acuerdo a las observaciones realizadas los estudiantes del quinto año de educación secundaria presentan un bajo nivel de aprendizaje de la matemática – lógico matemático, reflejado en la dificultad para plantear y resolver problemas, que se manifiestan en:

La dificultad para plantear y resolver problemas, mostrando la incapacidad para:

- Comprender el problema.
- Retener los datos del problema.
- Captar el sentido del problema.

Lo que origina que los estudiantes no puedan establecer el orden entre la lógica gramatical y los elementos lógico-matemáticos, que se ve reflejado en una deficiente comprensión del problema, dando lugar a que no puedan cómo plantearlo y menos resolverlo.

Además esta situación está generando estudiantes con un bajo razonamiento lógico y da lugar a que muestren apatía y desgano al estudio y al trabajo, propiciando estudiantes sin creatividad y con dificultad en la resolución de problemas, tanto de su vida cotidiana y en matemática, esto repercuta en la construcción de su propio futuro. Además se puede observar que ello genera personas conformistas, dependientes en sus labores.

De ahí la importancia que se le debe dar a los estudiantes en su formación y que esto sirva para que ellos puedan resolver y afrontar sus problemas, utilizando un razonamiento lógico para que sean útiles en su comunidad y porque no decir en el país.

Por lo que se hace necesario la aplicación del método de resolución de problemas de G. Polya, basado en la teoría cognitiva que va a servir en el área de matemática - razonamiento matemático y a su vez dichos conocimientos les conduzca a una buena aplicación del álgebra a su vida cotidiana y que puedan razonar de forma deductiva e inductiva.

El conocimiento del algebra nos ayuda realizar un buen planteo de ecuaciones en el razonamiento matemático, a través de esto conocemos las cantidades, el espacio y los cambios; en otras palabras buscamos la incógnita que es la variable del problema. El razonar lógicamente en un problema matemático, nos conduce a llegar a una respuesta. Esto involucra el intento por identificar qué es importante y qué no lo es para resolver un problema y para explicar o justificar una solución.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema General

¿En qué nivel influye el método G. Polya basado en la teoría cognitiva, desarrollando la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones en los estudiantes del quinto año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010?

Problemas específicos

- ¿En qué nivel influye el método G. Polya en la compresión e interpretación del enunciado del problema sobre planteo de ecuaciones en los estudiantes del quinto año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010?

- ¿Cómo influye el método G. Polya en la representación simbólica y gráfica de los enunciados de problemas en el planteo de ecuaciones en los estudiantes del quinto año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010?

- ¿Cuál es el nivel de influencia del método G. Polya en la ejecución y verificación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas en el planteo de ecuaciones en los estudiantes del quinto año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010?

1.2. Justificación e Importancia de la Investigación

El presente trabajo se realiza porque existe la necesidad de conocer, cómo el método de G. Polya basado en la teoría cognitiva contribuirá en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones.

La finalidad es contribuir a la educación, al logro y desarrollo de capacidades en el área de matemática - razonamiento matemático.

La aplicación del Método de Resolución de Problemas de G. Polya, basado en la teoría cognitiva de Jean Piaget, David Ausubel y Bruner, es importante porque permitirá a los estudiantes establecer relaciones entre objetos, situaciones, conceptos dentro de un contexto de la realidad, a través del desarrollo de las capacidades de resolución de problemas en el Planteo de Ecuaciones.

Esto determinará que el estudio sea práctico y a su vez metodológico, puesto que postula a procedimientos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática (razonamiento matemático), desarrollando en los estudiantes la capacidad de solución de problemas en el Planteo de Ecuaciones, favoreciendo su pensamiento crítico.

Es tarea fundamental lograr este propósito en esta investigación, seleccionando el tema de planteo de ecuaciones, porque que la capacidad para plantear y resolver una ecuación, refleja en buena parte el nivel que ha alcanzado el estudiante en el estudio del álgebra. Más que la asimilación de reglas y procedimientos algorítmicos, el estudiante requiere tener una comprensión del enunciado del problema, como también las operaciones elementales con expresiones algébricas y una iniciativa para emprender un procedimiento de resolución creativa y óptima. "La ecuación es parte sustantiva de las matemáticas tiene mayor número de aplicaciones como herramientas de resolución de problemas" (Asociación Fondo de Investigadores y Editores. 2006 P.171).

La enseñanza a través de la resolución de problemas es actualmente el método más invocado para poner en práctica el principio general de aprendizaje activo lo que en el fondo se persigue con ella es transmitir, en lo posible de una manera sistemática, los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de problemas en los estudiantes del 5° año de educación secundaria de la I.E. Esther Roberti Gamero de la ciudad de Abancay.

1.3. Limitaciones

El presente trabajo de investigación presenta la siguiente limitante:

La investigación educativa de por sí es muy amplia y compleja, porque se refiere a la vida, emociones y pensamientos; por ello, la limitación en nuestro medio, es la carencia de trabajos realizados en esta misma línea temática. Esta situación, restringió a tener una idea general del tema de investigación en torno a la localidad donde se investiga. Sin embargo este limitante se disminuye, obteniendo referencias externas similares al contexto donde se desarrolla la investigación.

Capítulo II

OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Establecer el nivel de influencia del método de G. Polya basada en la teoría cognitiva, en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones en los estudiantes de 5^{to} año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010

2.2. Objetivos Específicos

- Demostrar el nivel de influencia del método G. Polya, en la comprensión e interpretación del enunciado de los problemas matemáticos en el Planteo de Ecuaciones en los estudiantes de 5^{to} año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010.

- Contrastar el nivel de influencia del método G. Polya, en la representación simbólica y gráfica de los enunciados de los problemas matemáticos en el Planteo de Ecuaciones en los estudiantes de 5^{to} año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010.

- Comprobar que el método G. Polya es efectivo, en la ejecución y verificación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas en el Planteo de Ecuaciones en los estudiantes de 5^{to} año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010.

Capítulo III

MARCO REFERENCIAL

3.1. Antecedentes de la Investigación

CORTÉS MÉNDEZ, Maribel y GALINDO PATIÑO, Nubia (2006) en su tesis titulado "El Método de Polya Centrado en Resolución de Problemas en la Interpretación y Manejo de la Integral Definida" llegan a las siguientes conclusiones.

- El método de G. Polya es una estrategia que genera creatividad intelectual en los estudiantes, se presenta mayor interrelación entre los estudiantes e ingenio para solucionar los problemas propuestos.
- El profesor tiene la oportunidad de analizar, sobre las bases de los conceptos adquiridos y sopesarlos con los logros propuestos para el futuro.
- Activa el pensamiento y la acción del estudiante, lo que permite no ser usuario del conocimiento sino buscarlo.
- Como estrategia pedagógica el método de G. Polya, para la resolución de problemas mejora la actitud del estudiante frente a las matemáticas, este método es más motivante para el estudiante en comparación con el método que llamamos método Magistral por la actitud del docente habitualmente en el contexto universitario.

CARBONERO MARTÍN, Miguel Ángel, CRESPO SIERRA, María Teresa (2006) en su tesis titulado "Resolución de Problemas Matemáticos en el Primer Ciclo de la E.S.O" llega a las siguientes conclusiones:

- En cuanto a la hipótesis, que hace referencia al empleo de gráficos o dibujos como una ayuda muy eficaz en el proceso de resolución de problemas, podemos decir que la diferencia entre el grupo experimental y el grupo control ha sido significativo loque nos permite afirmar que si al estudiante se le enseña e emplear soportes gráficos, lo hace de forma mayoritaria

GILAR CORBI, Raquel (2003) en su tesis titulado "Adquisición de Habilidades Cognitivas. Factores en el Desarrollo Inicial de la Competencia Experta" llega a las siguientes conclusiones:

- La organización cualitativa del conocimiento es el elemento que ejerce la influencia directa más importante sobre la adquisición de las habilidades cognitivas y la competencia.
- La motivación es otro de los elementos que tiene una relación directa en la adquisición de la competencia de la competencia experta. Ahora bien, el aspecto motivacional implicado en la adquisición de la competencia es un tipo de motivación en el que entran a formar parte componentes de la motivación de logro y componentes motivacionales ligados a factores biológicos y temporalmente relacionados en el impulso general a la actividad, más que un tipo de motivación cognitiva. Se entiende pues la motivación como un esfuerzo continuado por conseguir unas metas y con el objetivo de mejorar la ejecución.

NODA HERRARA, María Aurelia (2000) en su tesis titulado "Aspectos Epistemológicos y Cognitivos de la Resolución de Problemas de Matemáticas, bien y mal Definidos. Un Estudio con Estudiantes del Primer Ciclo de la E.S.O y Maestros en Formación" llega a las siguientes conclusiones:

- ❖ Constatamos que el trabajo con problemas mal definidos hace más rica la fase de preparación, que si únicamente propusiéramos problemas bien definidos. El planteamiento conjunto de problemas de encontrar bien y mal definidos no parece generar confusión en los resolutores, por lo que pensamos que puede favorecer la resolución de problemas bien definidos, el potenciar la fase de preparación, incluyendo también los problemas mal definidos.

3.2. Marco Teórico

3.2.1. Aproximaciones teóricas respecto al Método de G. Polya.

3.2.1.1. El Método G. Polya

Se encontró (John Dewey (1910), citado por MESÍAS R, Rosa V. (2008, P.8)) que "surge una secuencia que aún hoy suele emplearse"; estos pasos que hace referencia Dewey son los siguientes:

1. Presentación del problema.

   Tomar conciencia que este existe.

2. Definición del problema.

   Identificar el estado presente y la meta o estado objetivo.

3. Desarrollo de hipótesis.

   Luego de haber definido el problema, generar hipótesis para llegar a las soluciones

4. Prueba de hipótesis.

   Identificar los aspectos positivos y negativos asociados con cada solución.

5. Selección de la mejor hipótesis.

   Identificar la solución de mayores aspectos positivos.

Como se puede apreciar constituye una descripción del proceso de imaginación más que un método para el análisis o la instrucción en resolución de problemas. El nacimiento de un nuevo método viene marcado por la aparición de un libro titulado "How To Solve It" (Cómo plantear y resolver problemas) del matemático George Polya. A partir de ese momento se define por heurística el estudio de todas las operaciones mentales útiles en el proceso de resolución de problemas. Esto suponía tener en cuenta aspectos de tipo emocional, cultural, etc. que hasta entonces no había sido considerada.

La más grande contribución en la enseñanza de las matemáticas es el Método de Cuatro pasos para resolver problemas, propuestos por POLYA. George (1970, P.17) que son los siguientes:

1. Entender el Problema
2. Configurar un Plan
3. Ejecutar el Plan
4. Mirar hacia atrás

Este método está enfocado en la resolución de problemas matemáticos.

El empleo de este método tiene la importancia de mejorar la calidad de la educación matemática. "Esta experiencia ha brindado sus aportes a la educación, basada en la solución de problemas, porque cambia la orientación tradicional del currículum" (MESÍAS R. Rosa V. 2008, P.9), éste ya es uno más dinámico, participativo y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

El propósito de la educación es "desarrollar las habilidades del pensamiento, por ello se piensa en el potencial de aprendizaje relacionado con el enseñar a pensar o aprender a aprender" (MESÍAS R. Rosa V. 2008, P.17). En esta dinámica, una de las capacidades que debe potenciarse es la de solución de problemas. En la solución de problemas intervienen los procesos del pensamiento requeridos para analizar, evaluar y resolver los problemas, las cuales pueden ser sencillas o muy complicadas. La situación se torna problemática cuando se exige del individuo acciones o respuestas que este no puede proporcionar en forma inmediata porque no dispone de la información o de los métodos específicos para llegar a la solución.

Cuando los estudiantes resuelven diversos problemas matemáticos, "ponen en juego sus capacidades y los conocimientos de los que disponen, pero cuando la situación ofrece dificultades y los conocimientos se tornan insuficientes para solucionarlos en la búsqueda de soluciones" (MESÍAS R. Rosa V. 2008, P.18), se irán generando nuevos conocimientos y desarrollando las capacidades, enriqueciéndose aquellas que ya se poseen, por ello, la solución de problemas no sigue necesariamente un único método preestablecido. Cada problema propone al sujeto nuevos retos, ya que las soluciones conocidas muchas veces suelen no funcionar en esa realidad del problema. "La capacidad de solución de problemas tiene como propósito resolver una dificultad" (Mayer, Richard E. 1986 P.120), para ello relaciona, interpreta, transfiere, establece relaciones causa-efecto y su propósito será encontrar una solución, llegar a una conclusión o hacer una generalización.

La característica es que: "el estudiante debe saber encontrar problemas, saber definirlos y formularlos, ello le permitirá trazar la estrategia para su solución, incluso se alude a la influencia de procesos meta-cognitivos que intervienen en este proceso", (CAMPIONE, J. 1984 P.80). Además, no debemos olvidar que los estudiantes llegan a diferentes situaciones de aprendizaje con conocimientos previos sobre varias categorías de problemas y de contenidos, dado que la información se almacena en la memoria constituyendo estructuras de conocimiento. No sólo se trata de información coleccionada sino que está interrelacionada y posibilita gran variedad de actividades cognitivas, reflexivas y críticas.

La educación debe prever el desarrollo de capacidades de los estudiantes que le permitan enfrentar situaciones nuevas. Prever la ocurrencia de determinados acontecimientos y crear nuevas alternativas de solución de problemas. "Se requiere no sólo aprender de la experiencia, sino que también es necesario experimentar en nuevos problemas" (MAYER, Richard E. 1986 P.121). Es este tipo de aprendizaje el que permite estar preparados para afrontar diverso problemas matemáticos, también hace posible tener una influencia fundamental sobre el desarrollo de la solución de nuevos problemas.

Se menciona en resumen los elementos o aspectos esenciales de la descripción de las fases del método G. Polya (1970. P.19).

Paso 1: Entender el Problema.

Se reúne información mediante preguntas como:

- ✓ ¿Entiendes todo lo que dice?
- ✓ ¿Distingues cuáles son los datos?
- ✓ ¿Identificas la condición?
- ✓ ¿Identificas la incógnita?
- ✓ ¿Hay información extraña?

- ✓ ¿Puedes elaborar figuras y diagramas?
- ✓ ¿Puedes relacionar la condición con la incógnita?

Paso 2: Configurar un Plan.

El sujeto utiliza la experiencia pasada para encontrar un método de solución y se pregunta: ¿Conozco algún problema relacionado o semejante?, ¿Puedo resolverlo utilizando mis conocimientos y experiencia pasada?, ¿Puede enunciarse el problema de forma diferente?

Los procedimientos que se consideran en este paso son los siguientes:

- ✓ Resolver el problema utilizando la experiencia.
- ✓ Emplear todos los datos.
- ✓ Emplear toda la condición.
- ✓ Buscar y resolver problemas similares.
- ✓ Buscar fórmulas y teoremas.
- ✓ Replantear el problema.
- ✓ Usar un modelo.

Paso 3: Ejecutar el Plan.

Requiere que el sujeto ponga en práctica el plan elaborado comprobando cada uno de los pasos.

Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.

Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento.

No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

Paso 4: Mirar hacia atrás

El sujeto comprueba el resultado utilizando otro método o viendo cómo todo encaja, y se pregunta:

- ✓ ¿Es tu solución correcta?
- ✓ ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?
- ✓ ¿Puedes utilizar este resultado o este método para resolver otros problemas?
- ✓ ¿Puedes verificar el resultado del problema?
- ✓ ¿Puedes obtener el resultado en forma diferente?

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, debemos de transformar en símbolos matemáticos (planteo de ecuaciones), resolver y luego interpretar la respuesta.

Para poder resolver un problema se debe de leer el problema dos veces, la primera para saber de qué se trata y la segunda de manera las lenta para poder analizar e interpretar minuciosamente, luego se identificara la representación de la incógnita y separaremos los datos; buscaremos la relación de los datos con la incógnita. Si ya tenemos identificados los datos y las incógnitas por lo general tendremos dos expresiones con la participación de la incógnita, en uno de ellos o en los dos, se tratara de representar lo mismo e igualar formando una ecuación, se resolverá la ecuación y luego se comprobara los resultados.

3.2.1.2. Teoría Cognitiva.

La Teoría Cognitiva está orientada al desarrollo del pensamiento, tiene como campo de estudio todos los procesos por los que la información de los sentidos se transforma, reduce, elabora, recupera, utiliza y transfiere. La cognición crea representaciones que utilizamos, es decir, le damos un valor funcional.

Principales Planteamientos para la Solución de Problemas

JEAN PIAGET

La educación "no es el aprender lo máximo, ni de maximizar los resultados, sino es, ante todo, aprender a aprender" (Jean Piaget 1980, P.18). Se trata de aprender a desarrollarse y aprender a continuar desarrollándose después de la escuela.

Los aspectos operativos del conocimiento es "El desarrollo espontáneo de la inteligencia que lleva de las acciones sensomotoras elementales a operaciones concretas y después formales. Queda, de esta manera, caracterizado por la constitución progresiva de sistemas de transformaciones" (Jean Piaget 2005, P.28) también afirma que: "la inteligencia se desarrolla en base a estructuras, las cuales tienen un sistema que presenta leyes o propiedades de totalidad; su desarrollo se inicia a partir de un estado inicial en una marcha hacia el equilibrio cuya última forma es el estado adulto" (Jean Piaget 1954-2005, P.53).

En cuestión a la solución de problemas matemáticos "Los sentimientos de éxito o de fracaso generan en el alumno una facilitación o una inhibición en el aprendizaje de las matemáticas. Pero la estructura de las operaciones no se modifica. El niño cometerá errores, pero no inventará por ello nuevas reglas;

comprenderá más rápido que otro, pero la operación es siempre la misma" (Jean Piaget 2005, P.20). Piaget ha elaborado una teoría de la inteligencia como proceso interno, vinculado al desarrollo de la afectividad, la sociabilidad, el juego y los valores morales.

El conocimiento es producto de la acción que la persona ejerce sobre el medio y este sobre él y para que la construcción de conocimientos se dé, se tiene que formar un proceso de asimilación, incorporación, organización y equilibrio. Desde esta visión, el aprendizaje surge de la solución de problemas que permiten el desarrollo de los procesos intelectuales.

JEROME BRUNER

Define a la educación como: "una forma de dialogo, una extensión del diálogo en el que el niño aprende a construir conceptualmente el mundo con ayuda, guía, andamiaje del adulto" (Jerome Bruner 2004. P.15). El aprendizaje es: "el proceso de reorganizar o transformar los datos de modo que permiten ir más allá de ellos hacia una comprensión o insinght nuevos" (Jerome Bruner 2004. P.84).

La característica del aprendizaje está vinculado a "la diferenciación de estructuras, medio-fines y que tiene lugar a lo largo de cada una de las etapas. (…), pero la adquisición, transformación y evaluación del conocimiento propio, sería característico de todos los niveles" (Jerome Bruner 2001. P.20). En ese sentido, el estudiante debe de aprender de acuerdo al nivel y la realidad donde se encuentre y estos temas se podrán encontrar en el currículo escolar.

Para Jerome Bruner (2001. P.21), existe tres artículos importantes sobre el pensamiento:

1. La influencia de la cultura sobre el modo de razonar específico de los miembros de una cultura determinada.
2. Los diferentes modos de representación de la realidad que el sujeto tiene a su disposición y cómo influye éste en el razonamiento.
3. La importancia de las estrategias individuales en la resolución de problemas y la gran diversidad de estas estrategias desde edades muy tempranas.

Estos tres artículos deben de estar continuamente relacionados para el desarrollo óptimo de nuestra capacidad de pensar para una buena resolución de problemas. Tal como se menciona enfatiza el contenido de la enseñanza y del aprendizaje, privilegiando los conceptos y las estructuras básicas de las ciencias por ofrecer mejores condiciones para potenciar la capacidad intelectual del estudiante. Indica que la formación de conceptos en los estudiantes se da de manera significativa cuando se enfrentan a una situación problemática que requiere que evoquen y conecten, con base en lo que ya saben, los elementos de pensamiento necesarios para dar una solución.

En el proceso de resolución de problemas afirma que: “una estrategia hace referencia a un patrón de decisiones en la adquisición, retención y utilización de la información que sirve para lograr ciertos objetivos, asegurándose que se dé el resultado esperado” (Jerome Bruner 2001. P.26) y este proceso está conformado por las siguientes estrategias:

1. Ensayo: se caracteriza por implicar el uso de sentido común, el individuo actúa de una determinada forma al enfrentar una situación problemática, pero de no resultar lo esperado cambia su primera alternativa de actuación por otra y así sucesivamente hasta encontrar la respuesta deseada.
2. Autocorrección: no se actúa de manera impulsiva ni arbitraria, por el contrario, cuando enfrentamos una situación problemática planteamos alternativas de solución que por experiencias pasadas sabemos que son adecuadas.
3. Sensibilidad: es la evaluación y selección de alternativas que consisten en identificar que el problema puede ser resuelto de muy variadas maneras debido a que depende del camino que escojamos las consecuencias serán distintas.

Estas afirmaciones hacen referencia al aprendizaje por descubrimiento se caracteriza por organizar y aplicar al nuevo fenómeno buscando nuevos conocimientos en el que los estudiantes pueden comprender cualquier contenido científico siempre que se origine la iniciativa de querer conocer los modos de investigar de cada ciencia.

DAVID AUSUBEL

La psicología educativa define que: "la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los profesores descubran por si mismos los métodos de enseñanza más eficaces, puesto que intentar descubrir métodos por ensayo y error es un procedimiento ciego y, por tanto innecesariamente difícil y antieconómico" (AUSUBEL, David P. 2002 P.10).

Define que: "el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización" (AUSUBEL, David P. 1983 P.30). En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja.

Se encontró AUSUBEL, David P(1980) citado por ARANCIBIA C, Violeta. HERRERA P, Paulina (1999, P.84) que se: "toma en cuenta los factores afectivos tales como la motivación, el aprendizaje significativo la organización e integración de información en la estructura cognoscitiva del individuo".

De todo lo dicho anteriormente sí se debe inferir que todo maestro que pretenda ser un verdadero profesional de la educación deberá poseer un marco teórico que oriente su actividad, que lo haga ser capaz de propiciar aprendizajes significativos, creativos e innovadores, atendiendo a los rasgos que los alumnos de su salón de clase poseen. Para ello, el docente tendrá que ser capaz de crear situaciones diferentes, en base a una o varias teorías del aprendizaje que permitan al estudiante aprender. David Ausubel nos aclara que: "Es en base a una teoría del aprendizaje como podemos establecer nociones defendibles de la manera como los factores decisivos de la situación de aprendizaje-enseñanza pueden manipularse efectivamente" (Ausubel, David 1983 P.54).

En este sentido, el docente tendrá que aplicar, rediseñar o inventar estrategias, metodologías o técnicas que estén acorde con lo que los alumnos necesitan para poder aprender. Nuevamente Ausubel nos aclara este punto: "Existe una relación íntima entre saber cómo aprende un alumno y comprender cómo influyen en el aprendizaje las variables de cambio, por una parte, y saber qué hacer para ayudarlo a aprender mejor, por otra" (Ausubel, David 1983 P.54). Nos queda claro, pues, que la enseñanza será efectiva si se conocen y se manejan los principios que regulan el aprendizaje.

"los factores principales del aprendizaje es la estructura cognitiva que posee el sujeto" (AUSUBEL, David P. 2002 P.15), postula cuatro tipos de aprendizaje:

1. Por recepción significativa.
2. Por recepción memorística.
3. Por descubrimiento memorístico.
4. Por descubrimiento significativo.

El aprendizaje por descubrimiento significativo se lleva a cabo cuando el estudiante llega a la solución de un problema u otros resultados por sí solo y relaciona esta solución son sus conocimientos previos.

La importancia en la resolución de problemas gira en torno a: "la forma de actividad o pensamiento dirigido en los que, tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática actual, son reorganizados, transformados o recombinados para lograr un objetivo diseñado; involucra la generación de estrategias que trasciende la mera aplicación de principios" (Ausubel, David 1983 P.55). La resolución de problemas pone en juego el despliegue de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, es decir, implica tanto significatividad lógica como psicológica. El estudiante en su naturaleza inquieta puede particularmente, transformar el significado lógico de la materia en producto de aprendizaje significativo.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera sustancial.

El aprendizaje es significativo cuando nazca de la persona de sus conocimientos propios como consecuencia de la experiencia previa del estudiante. Además ponemos en el énfasis en que el aprendizaje debe estar disponible para la transferencia a situaciones nuevas.

3.2.1.3. Labor Docente en el Método G. Polya

Enseñar a partir de la resolución de problemas, tal como lo plantea G. Polya, se vuelve difícil para los docentes por tres razones:

1. Matemáticamente, porque los docentes deben poder percibir las implicaciones de las diferentes aproximaciones que realizan los alumnos, darse cuenta si pueden ser fructíferos o no y qué podrían hacer en lugar de eso.
2. Pedagógicamente, porque el docente debe decidir cuándo intervenir, qué sugerencias ayudarán a los estudiantes, sin impedir que la resolución siga quedando en sus manos, y realizar esto para cada alumno o grupo de alumnos de la clase.
3. Personalmente, porque el docente estará a menudo en la posición (inusual e incómoda para muchos profesores) de no saber trabajar bien sin saber todas las respuestas, requiere experiencia, confianza y autoestima.

Es importante destacar el legado que dejó G. Pólya, el cual enriqueció a las matemáticas con un invaluable aporte en la enseñanza de estrategias para resolver problemas, estos son:

1. Interésese en su materia.
2. Conozca su materia.
3. Trate de leer las caras de sus estudiantes; trate de ver sus expectativas y dificultades; póngase usted mismo en el lugar de ellos.
4. Tenga en cuenta que la mejor manera de aprender algo es descubriéndolo por uno mismo.
5. De a sus estudiantes no sólo información, sino el conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.
6. Permítales aprender a conjeturar.
7. Permítales aprender a comprobar.

8. Advierta que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros: trate de sacar a flote el patrón general que yace bajo la presente situación concreta.
9. No muestre todo el desarrollo inicialmente: deje que sus estudiantes hagan sus conjeturas antes y encuentren por ellos mismos las soluciones.
10. Sugiérales procedimientos; no que los acepten a la fuerza.

Un profesor debe utilizar ciertas técnicas e instrumentos para ayudar a sus estudiantes; pero "hay estudiantes que no necesitan ayuda y quienes no tendrán que plantear ninguna pregunta, (…). Debe simplemente el profesor tratar de encontrar el medio de ayudar a cada uno de esos buenos alumnos por medio de alguna pregunta o sugerencia apropiada en el momento que se encuentren estancados en su trabajo" (G. Polya 1970 P.197). Porque entonces, hay que evitar por todos los medios que el estudiante se canse del problema y lo abandone o que pierda el interés y cometa por pura indiferencia algún error garrafal.

"El profesor que desee desarrollar en sus estudiantes la aptitud para resolver problemas, debe hacerles interesarse en ellos y darles el mayor número posible de ocasiones de imitación y práctica" (G. Polya 1970 P.198). Si el maestro quiere desarrollar en sus estudiantes el proceso mental, debe emplearlas tantas veces como vengan al caso de un modo natural. Además, "cuando el maestro resuelve un problema ante la clase debe dramatizar un poco sus ideas y hacerse las mismas preguntas que emplea para ayudar a sus estudiantes. Gracias a tales consejos, el estudiante descubrirá, sin duda, la manera de utilizar las preguntas y sugerencias adquirirá así conocimientos más importantes que los de un simple hecho matemático" (G. Polya 1970. P.198).

Como se sabe las clases de matemáticas son tediosas y hasta a veces aburridas para ellos, en tal sentido el profesor debe tomar ciertas aspectos para poder transformar esas clases en goce, podría ser haciendo que el estudiante participe con ejemplos reales. El docente debe comprender y hacer comprender a sus estudiantes que ningún problema puede considerarse completamente terminado. Siempre queda algo por hacer; mediante un estudio cuidadoso y una cierta concentración, se puede mejorar cualquier solución, y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución.

Para nosotros el papel del docente es fundamental pero es muy difícil modificar: consiste más que nada en despertar la curiosidad del estudiante y estimular su investigación, para ello el docente debe manejar y conocer las diversos métodos y estrategias de enseñanza aprendizaje.

3.2.2. Desarrollo de la Capacidad de Resolución de Problemas.

3.2.1.1. Resolución de problemas y creatividad

"La operación básica de la actividad creativa es la búsqueda de alternativas. El pensamiento creativo o pensamiento lateral está con relación a la búsqueda de alternativas respecto de lo que existe; es la capacidad que permite generar ideas novedosas e interesantes para resolver problemas que plantea la vida cotidiana y académica" (De Bono E. 1985 P.20). Evidentemente la resolución de problemas está estrechamente relacionada con la creatividad, es la habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos. La especie humana es creativa por naturaleza. Todo ser humano nace con un gran potencial para la creación, pero mientras algunos lo aprovechan al máximo, otros casi no lo utilizan. Sin embargo la creatividad, al igual que cualquier otra habilidad humana, puede desarrollarse a través de la práctica y el entrenamiento adecuado.

"El pensamiento convergente es el que evoca ideas y trata de encadenarlas para llegar a un punto ya existente y definido. El pensamiento divergente, al contrario, actúa como un explorador" (CASAS MORAN, Maria E. obtenida el 04 de noviembre de 2010). El pensamiento creativo se ha dividido en divergente y convergente. El primero consiste en la habilidad para pensar de manera original y elaborar nuevas ideas, mientras que el segundo se relaciona con la capacidad crítica y lógica para evaluar alternativas y seleccionar la más apropiada.

3.2.1.2. Planteo de Ecuaciones en Razonamiento Matemático.

El vocablo razonar, significa "ordenar las ideas y reducir consecuencias o conclusiones. De manera que el razonamiento matemático será el discurrir por ciertos caminos ajenos a los convencionales haciendo uso de la matemática" (TRILCE. 2005 P.8). La curiosidad y la necesidad han sido los estímulos que, a través del tiempo, han impulsado al hombre a formular respuestas y a dar soluciones. Es así que, de manera involuntaria, surge el razonamiento matemático; como aquel camino que nos permite conducirnos a través de medios diversos a los convencionales.

En el transcurso de la vida diaria, podemos observar "la relación que existe entre la matemática y la realidad ¿Cómo traducir una situación real que involucre el aspecto matemático al lenguaje propio de la matemática? Esto no es sencillo, requiere de una gran capacidad de observación y abstracción" (Asociación Fondo de Investigadores y Editores. 2006 P.171). Ciertos problemas reales pueden ser traducidos al lenguaje matemático mediante una expresión numérica llamada ecuación en la que podemos encontrar una o más incógnitas, la capacidad que debemos desarrollar es la abstracción para poder representar simbólicamente las relaciones existentes entre ellas.

Estamos convencidos que "la capacidad de plantear y resolver una ecuación refleja, en buena parte, el nivel que ha alcanzado un estudiante en el estudio del algebra. (…). La ecuación, que es la parte sustantiva de las matemáticas, tiene el mayor número de aplicaciones como herramienta de resolución de problemas" (Asociación Fondo de Investigadores y Editores. 2006 P.172). Para plantear de se debe comprender la lectura del problema, si es posible debemos relacionarlo con la realidad y a partir de ahí, traducir el enunciado en la forma verbal a la forma simbólica.

ECUACIÓN

Se define como "una relación de igualdad que se establece entre dos expresiones algebraicas que tiene como mínimo una variable. Esta igualdad se puede verificar o no y si es que se verifica, esto ocurre para un valor de su variable o un determinado conjunto de valores asignados a sus variables" (TRILCE. 2005 P.93). Además a las variables que interviene en una ecuación se les denomina incógnitas y a los valores que satisfacen la igualdad se llama soluciones de la ecuación. Así: "se suele decir también que una ecuación es un enunciado abierto o igualdad relativa" (Asociación Fondo de Investigadores y Editores. 2006 P.171). De acuerdo a esto se tiene:

Ejemplo: $3x + 12 = 42$

Para $x = 8$; $3(8) + 12 = 36$

Para $x = 9$; $3(9) + 12 = 39$

Para $x = 10$; $3(10) + 12 = 42$

Para $x = 11$; $3(11) + 12 = 45$

Luego el único valor que verifica la igualdad es $x = 10$

Dadas 2 expresiones algebraicas relacionadas de la siguiente manera:

$$\underbrace{M(x;y;......z)}_{1er.miembro} = \underbrace{N(x;y;......z)}_{2do.miembro}$$

Donde M y N son expresiones matemáticas.

Ejemplo de planteo de ecuaciones aplicando el método G. Polya

Pablo dice a Jhanet, si me das s/.7. Tendré el doble que tú y le contesta Jhanete, tú tienes más que yo, pues si me das s/. 5 tendríamos cantidades iguales ¿Cuánto tiene Pablo?

Resolución:

Entender el Problema

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?

La lectura del problema nos permitirá llegar a la comprensión del mismo, porque se aclaran los términos y ubicamos la incógnita y los datos para la resolución.

Sea "**x**" lo que tiene Pablo

Sea “y” lo que tiene Jhanet

Nos pide cuanto tiene Pablo:

Las condiciones que encontramos:

1^{ro} Pablo dice a Jhanet.

$x+7=2(y-7)$.............. (1)

2^{do}Jhanet contesta.

$x-5=y+5$ .... (2)

Configurar un Plan

De la ecuación (2) podemos despejar “y”

$y=x-10$ ....(3)

Como nos pide hallar lo que tiene Pablo ósea “x”.

Podemos remplazar la ecuación (3) en (1)

Ejecución del Plan

Al ejecutar el plan proporcionamos una solución a las ecuaciones generadas.

$(x+7)=2(y-7)$

$(x+7)=2(x-10-7)$

$(x+7)=2(x-17)$

$x=\underline{41}$ ***Rpta.***

Al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos

¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

Visión Retrospectiva

¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?

¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe?

¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?

1^{ro}Pablo dice a Jhanet.

$x+7=2(y-7)$.............. (1)

2^{do}Jhanet contesta.

$x-5=y+5$ .... (2)

Como el valor de "x" es

$x = \underline{|41}$

Podemos remplazar en la ecuación (3)

$y = x - 10$ ....(3)

De donde obtenemos el valor de "y"

$y = x - 10$

$y = 41 - 10$

$y = 31$

En las condiciones que tenemos debe de cumplir con los dos valores obtenidos.

1^{ro} Pablo dice a Jhanete.

$x+7=2(y-7)$.............. (1)

$x = 41; \quad y = 31$

$41+7=2(31-7)$

$48=2(24)$

$48=48$

3.2.1.3. Ejercicio y Problema.

"La solución de problemas tiene valor porque cultiva procedimientos, métodos y heurísticas que son valiosos para la escuela y la vida" (AEBLI, Hans 1995 P.22). Por tanto, un problema sería una pregunta a la que no es posible contestar por aplicación directa de ningún resultado conocido con anterioridad, sino que para resolverla es preciso poner en juego conocimientos diversos, matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos. Pero además tiene que ser una cuestión que nos interese, que nos provoque las ganas de resolverla, una tarea a la que estemos dispuestos a dedicarle tiempo y esfuerzos. Como consecuencia de todo ello, una vez resuelta nos proporciona una sensación considerable de placer; e incluso, sin haber acabado el proceso, sin haber logrado la solución, también en el proceso de búsqueda, en los avances que vamos realizando, encontraremos un componente placentero.

"El ejercicio conlleva la práctica de la repetición y sirve para automatizar cursos de pensamiento y de praxis" (AEBLI, Hans. 1995 P.22). En los ejercicios se puede decidir con rapidez si se saben resolver o no los problemas; se trata de aplicar un algoritmo, que pueden conocer o ignorar y una vez localizado, se aplica y basta.

La importancia de señalar la "distinción entre ejercicio y problema. Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta" (Estrategias para la Solución de Problemas. Obtenida el 25 de septiembre de 2010). La diferencia básica entre el concepto problema y ejercicio. No es lo mismo hacer un ejercicio que resolver un problema. Una cosa es aplicar un algoritmo de forma más o menos mecánica, evitando las dificultades que introduce la aplicación de reglas cada vez más complejas, y otra, resolver un problema, dar una explicación coherente a un conjunto de datos relacionados dentro del contexto. La respuesta suele ser única, pero la estrategia resolutoria está determinada por factores madurativos o de otro tipo.

La estrategia de resolución de problemas es mucho más rica que la aplicación mecánica de un algoritmo, pues implica crear un contexto donde los datos guarden una cierta coherencia. Desde este análisis se han de establecer jerarquías: ver qué datos son prioritarios, rechazar los elementos distorsionadores, escoger las operaciones que los relacionan, estimar el rango de la respuesta.

3.3. Marco Conceptual

Axiomas

"En lógica y matemática, un axioma o postulado es una fórmula bien formada de un lenguaje formal que se acepta sin demostración, como punto de partida para demostrar otras fórmulas, un axioma no siempre es una verdad evidente, sino una fórmula bien formada utilizada en una deducción para llegar a una conclusión" (Diccionario de la lengua española. 2001 P.259).

Capacidad

"Se denomina capacidad al conjunto de recursos y aptitudes que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea. En este sentido, esta noción se vincula con la de educación, siendo esta última un proceso de incorporación de nuevas herramientas para desenvolverse en el mundo. El término capacidad también puede hacer referencia a posibilidades positivas de cualquier elemento" (Diccionario de la lengua española. 2001 P.435).

Ecuación

"Es una relación de igualdad que se establece entre dos expresiones matemáticas que tiene como mínimo una variable" (TRILCE. 2005 P.93).

Estrategia

"Es un proceso de toma de decisiones, consciente e intencional, en el que el estudiante elige y recupera los conocimientos que necesita para hacer su trabajo, también se podría decir que es un planteamiento de una serie de pautas a seguir, en cada fase de un proceso cuando el fin es la adquisición de aprendizaje" (Diccionario de la lengua española. 2001 P.1002).

El Razonamiento Lógico Matemático.

"Se refiere a la serie de pensamientos que se ordenan en la mente, de tal manera de llegar a una conclusión, es el uso de premisas matemáticas para llegar a una solución cierta. Sin embargo uno puede obtener una respuesta falsa o falacia si aplica mal las premisas. La gran diferencia en este tipo de razonamiento es el uso de la herramienta matemática por excelencia: el álgebra" (Razonamiento Matemático 2010 obtenida el 21 de octubre de 2010).

Habilidad Matemática

"Es la inteligencia que implica la capacidad para emplear los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente a través del pensamiento lógico. Comúnmente se manifiesta cuando trabajamos con conceptos abstractos o argumentaciones de carácter complejo.

Dentro de procesos complejos, las personas que tienen un nivel alto en este tipo de inteligencia poseen sensibilidad para realizar esquemas y relaciones lógicas, afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas" (GARDNER, Howard 2005. P.50)

Método

"Es la vía, el modo, el procedimiento empleado para resolver con cierto orden una determinada tarea de índole teórica, práctica, cognoscitiva, pedagógica, etc... Los métodos de conocimiento científico, son las vías, los procedimientos, los modos de lograr conocimientos verdaderos correspondientes al objeto y al carácter del proceso cognoscitivo que tiene enorme significado en los científicos" (Andréiev I. P.302).

Método Polya

"Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos que consiste en dar solución aplicando los cuatro pasos que son: Entender el problema, Configurar un plan, Ejecutar el plan y Mirar hacia atrás" (POLYA, George 1970, P.18).

Problema

"Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata" (POLYA, George 1970, P.50).

Resolución de problemas

"El proceso de Resolución de problemas implica que el estudiante manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental, ejercite su creatividad, reflexione y mejore su proceso de pensamiento al aplicar y adaptar diversas estrategias matemáticas en diferentes contextos. La capacidad para plantear y resolver problemas, dado el carácter interior de este proceso, posibilita la interacción con las demás áreas curriculares coadyuvando al desarrollo de otras capacidades; asimismo, posibilita la conexión de las ideas matemáticas con intereses y experiencias del estudiante" (Diseño Curricular Nacional 2009, P.187).

Razonamiento

"Es una facultad del ser humano que le permite resolver un problema. Para ello el ser humano recurre a una serie de procesos mentales que le permiten llegar a una idea, esta idea es la solución del problema. Cuando realizamos este proceso decimos que usamos la razón" (Diccionario de la lengua española. 2001. P.259).

Razonamiento Lógico.

"Es un proceso discursivo que sujeto a reglas o preceptos se desarrolla en dos o tres pasos y cumple con la finalidad de obtener una proposición de la cual se llega a saber, con certeza absoluta, si es verdadera o falsa. Además cada razonamiento es autónomo de los demás y toda conclusión obtenida es infalible e inmutable" (FERRO, Jorge M. 2010 obtenida el 10 de octubre 2010).

Teoría

"La teoría científica es el planteamiento de un marco teórico que explica o describe un fenómeno científico. Contiene un complejo de hipótesis, conocimientos y leyes científicas lógicamente ordenados y sustentados en variadas evidencias empíricas que permiten deducir o concluir la teoría" (Que es una teoría, 2005-2010 obtenida el 12 de octubre de 2010).

Teoría Cognitiva

"La teoría cognitiva se preocupa del estudio de procesos tales como lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema. Ella concibe al sujeto como un procesador activo de los estímulos. Es este procesamiento, y no los estímulos en forma directa, lo que determina nuestro comportamiento" (OSORIO ROJAS, Ricardo A. obtenida el 22 de octubre de 2010).

Técnica

"Conjunto de interacciones y procesos que generan en el aula, conjunto de medios y procedimientos que, aplicados y utilizados en una situación tiene como objetivo ayudar al conocimiento de los procesos y fenómenos psicosociales que se generan en el seno del mismo" (HIGUERAS GARCÍA, Marta 2008 P.32).

Capítulo IV

HIPÓTESIS Y VARIABLES

4.1. Formulación de Hipótesis

4.1.1. Hipótesis General.

Si se aplica adecuadamente el método de G. Polya basado en la teoría cognitiva, entonces la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones se desarrollará positivamente en los estudiantes de 5to año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010.

4.1.2. Hipótesis Específica.

- El método de G. Polya influye significativamente en la comprensión e interpretación de problemas matemáticos en el Planteo de Ecuaciones. en los estudiantes de 5to año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010.

- El método de G. Polya influye positivamente en la representación simbólica y gráfica de los enunciados de los problemas matemáticos en el Planteo de Ecuaciones en los estudiantes de 5to año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010.

- El método de G. Polya contribuye eficientemente en la ejecución y verificación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas en el Planteo de Ecuaciones en los estudiantes de 5to año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010.

4.2. Variables y Definición Operacional de Variables

Definición Conceptual.

V .I: El método de G. Polya

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre ejercicio y problema.

Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta.

Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio.

Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución

V.D: Capacidad de resolución de Problemas

La solución de problemas es entendida como la capacidad para enfrentarse hábilmente a las situaciones percibidas como difíciles o conflictivas. La importancia radica en el hecho de que, cuando se desarrollan habilidades, se activan operaciones cognitivas complejas.

La capacidad de solución de problemas tiene como propósito resolver una dificultad, para ello relaciona, interpreta, transfiere, establece relaciones causa-efecto y su propósito será encontrar una solución, llegar a una conclusión o hacer una generalización.

Definición operacional:

Variables	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
Variable Independiente El método de G. Polya	**Comprensión e interpretación del problema** **Representación Simbólica y Gráfica** **Ejecución y verificación de los resultados**	- Identifica la incógnita y los datos. - Identifica las condiciones del problema y si es suficiente - Relaciona la condición con la incógnita. - Emplea los datos y la condición. - resuelve el problema utilizando al experiencia. - Enuncia el problema de forma diferente. -Determina la relación entre los datos y la incógnita. - Utiliza las estrategias escogidas. - Comprueba cada uno de los pasos. - Verifica el resultado del problema. - Obtiene el resultado de forma diferente. - Emplea el método en algún otro problema.	**Guía de observación**	**Alto(15-20)** **Medio(11- 14)** **Bajo(0-10)**
Variable Dependiente Capacidad de Resolución de Problemas	**Resolución de problemas**	Comprende e Interpreta problemas matemáticos. Representa simbólicamente (traducción del lenguaje textual al lenguaje matemático), y gráficamente de los enunciados de los problemas matemáticos. Comprueba y verifica los resultados obtenidos en la resolución de problemas.	**Prueba escrita(pre test y pos test)**	**Alto(15-20)** **Medio(11- 14)** **Bajo(0-10)**

Capítulo V

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo y Nivel de Investigación.

La presente investigación corresponde al **tipo de investigación aplicada,** porque se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriven. La cual busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar de acuerdo a los resultados obtenidos del trabajo de campo de la investigación. El nivel de investigación es de estudios de comprobación de las hipótesis causales.

5.2. Método y Diseño de la Investigación

El presente trabajo de investigación corresponde al **método experimental** que tiene el fin de investigar las posibles relaciones de causa-efecto exponiendo a uno o más grupos experimentales a la acción de una variable experimental y contrastando sus resultados con grupos de control o de comparación.

El presente trabajo de investigación hace uso del **diseño cuasi-experimental** en la cual exactamente se usan **dos grupos no equivalentes o con grupo control no equivalente (grupo control no aleatorizado) con una prueba pre y post-test.**

En la aplicación de este diseño se empleará una evaluación inicial conocido también como pre-test y una evaluación final conocido como post-test con dos grupos diferentes, uno de control y otro experimental y los estudiantes no serán seleccionados aleatoriamente.

El diagrama correspondiente a este diseño es el siguiente:

$$
\left.\begin{array}{l} GE \;\; O_1 \longrightarrow X \longrightarrow O_2 \\ GC \;\; O_3 \longrightarrow \ldots\ldots \longrightarrow O_4 \end{array}\right\rangle \neq
$$

Dónde:

GE: Grupo experimental

GC: Grupo de control

O_1: Medición pre-test al grupo experimental

O_3: Medición pre-test al grupo control

X: Aplicación del experimento (variable independiente) en el grupo experimental.

O_2: Medición post-test al grupo experimental

O_4: Medición post-test al grupo control

5.3. Población y Muestra

5.3.1. Población.

La población considerada en este trabajo de investigación son los estudiantes de la institución educativa Esther Roberti Gamero de Abancay matriculado en el año académico 2010. Teniendo una cantidad de 350 estudiantes.

Características y delimitación

La población estudiantil de la institución educativa Esther Roberti Gamero de Abancay se caracteriza por contar con estudiantes de zonas rurales y urbanas provenientes del Distrito de Abancay que tienen un bajo ingreso económico, con edades entre 15 a 17 años.

Delimitación espacial: El trabajo de investigación se realiza en la institución educativa Esther Roberti Gamero de Abancay.

Delimitación temporal: Para realizar la presente investigación se toma como referencia el año 2010.

Ubicación espacio temporal

La institución educativa Esther Roberti Gamero está ubicada en el distrito de Abancay aproximadamente a 50 metros de la plaza.

5.3.2. Muestra.

En este trabajo de investigación se consideró como muestra a las estudiantes del 5^{to} año secciones A y B de la institución educativa Esther Roberti Gamero de Abancay.

secciones	N° estudiantes
A	30
B	30
Total	60

Técnicas de muestreo

En la presente investigación se utilizó la técnica de **muestreo no probabilístico**.

Tamaño y cálculo de tamaño

El tamaño de la muestra está conformado por los estudiantes del 5^{to} año secciones A y B de la Institución Educativa Esther Roberti Gamero de Abancay, el cual se dividió en dos grupos no aleatoriamente uno experimental y control respectivamente.

5.4. Descripción del Estudio

En esta investigación, la muestra fue dividida no aleatoriamente en dos grupos: uno de control y otro experimental; a los cuales se aplicó en un primer momento una evaluación inicial a los estudiantes de quinto año de la Institución Esther Roberti Gamero de Abancay. Luego, se dictaron las sesiones de clase utilizando el método de G. Polya con el grupo experimental y, paralelamente al grupo control se les dictaron las sesiones de clase utilizando el método tradicional. Finalmente, se aplicó la prueba final a los dos grupos y se comparó los promedios obtenidos por los dos grupos.

5.5. Técnicas y Recolección de Datos

En la presente investigación se utilizó debido a la naturaleza de estudio las distintas técnicas e instrumentos que se observan en el siguiente cuadro.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
✓ Observación sistemática directa.	✓ Sesiones de clases ✓ Prueba inicial ✓ Prueba final ✓ lista de cotejo ✓ Cuestionarios

Etapas de la experimentación

En el presente trabajo de investigación se tomó en cuenta dividir en tres etapas considerando las exigencias de una investigación científica.

Primera etapa: En esta etapa se realizó la aplicación de una evaluación inicial a los estudiantes de quinto año de la Institución Esther Roberti Gamero, el grupo experimental y control serán las secciones "A" y "B" respectivamente, la prueba inicial tendrá cierta similitud para los dos grupos y contendrá una serie de preguntas que involucran el planteo de ecuaciones.

Segunda etapa: En esta etapa se desarrollaron 13 sesiones de clase las cuales involucran la aplicación del método de G. Polya al grupo experimental y la enseñanza tradicional al grupo control, durante el desarrollo de las sesiones de clase se realizó la observación sistemática utilizando los instrumentos como ficha de observación el cual permitirá ver el aprendizaje de los estudiantes del quinto año de la Institución Educativa Esther Roberti Gamero de Abancay.

Tercera etapa: En esta etapa se realizó la aplicación de una evaluación final a los estudiantes de quinto año de la Institución Educativa Esther Roberti Gamero, control y experimental, la prueba final tuvo cierta similitud para los dos grupos y contendrá una serie de preguntas que involucran el planteo de ecuaciones, la evaluación final tuvo cierta similitud a la prueba inicial en cuanto a su nivel de complejidad de dichas preguntas.

5.6. Procesamiento y Análisis de Datos

Los datos cuantitativos y cualitativos fueron procesados y analizados cuidadosamente, la información que se obtuvo al realizar el trabajo de campo en el quinto año de la Institución Educativa Esther Roberti Gamero, fueron clasificados y sistematizados de acuerdo a las unidades de análisis correspondientes, respecto a los resultados analizados de las variables método de G. Polya y aprendizaje de planteo de ecuaciones serán procesados a través de los siguientes puntos mencionados.

- T de Students
- Análisis de medias
- Distribución de frecuencias.
- Medidas de tendencia central.
- Porcentajes.

Los puntos mencionados fueron analizados utilizando lo siguiente:

- Paquete estadístico SPSS 12.0
- Programa Microsoft Excel.

Para la representación de los resultados en esta investigación se trabajó con los siguientes gráficos:

- Gráfico de barras.

5.7. Prueba de Hipótesis

Formulación de hipótesis nulas y alternas

Hipótesis Nula

No existen diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje del grupo control en la prueba de salida

Hipótesis Alterna

El promedio de notas del aprendizaje del grupo experimental es mayor al del grupo control en la prueba de salida.

Selección de las pruebas estadísticas

En esta investigación, para la contratación de la hipótesis se utilizará la prueba estadística t, que tiene como fórmula:

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^{\,2}}{n_1} + \frac{S_2^{\,2}}{n_2}}}$$

Donde $\overline{X_1}$ es la media del grupo experimental, $\overline{X_2}$ es la media del grupo control, S_1^2 es la desviación estándar del grupo experimental, S_2^2 es la desviación estándar del grupo control, n_1 es el tamaño del grupo experimental y n_2 es el tamaño del grupo control.

Condiciones para rechazar o aceptar las hipótesis

En esta investigación se considera un nivel de significancia de 0.05, el cual implica que nuestro trabajo tiene el 95 % de seguridad para generalizar sin equivocarse y solo 5% en contra. En términos de probabilidad, 0.95 y 0.05, respectivamente; ambos suman la unidad.

Capítulo VI

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Análisis de datos y proceso de prueba de hipótesis.

El capítulo que se desarrolla a continuación, presenta los resultados de la investigación efectuada a una muestra de 60 estudiantes del quinto año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay; muestra elegida de manera no probabilística e intencional, esta muestra se dividió en dos grupos: Experimental con 30 estudiantes de la sección "A", y control con 30 estudiantes de la sección "B".

Los sub-capítulos que presenta son:

Primero los resultados de la compresión e interpretación del enunciado del problema.

Segundo los resultados de la representación simbólica y gráfica de la solución de problema.

Tercero los resultados de la ejecución y verificación del resultado del problema.

Finalmente el análisis e interpretación de los resultados de la prueba de hipótesis

ESCALA DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	NIVEL
18 – 20	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas	EXCELENTE
15 – 17	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el	BUENO

	tiempo programado.	
11 – 14	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.	REGULAR
00 – 10	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de estos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.	DEFICIENTE

Procesados los datos y teniendo en cuenta los problemas formulados, los objetivos planteados y la hipótesis establecida en nuestra investigación, pasamos a presentar y analizar los resultados.

6.1.1. Análisis de resultados.

6.1.1.1. Resultados de la compresión e interpretación del enunciado del problema.

A continuación se presenta los datos obtenidos de los 30 estudiantes del grupo experimental de la Institución Educativa Esther Roberti Gamero, los resultados con respecto a la comprensión e interpretación del problema que se podrá observar muy claramente en los cuadros y gráficos que a continuación presentamos.

CUADRO N^0 01

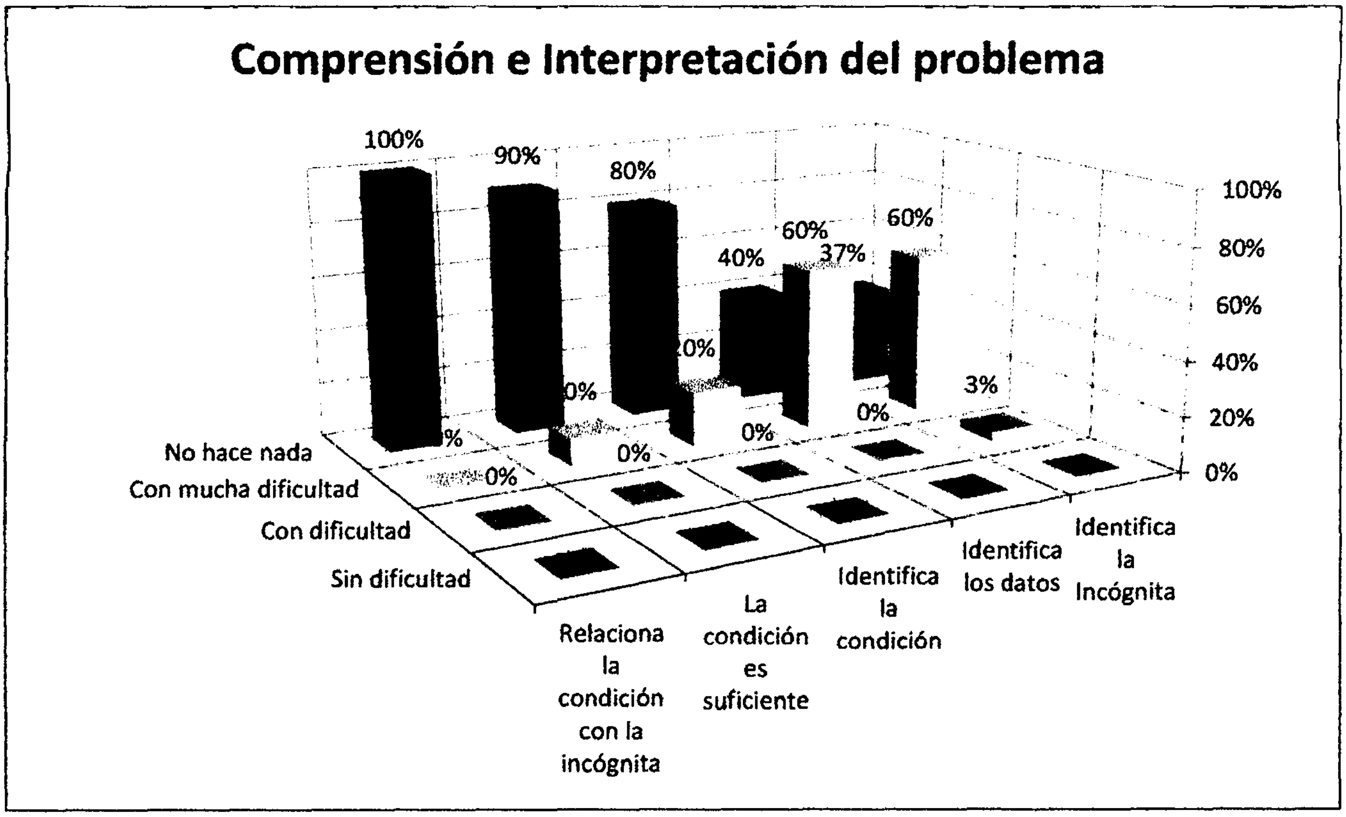
COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL INICIO

	Identifica la Incógnita		Identifica los datos		Identifica la condición		La condición es suficiente		Relaciona la condición con la incógnita	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	11	37%	12	40%	24	80%	27	90%	30	100%
Con mucha dificultad	18	60%	18	60%	6	20%	3	10%	0	0%
Con dificultad	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRAFICO N^0 01

COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL INICIO



INTERPRETACIÓN:

Del cuadro y gráfico que preceden, para los casos del tercero, cuarto y quinto proceso de comprensión e interpretación del problema, comprendidos entre: identifica la condición, la condición es suficiente y relaciona la condición con la incógnita, se ubican entre el nivel de "no hace nada", en un 80%, 90% y 100%, respectivamente; y teniendo con un extremo inferior el 37% de los estudiantes "no hacen nada" con respecto a identificar la incógnita.

Mientras que en el primero y segundo proceso, que corresponden a: identifica la incógnita e identifica los datos, se ubican en el nivel "con mucha dificultad", con respecto a la comprensión e interpretación del problema, expresado hasta en un 60% en ambos casos. Y con respecto a los niveles de comprensión e interpretación "con dificultad" y "sin dificultad", no se registran, procesos de comprensión e interpretación del problema.

DISCUSIÓN:

De los resultados que anteceden, se pude deducir, que los estudiantes para poder comprender e interpretar el problema deben de leer por lo menos 2 veces; "la primera para saber de qué se trata y la segunda de manera más lenta para poder analizarla" (TRILCE. 2005 P.53), los estudiantes no entienden de que se trata y peor aún no pueden analizarlo. Donde los estudiantes no pueden identificar la incógnita (37 %), los datos (40 %) y la condición (80 %), y peor aún no saben si la condición es suficiente (90 %) menos relacionar la condición con la incógnita. Por lo cual los estudiantes no pueden comprender ni interpretar el enunciado del problema.

CUADRO N⁰ 02

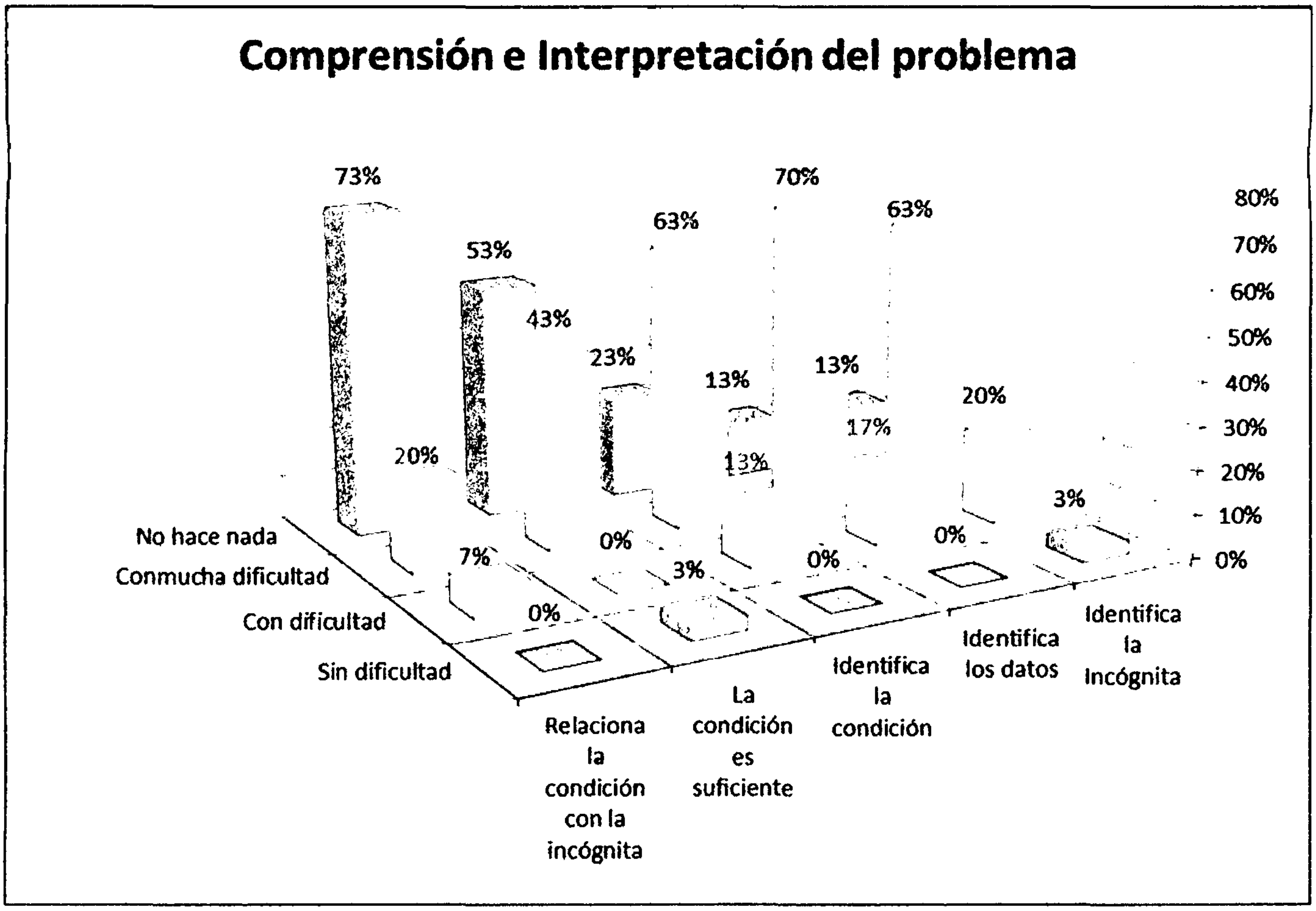
COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL DURANTE EL PROCESO

	Identifica la Incógnita		Identifica los datos		Identifica la condición		La condición es suficiente		Relaciona la condición con la incógnita	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	4	13%	4	13%	7	23%	16	53%	22	73%
Con mucha dificultad	19	63%	21	70%	19	63%	13	43%	6	20%
Con dificultad	6	20%	5	17%	4	13%	0	0%	2	7%
Sin dificultad	1	3%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%
Total	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRAFICO N⁰ 02

COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL DURANTE EL PROCESO



INTERPRETACIÓN:

Del cuadro y gráfico Nº 02, para los casos del cuarto y quinto proceso de comprensión e interpretación del problema, comprendidos entre: la condición es suficiente y relaciona la condición con la incógnita, se ubican entre el nivel de "no hace nada", en un 53% y 73%, respectivamente; y teniendo con un extremo inferior el 13% de los estudiantes "no hacen nada" con respecto a identificar la incógnita.

Mientras que en el segundo, primero y tercer proceso, que corresponden a: identifica los datos, identifica la incógnita e identifica la condición, se ubican en el nivel "con mucha dificultad", con respecto a la comprensión e interpretación del problema, expresado en un 70%, 63% y 63% respectivamente. Y con respecto al nivel de comprensión e interpretación "con dificultad", en los procesos de identifica la incógnita, identifica los datos e identifica la condición, con un 20%, 17% y 13% respectivamente. Donde en el nivel de comprensión e interpretación del problema "sin dificultad" no se registra datos significativos.

DISCUSIÓN:

Según las comparaciones anteriores, se pude concluir, que los estudiantes para poder comprender e interpretar el problema deben de leer por lo menos 2 veces; "la primera para saber de qué se trata y la segunda de manera más lenta para poder analizarla" (TRILCE. 2005 P.53), según los resultados del cuadro Nª 02 y de acuerdo al análisis de cuadro Nª 01 mejoraron notablemente en poder identificar la incógnita(con dificultad con 17 %), los datos (con dificultad con 17 %), y la condición y esto influye en la mejora de la comprensión e interpretación del problema. Quiere decir que la nueva forma de enseñanza con método G. Polya trae efectos positivos en la comprensión e interpretación del problema.

CUADRO N° 03

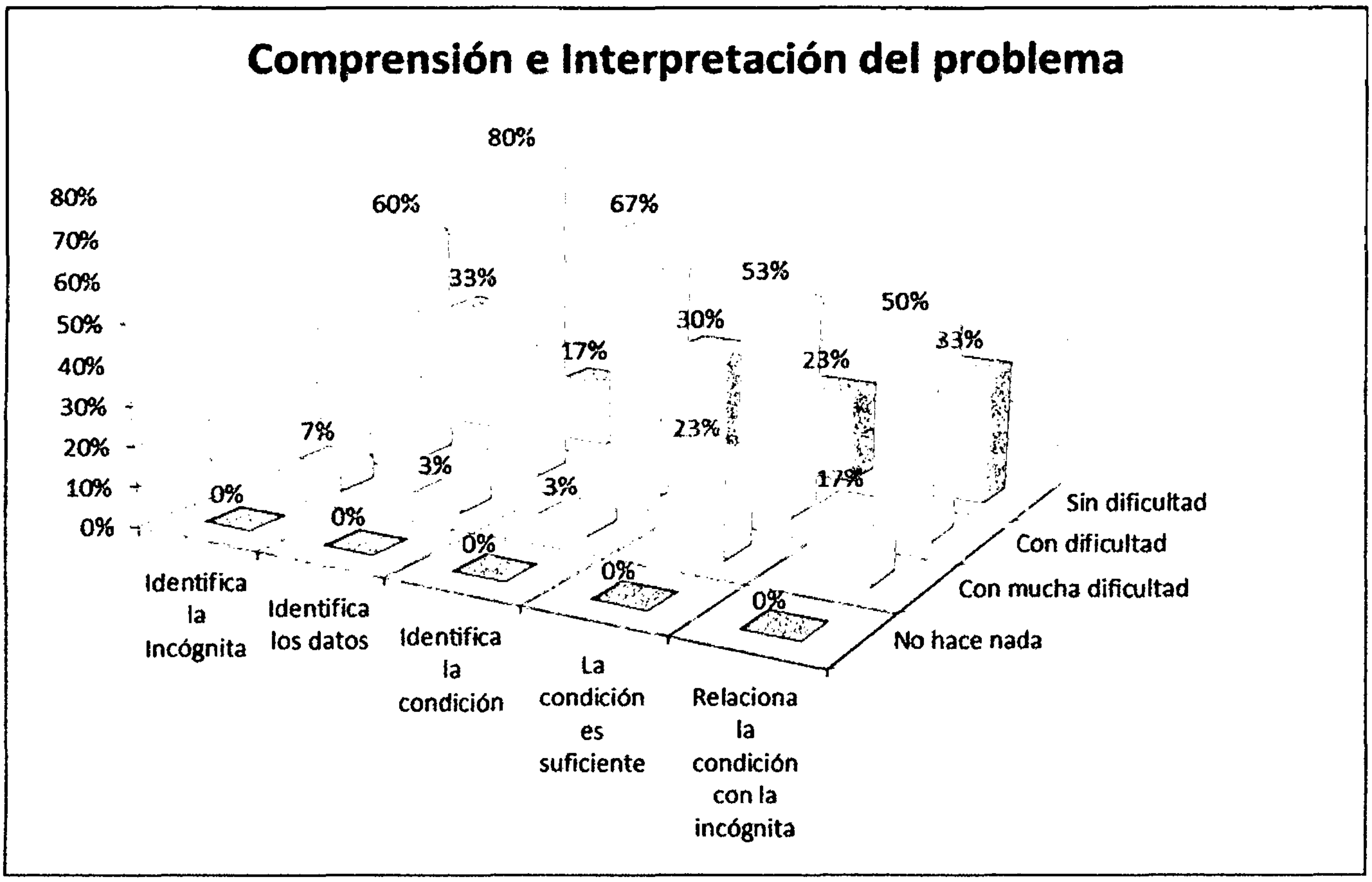
COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL A FINALIZAR LA APLICACIÓN

	Identifica la Incógnita		Identifica los datos		Identifica la condición		La condición es suficiente		Relaciona la condición con la incógnita	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Con mucha dificultad	2	7%	1	3%	1	3%	7	23%	5	17%
Con dificultad	18	60%	24	80%	20	67%	16	53%	15	50%
Sin dificultad	10	33%	5	17%	9	30%	7	23%	10	33%
Total	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRAFICO N° 03

COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL FINAL DE LA APLICACIÓN



INTERPRETACIÓN

Del cuadro y gráfico Nº 03, para el primer caso del proceso de la compresión e interpretación del problema que corresponde a identifica la incógnita, se encuentran en un nivel “con dificultad” y “sin dificultad” con un 60% y 33% respectivamente.

Para el segundo caso del proceso de la compresión e interpretación del problema que corresponde a identifica los datos, se encuentran en un nivel “con dificultad” y “sin dificultad” con un 80% y 17% respectivamente.

Para el tercer caso del proceso de la compresión e interpretación del problema que corresponde a identifica la condición, se encuentran en un nivel “con dificultad” y “sin dificultad” con un 67% y 30% respectivamente.

Para el cuarto caso del proceso de la compresión e interpretación del problema que corresponde a la condición es suficiente, se encuentran en un nivel “con dificultad” y “sin dificultad” con un 53% y 23% respectivamente.

Para el quinto caso del proceso de la compresión e interpretación del problema que corresponde a relaciona la condición con la incógnita, se encuentran en un nivel “con dificultad” y “sin dificultad” con un 50% y 33% respectivamente.

DISCUSIÓN

Según se menciona en las comparaciones de Grafico Nª 03, se concluye, para que los estudiantes puedan comprender e interpretar el problema deben de leer por lo menos 2 veces; “la primera para saber de qué se trata y la segunda de manera más lenta para poder analizarla" (TRILCE . 2005 P.53) según los resultados, del cuadro Nª 03, cuadro Nª 01 y cuadro N°02 los estudiantes mejoraron notablemente en poder identificar la incógnita(40%), los datos y la condición, mencionar si la condición es suficiente y relacionar la condición con la incógnita y esto influye en la mejora de la comprensión e interpretación del problema. Quiere decir que la enseñanza con método G. Polya trae efectos positivos en la comprensión e interpretación del problema.

CUADRO N° 04

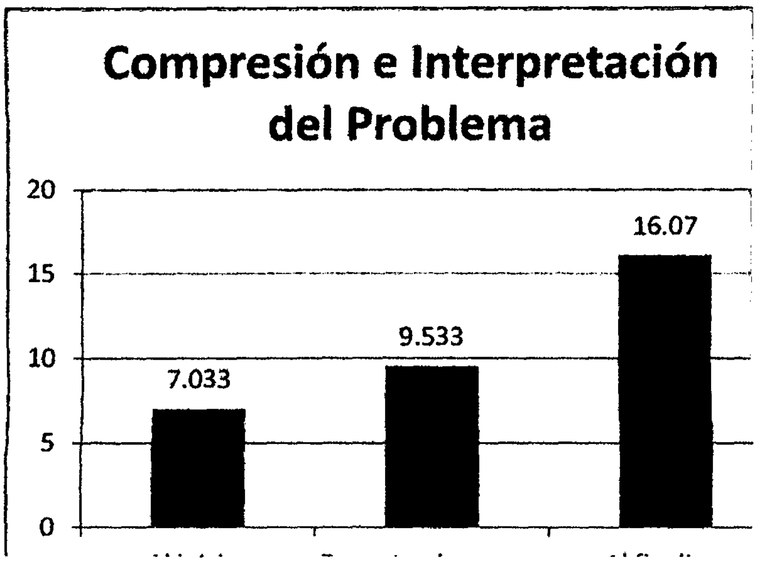
PROMEDIOS GENERAL DE LA COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA OBTENIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Comprensión e interpretación del problema	
Al iniciar	7.033
Durante el proceso	9.533
Al finalizar	16.07
Promedio	10.87

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N° 04

PROMEDIOS DE LA COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA OBTENIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL



DISCUSIÓN:

Del cuadro y gráfico N° 04 que corresponde a la comprensión e interpretación del problema se observa que en la observación inicial los estudiantes tenían un promedio de 7,033. Es decir, un nivel deficiente en la comprensión e interpretación del enunciado del problema en el planteo de ecuaciones. En la segunda ficha de observación los resultados que muestran también son deficientes pero incrementado en un 2.5 de nota, al final de la experimentación alcanzando un promedio de 16.07 ubicado en un buen nivel, de estos promedios se observa un incremento positivo de 9.037 (45.14%), de la primera a la última observación.

También se puede apreciar que los estudiantes antes de conocer el método de G. Polya no pueden comprender e interpretar el enunciado del problema, luego de conocer la capacidad de comprensión e interpretación del problema mejora positivamente. Finalmente debemos concluir, que esta modificación en la nueva forma de enseñanza, afecta positivamente en la compresión e interpretación del enunciado del problema.

6.1.1.2. Resultados de la representación simbólica y gráfica del enunciado del problema.

Con respecto a la representación simbólica y gráfica del enunciado para resolver un problema, la información recolectada nos ha permitido llegar a los siguientes resultados:

CUADRO N⁰ 05

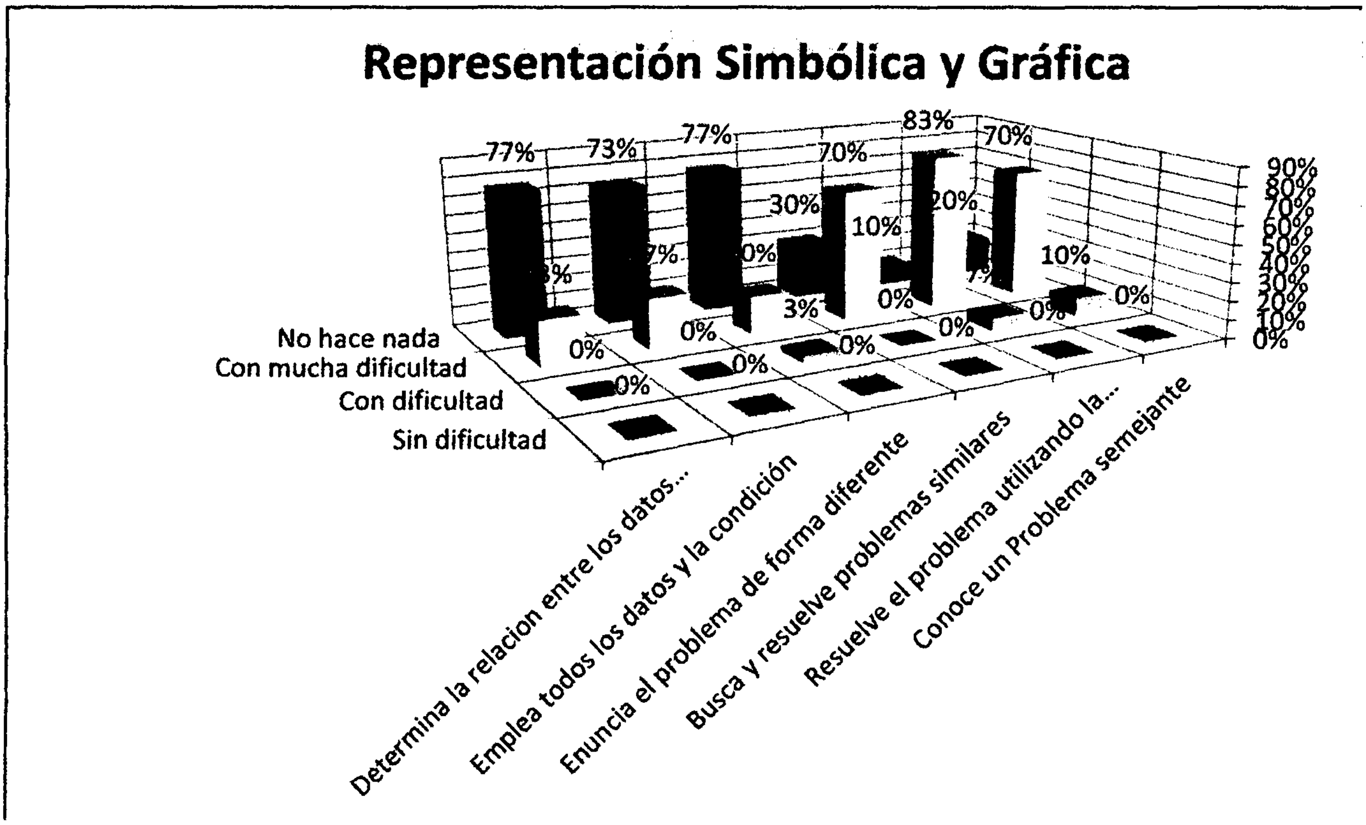
REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA Y GRÁFICA DEL ENUNCIADO DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL INICIO DE LA APLICACIÓN.

	Conoce un problema semejante		Resuelve el problema utilizando su experiencia		Busca y resuelve problemas similares		Enuncia el problema de forma diferente.		Emplea todos los datos y la condición		Determina la relación entre los datos y la incógnita	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	6	20%	3	10%	9	30%	23	77%	22	73%	23	77%
Con mucha dific.	21	70%	25	83%	21	70%	6	20%	8	27%	7	23%
Con dificultad	3	10%	2	7%	0	0%	1	3%	0	0%	0	0%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N⁰ 05

REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA Y GRÁFICA DEL ENUNCIADO DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL INICIO DE LA APLICACIÓN.



INTERPRETACIÓN:

Los datos que muestra el cuadro y gráfico Nº 05, para los casos del cuarto, quinto y sexto proceso de la representación simbólica y gráfica del problema, comprendidos entre: enuncia el problema de forma diferente, emplea todos los datos y la condición y determina la relación entre los datos y la incógnita, se ubican entre el nivel de "no hace nada", en un 77% , 73% y 77%, respectivamente; y teniendo con un extremo inferior el 10% de los estudiantes "no hacen nada" con respecto a si resuelve el problema utilizando la experiencia.

Mientras que en el primero, segundo y tercer proceso, que corresponden a: conoce un problema semejante, resuelve el problema utilizando la experiencia y busaca y resuelve problemas similares, se ubican en el nivel "con mucha dificultad", con respecto a la representación simbólica y gráfica del problema, expresado en un 70%, 80% y 70% respectivamente. Y con respecto a los niveles de representación simbólica y grafica "con dificultad" y "sin dificultad", no se registran datos significativos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

De las comparaciones anteriores, se pude concluir, que los estudiantes para poder representar simbólica y gráficamente el problema deben de tener conocimiento de algunos problemas semejantes y utilizar esa experiencia y si no; buscar y resolver problemas similares. Por otra parte enunciar el problema de forma diferente sin perder la lógica y emplear todos los datos y la condición para relacionar con la incógnita. Todo esto es deficiente (los estudiantes se ubican en los niveles de "no hace nada" y "con mucha dificultad") por lo cual no pueden representar simbólica y gráfica el problema.

CUADRO N⁰ 06

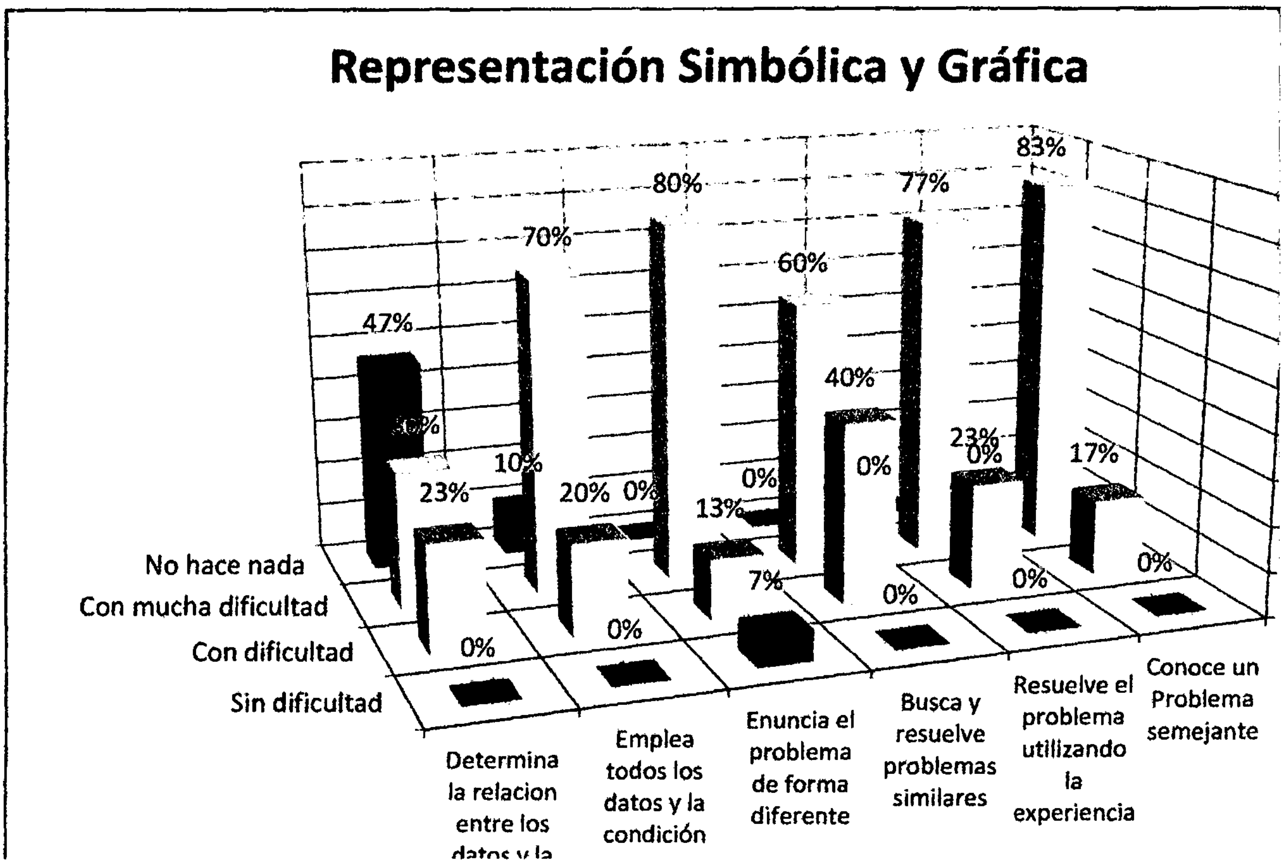
REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA Y GRÁFICA DEL ENUNCIADO DEL PROBLEMA DURANTE PROCESO DEL GRUPO EXPERIMENTAL

	Conoce un problema semejante		Resuelve el problema utilizando su experiencia		Busca y resuelve problemas similares		Enuncia el problema de forma diferente.		Emplea todos los datos y la condición		Determina la relación entre los datos y la incógnita	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	10%	14	47%
Con mucha dific.	25	83%	23	77%	18	60%	24	80%	21	70%	9	30%
Con dificultad	5	17%	7	23%	12	40%	4	13%	6	20%	7	23%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	2	7%	0	0%	0	0%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N⁰ 06

REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA Y GRÁFICA DEL ENUNCIADO DEL PROBLEMA DURANTE PROCESO DEL GRUPO EXPERIMENTAL



INTERPRETACIÓN:

Los datos que muestra el cuadro y gráfico N° 06, para el caso del sexto proceso de la representación simbólica y gráfica del problema, comprendido por: determina la relación entre los datos y la incógnita, este ubican en el nivel de "no hace nada", con un 47%.

Mientras que en el primero, segundo y cuarto proceso, que corresponden a: conoce un problema semejante, resuelve el problema utilizando la experiencia y enuncia el problema de forma diferente, se ubican en el nivel "con mucha dificultad", con respecto a la representación simbólica y gráfica del problema, expresado en un 83%, 77% y 80% respectivamente.

Donde también el segundo, tercero y sexto caso para el proceso de representación simbólica y gráfica del problema, comprendido: resuelve el problema utilizando la experiencia, busca y resuelve problemas similares y determina la relación entre los datos y la incógnita, se ubican entre el nivel "con dificultad", en un 23%, 40% y 23%, respectivamente. Mientras que en el nivel de "sin dificultad" para el proceso de representación simbólica y gráfica del problema se encuentra en el cuanto caso con un 7%.

DISCUSIÓN:

Con estos resultados nos damos cuenta que la mayoría de los estudiantes, (un poco más de 75%) maneja con mucha dificultad los indicadores de la representación simbólica y gráfica del problema. También se observa que solo el 7% de los estudiantes enuncian el problema de forma diferente y sin ninguna dificultad. Analizando la relación del cuadro Nª 05 con este sobre; si conoce un problema semejante, en el cuadro Nª 06 no hay estudiantes que no hacen nada mejorando así también en los demás indicadores durante el proceso de la aplicación del proyecto en de la representación simbólica y gráfica del problema.

CUADRO N⁰ 07

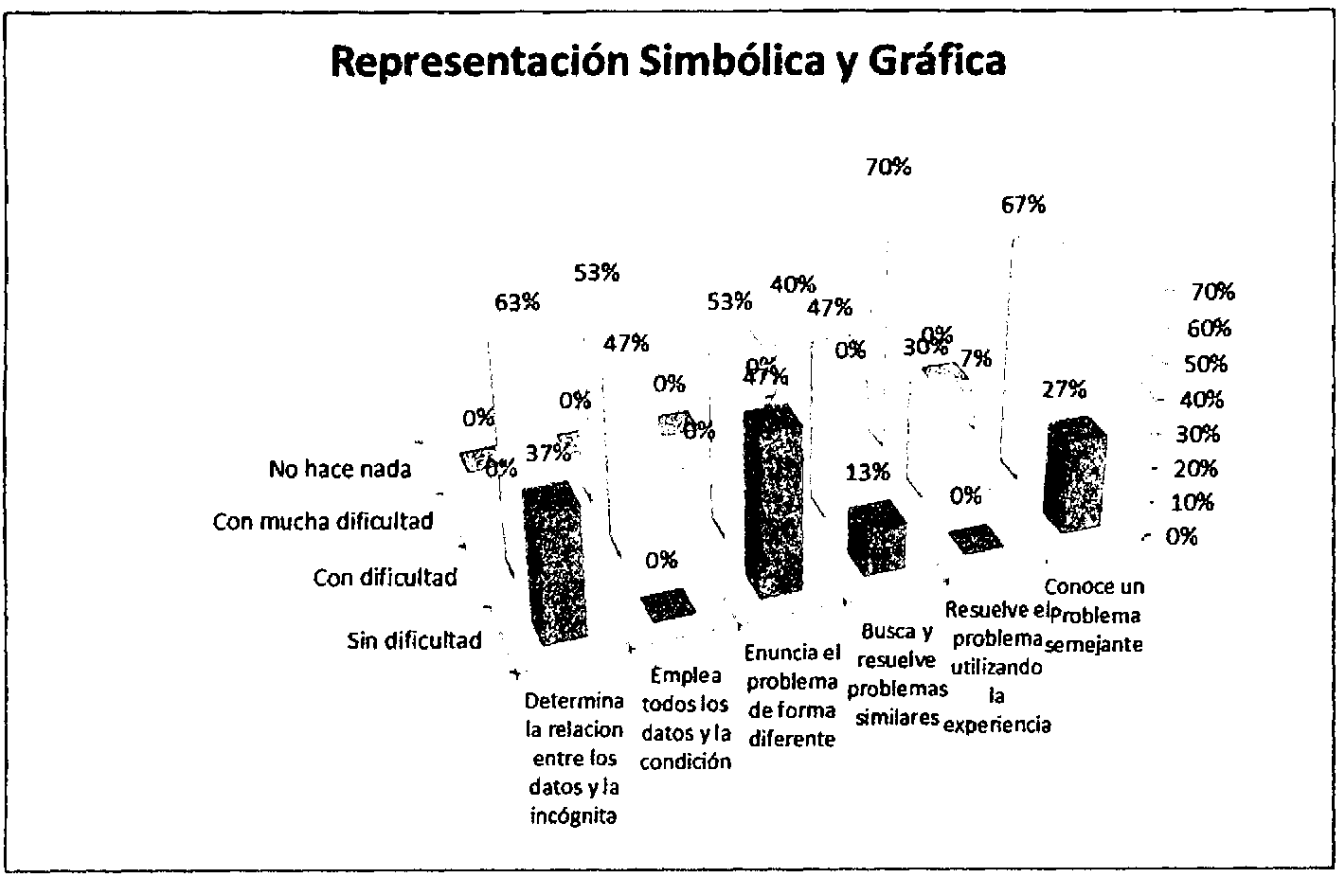
REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA Y GRÁFICA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL FINAL DE LA APLICACIÓN

	Conoce un problema semejante		Resuelve el problema utilizando su experiencia		Busca y resuelve problemas similares		Enuncia el problema de forma diferente.		Emplea todos los datos y la condición		Determina la relación entre los datos y la incógnita	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Con mucha dific.	2	7%	21	70%	12	40%	0	0%	16	53%	0	0%
Con dificultad	20	67%	9	30%	14	47%	16	53%	14	47%	19	63%
Sin dificultad	8	27%	0	0%	4	13%	14	47%	0	0%	11	37%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N⁰ 07

REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA Y GRÁFICA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL FINAL DE LA APLICACIÓN



INTERPRETACIÓN:

Del cuadro y gráfico N° 07, para los casos del segundo, tercero y quinto proceso de representación simbólica y gráfica del problema, comprendidos entre: resuelve el problema utilizando la experiencia, busaca y resuelve problemas similares y emplea todos los datos y la condición, se ubican entre el nivel de "con mucha dificultad", en un 70%, 40% y 53%, respectivamente.

Mientras que en el primero y sexto proceso, que corresponden a: conoce un problema semejante y determina la relación entre los datos y la incógnita, se ubican en el nivel "con dificultad", con respecto a la representación simbólica y gráfica del problema, expresado en un 67% y 63% respectivamente. Y con respecto al nivel de representación simbólica y gráfica del problema "sin dificultad", comprendido por el primer, cuarto y sexto caso que corresponde a: conoce un problema semejante, enuncia el problema de forma diferente y determina la relación entre los datos y la incógnita en un 27%, 47% y 37% respectivamente.

DISCUSIÓN:

Con estos resultados nos damos cuenta que la mayoría de los estudiantes, (un poco más de 30%) maneja sin ninguna dificultad los indicadores de la representación simbólica y gráfica del problema. También se observa que ya no hay estudiantes que no hacen nada y son pocos los estudiantes que manejan estos indicadores con mucha dificultad. Analizando la relación del cuadro Nª 05 y Nª 07 los estudiantes mejoraron positivamente en la representación simbólica y gráfica del problema.

CUADRO N° 08

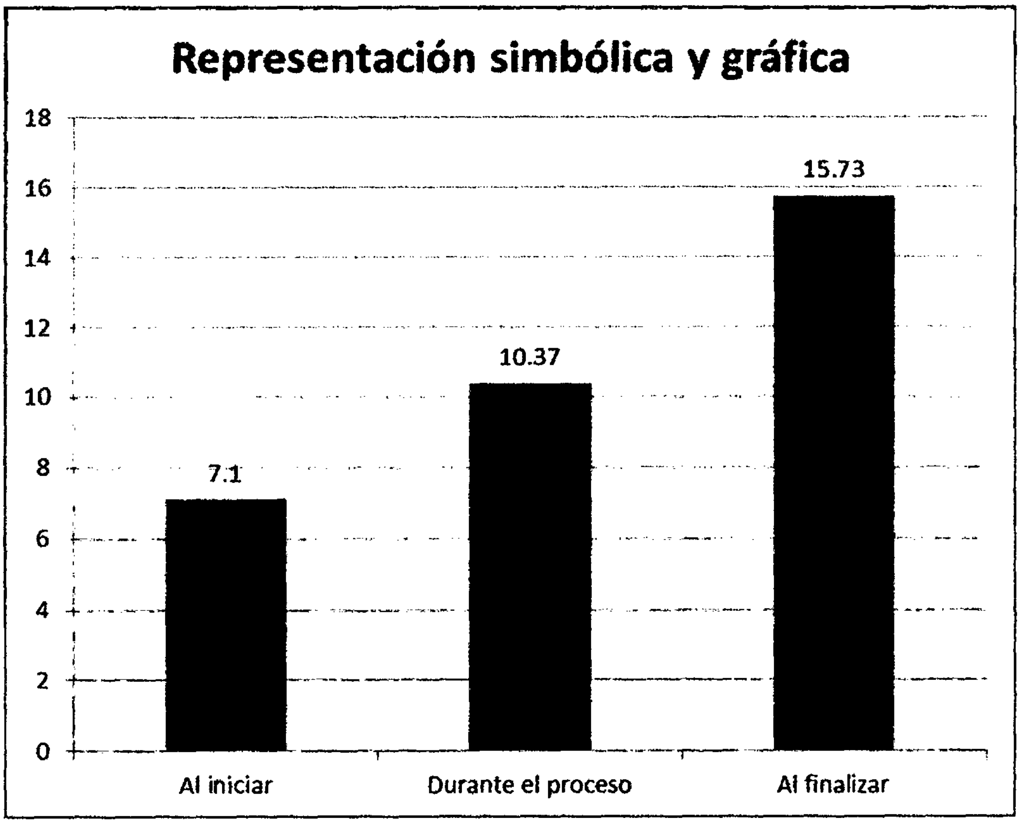
PROMEDIOS GENERALES DE LA REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA Y GRÁFICA DEL ENUNCIADO DEL PROBLEMA OBTENIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Comprensión del problema	
Al iniciar	7.033
Durante el proceso	9.533
Al finalizar	16.07
Promedio	10.87

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N° 08

PROMEDIOS GENERALES DE LA REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA Y GRÁFICA DEL ENUNCIADO DEL PROBLEMA OBTENIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Del cuadro y gráfico N° 08 de la representación simbólica y gráfica del problema se observa que en la observación inicial los estudiantes tenían un promedio de 7,1. Es decir, un nivel deficiente en la representación simbólica y gráfica del problema en el planteo de ecuaciones. A partir de allí, en la segunda observación que se realizó durante el proceso de la experimentación se encuentra en un nivel también deficiente incrementando en un promedio de 3,27. El final de la experimentación alcanzo un promedio de 15.73, de estos promedios se observa un incremento significativo de 8.63 (43.15%), de la primera a la última observación.

Podemos afirmar que los estudiantes al inicio de la observación tienen muchas dificultades en la representación simbólica y gráfica del problema luego de conocer el método G. Polya incrementa las habilidades en la representación simbólica y gráfica del problema.

6.1.1.3. Resultados de la ejecución y verificación del resultado del problema.

Con respecto a la ejecución y verificación de los resultados de los resultados del problema, la información recolectada nos ha permitido llegar a los siguientes resultados:

CUADRO N⁰ 09

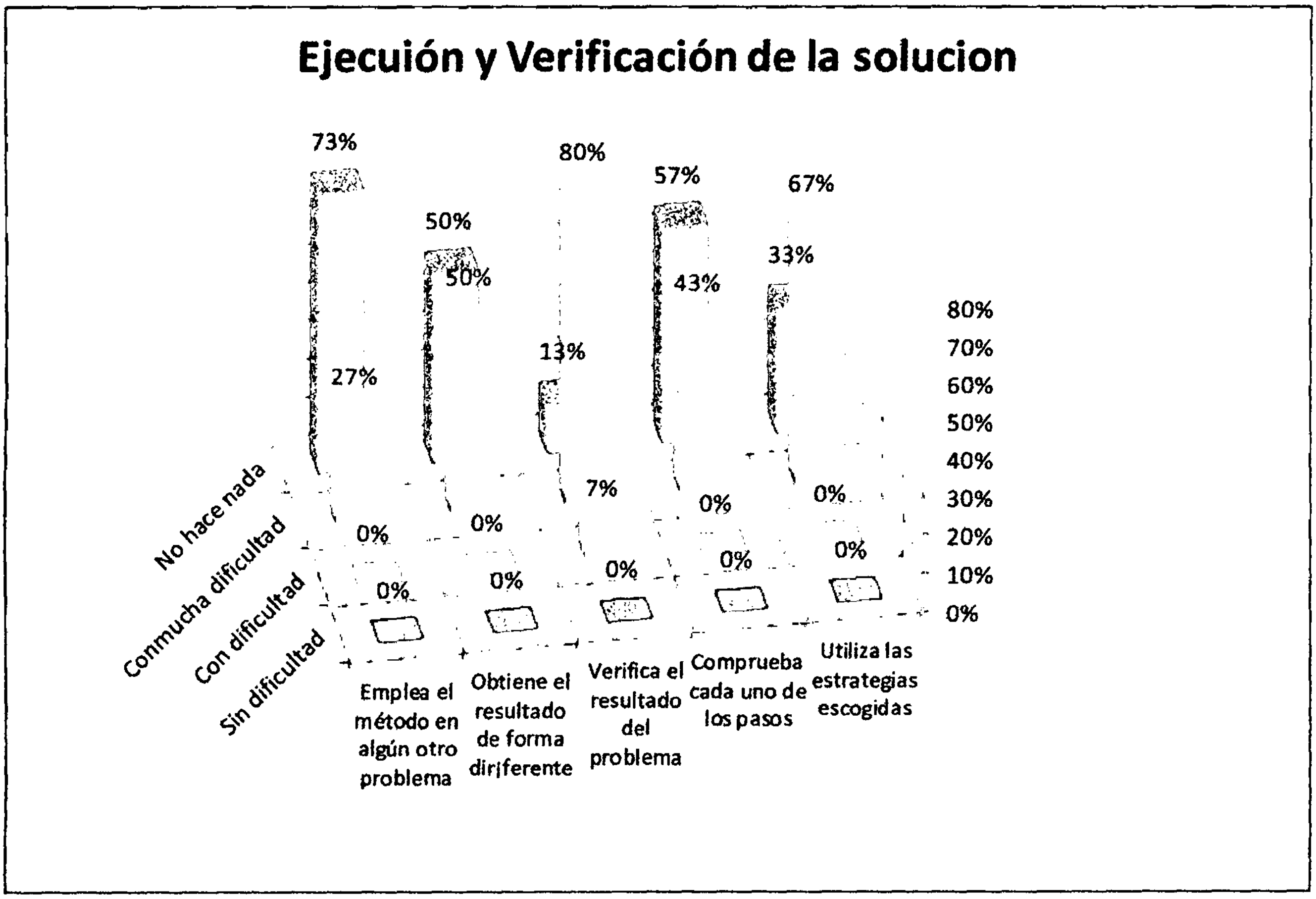
EJECUCIÓN DE UN PLAN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA AL INICIO DE LA APLICACIÓN Del GRUPO EXPERIMENTAL

INDICES Y CATEGORÍAS	Usa las estrategias escogidas		Comprueba cada uno de los pasos		Verifica el resultado del problema		Obtiene el resultado en forma diferente		Emplea el método en algún otro problema	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	10	33%	17	57%	4	13%	15	50%	22	73%
Con mucha dificultad	20	67%	13	43%	24	80%	15	50%	8	27%
Con dificultad	0	0%	0	0%	2	7%	0	0%	0	0%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N⁰ 9

EJECUCIÓN DE UN PLAN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA AL INICIO DE LA APLICACIÓN Del GRUPO EXPERIMENTAL



INTERPRETACIÓN:

Del cuadro y gráfico Nº 09, para los casos del segundo, cuarto y quinto proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema, comprendidos entre: comprueba cada uno de los pasos, obtiene el resultado de forma diferente y emplea el método en algún otro problema, se ubican entre el nivel de "no hace nada", en un 57%, 50% y 73%, respectivamente; y teniendo con un extremo inferior al 13% de los estudiantes "no hacen nada" con respecto a verifica el resultado del problema.

Mientras que en el primero, tercer y cuarto proceso, que corresponden a: utiliza las estrategias escogidas, verifica el resultado del problema y obtiene el resultado de forma diferente, se ubican en el nivel "con mucha dificultad", con respecto a la ejecución y verificación de solución del problema, expresado en un 67%, 80% y 50% respectivamente. Y con respecto a los niveles de comprensión e interpretación "con dificultad" y "sin dificultad", no se registran, procesos de ejecución y verificación de la solución del problema.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Los resultados obtenidos permite afirmar que en los índices de la ejecución y verificación de los resultados no hace nada y si lo hacen; con mucha dificultad. De acuerdo a la gráfica solo el 7% de los estudiantes verifica el resultado del problema y con dificultad, esto nos muestra la deficiencia en la ejecución y verificación de los resultados.

TABLA N° 10

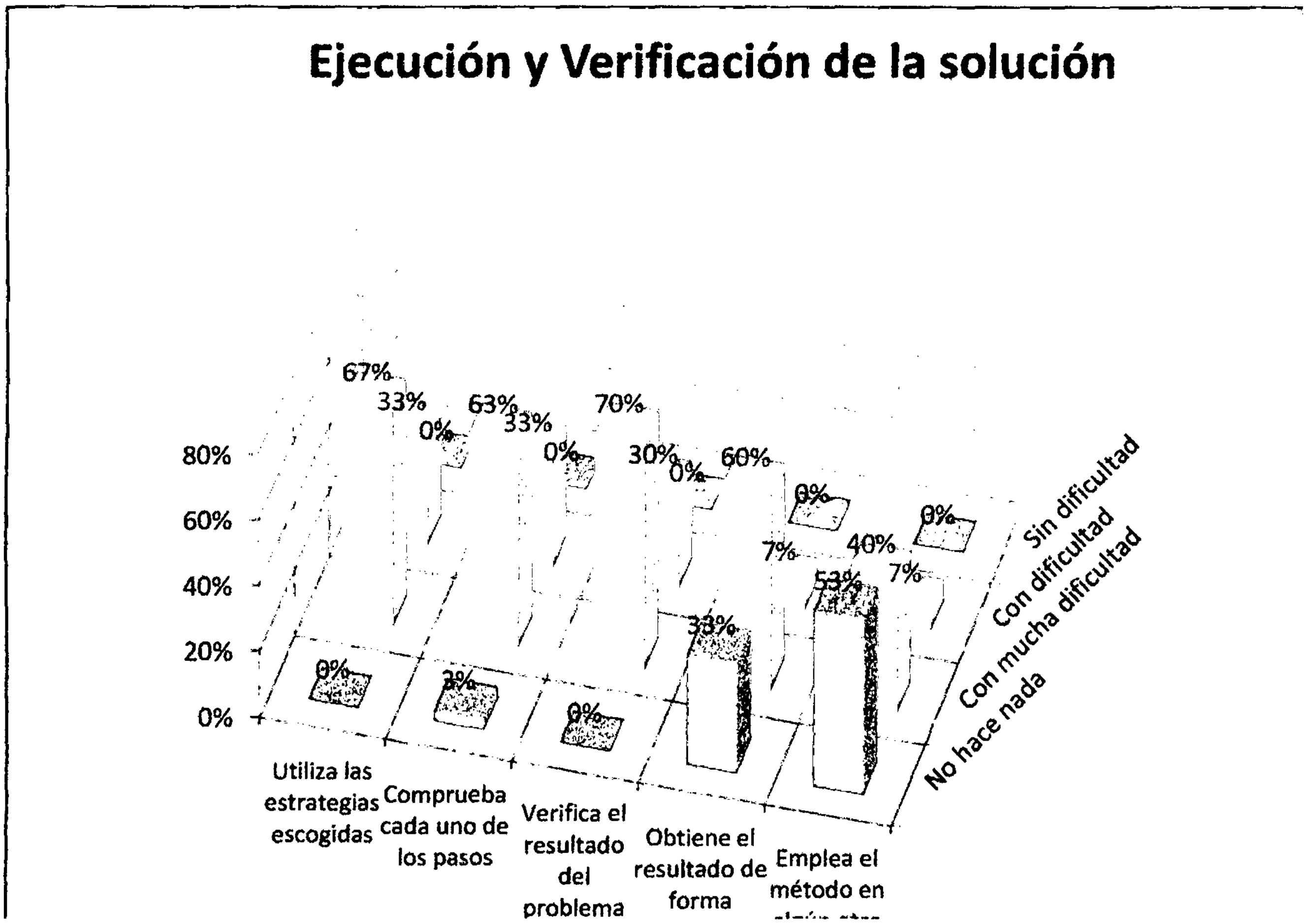
EJECUCIÓN DE UN PLAN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA DURANTE EL PROCESO DE LA APLICACIÓN Del GRUPO EXPERIMENTAL

	Usa las estrategias escogidas		Comprueba cada uno de los pasos		Verifica el resultado del problema		Obtiene el resultado en forma diferente		Emplea el método en algún otro problema	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	0	0%	1	3%	0	0%	10	33%	16	53%
Con mucha dificultad	20	67%	19	63%	21	70%	18	60%	12	40%
Con dificultad	10	33%	10	33%	9	30%	2	7%	2	7%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N° 10

EJECUCIÓN DE UN PLAN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA DURANTE EL PROCESO DE LA APLICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL



INTERPRETACIÓN:

Del cuadro y gráfico N° 10, para el primer caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a utiliza las estrategias escogidas, se encuentran en un nivel "con mucha dificultad" y "con dificultad" en un 67% y 33% respectivamente.

Para el segundo caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a: comprueba cada uno de los pasos, se encuentran en un nivel "con mucha dificultad" y "con dificultad" en un 63% y 33% respectivamente.

Para el tercer caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a: verifica el resultado del problema, se encuentran en un nivel "con mucha dificultad" y "con dificultad" en un 70% y 30% respectivamente.

Para el cuarto caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a: obtiene el resultado de forma diferente, se encuentran en un nivel "no hace nada" y "con mucha dificultad" en un 33% y 60% respectivamente.

Para el quinto caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a: emplea el método en algún otro problema, se encuentran en un nivel "no hace nada" y "con mucha dificultad" en un 53% y 40% respectivamente.

DISCUSIÓN:

Según se menciona en las comparaciones de Cuadro Nª 10, se concluye, para que los estudiantes ejecuten y verifiquen los resultados del problema deben de utilizar las estrategias escogidas, que compruebe cada uno de los pasos, verifique el resultado del problema, obtenga el resultado de otra forma y emplee el método en algún otro problema. Los resultados obtenidos nos muestran que más del 60% lo hacen con mucha dificultad, pero de acuerdo al cuadro Nª09 los resultados en la ejecución y verificación de la solución incrementan notablemente de no hacer nada a hacer con mucha dificultad y con dificultad.

TABLA N⁰ 11

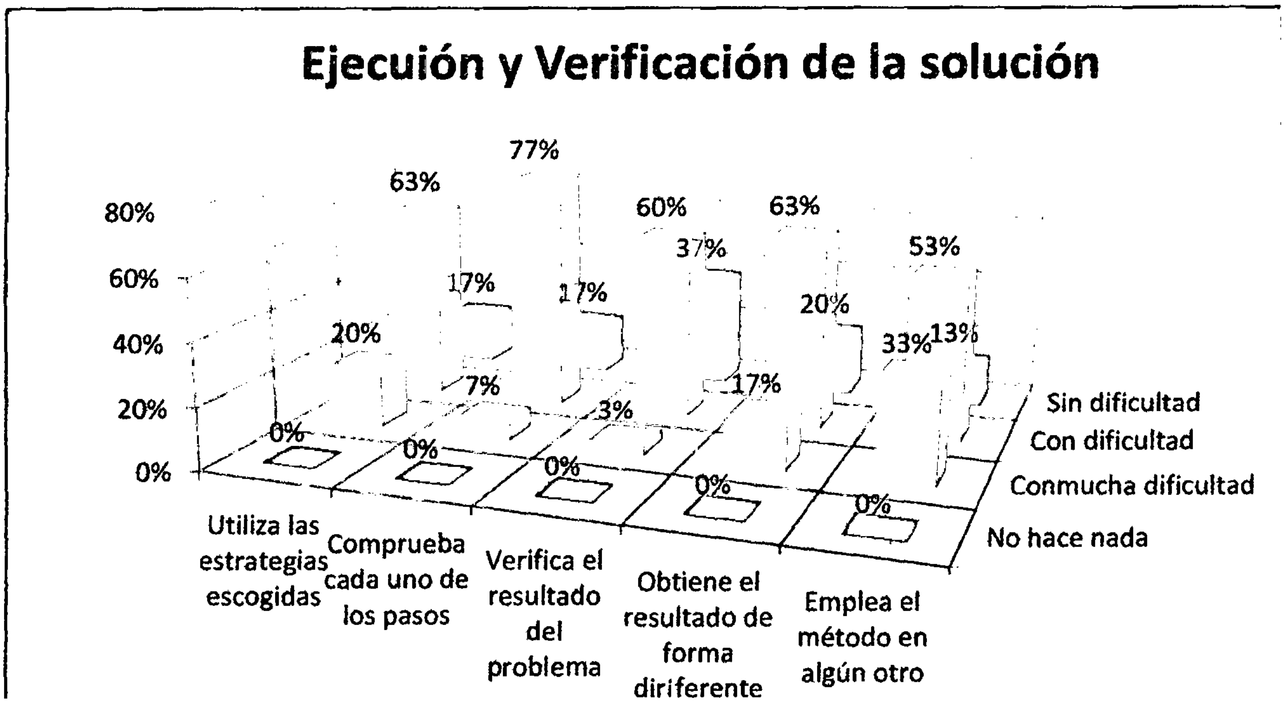
EJECUCIÓN DE UN PLAN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA AL FINAL DEL PROCESO DE LA APLICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL

	Usa las estrategias escogidas		Comprueba cada uno de los pasos		Verifica el resultado del problema		Obtiene el resultado en forma diferente		Emplea el método en algún otro problema	
	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %	f_i	f %
No hace nada	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Con mucha dificultad	6	20%	2	7%	1	3%	5	17%	10	33%
Con dificultad	19	63%	23	77%	18	60%	19	63%	16	53%
Sin dificultad	5	17%	5	17%	11	37%	6	20%	4	13%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N⁰ 11

EJECUCIÓN DE UN PLAN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA AL FINAL DEL PROCESO DE LA APLICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL



INTERPRETACIÓN:

Del cuadro y gráfico Nº 11, para el primer caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a utiliza las estrategias escogidas, se encuentran en un nivel "con dificultad" y "sin dificultad" en un 63% y 17% respectivamente.

Para el segundo caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a: comprueba cada uno de los pasos, se encuentran en un nivel "con dificultad" y "sin dificultad" en un 77% y 17% respectivamente.

Para el tercer caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a: verifica el resultado del problema, se encuentran en un nivel "con dificultad" y "sin dificultad" en un 60% y 37% respectivamente.

Para el cuarto caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a: obtiene el resultado de forma diferente, se encuentran en un nivel "con dificultad" y "sin dificultad" en un 63% y 20% respectivamente.

Para el quinto caso del proceso de la ejecución y verificación de la solución del problema que corresponde a: emplea el método en algún otro problema, se encuentran en un nivel "con mucha dificultad" y "con dificultad" en un 33% y 53% respectivamente.

DISCUSIÓN:

Según se menciona en las comparaciones de Cuadro Nª 11, se concluye, para que los estudiantes ejecuten y verifiquen los resultados del problema deben de utilizar las estrategias escogidas, que compruebe cada uno de los pasos, verifique el resultado del problema, obtenga el resultado de otra forma y emplee el método en algún otro problema. Los resultados obtenidos nos muestran que más del 50% lo hacen con dificultad y un 20% sin ninguna dificultad, pero de acuerdo al cuadro Nª09 y Nª10 los resultados en la ejecución y verificación de la solución incrementan notablemente de no hacer nada a hacer con dificultad y sin dificultad.

Esto quiere decir que el método G. Polya nos ayuda positivamente en la ejecución y verificación de los resultados.

CUADRO N° 12

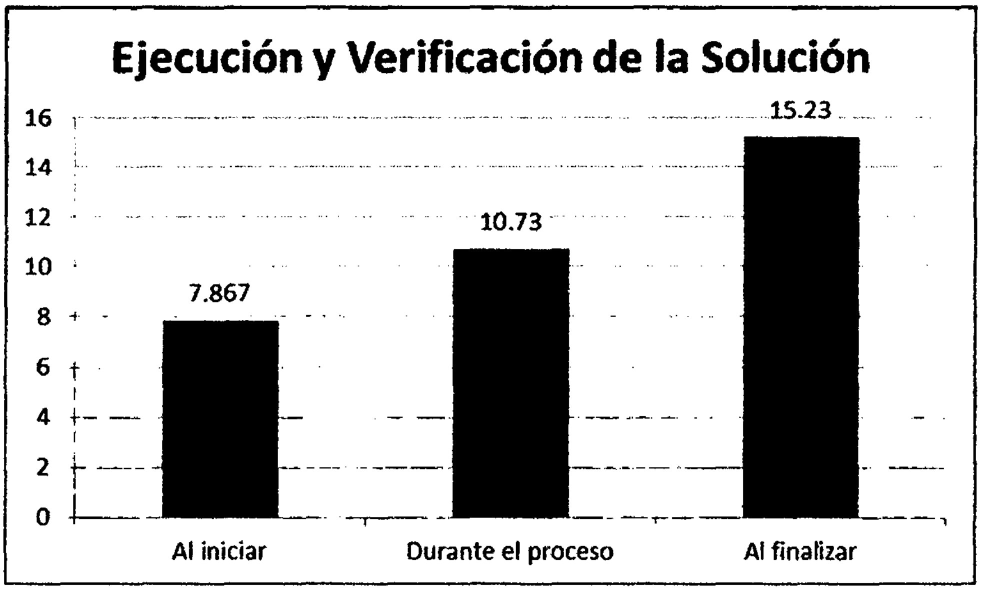
PROMEDIOS GENERAL OBTENIDA EN LA EJECUCIÓN DE UN PLAN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Comprensión del problema	
Al iniciar	7.867
Durante el proceso	10.73
Al finalizar	15.23
Promedio	

Fuente: Quinto Año de la I.E Esther Roberti Gamero de Abancay - 2010.

GRÁFICO N° 12

PROMEDIOS GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE UN PLAN Y VERIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBTENIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Del cuadro y gráfico N° 12 de la ejecución y verificación de la solución del problema se observa que en la observación inicial los estudiantes tenían un promedio de 7.867. Es decir, un nivel deficiente en la representación simbólica y gráfica del problema en el planteo de ecuaciones. En la segunda observación se llegó también a un nivel deficiente con un promedio de 10.73 incrementando en un 2.86, hasta que al final de la experimentación alcanzando un promedio de 15.23, de estos promedios se observa un incremento significativo de 7.363 (36.82%), de la primera a la última observación.

También se puede apreciar que los estudiantes antes de conocer el método de G. Polya carecen de las formas de ejecución y verificación de los resultados del problema, luego de conocer la capacidad de ejecución y verificación de los resultados del problema mejora positivamente. Finalmente debemos concluir, que esta modificación en la nueva forma de enseñanza, afecta positivamente en la compresión e interpretación de la ejecución y verificación del resultado del problema.

6.1.2. Análisis e interpretación de los resultados con la prueba de hipótesis.

Para realizar el análisis estadístico de los resultados de las pruebas del grupo experimental y control se recurrió a la distribución t-student.

- **Prueba de Hipótesis**

Hipótesis Nula

Ho : No existe diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje del grupo control en la prueba de salida.

Hipótesis Alterna

Ha **:** El promedio de notas del aprendizaje del grupo experimental es mayor al del grupo control en la prueba de salida.

- **Nivel de significancia:**

El nivel de significancia o error que elegimos es del 5% que es igual a $\alpha = 0.05$, con un nivel de confianza del 95%

- **Prueba estadística a usar :**

Como la muestra es = 60, $n_1=30$ en el grupo experimental y $n_2=30$ para el grupo control, usamos la distribución T- Student, que tiene la siguiente formula.

$$T_{obt} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde $\overline{X_1}$ es la media del grupo experimental, $\overline{X_2}$ es la media del grupo control, S_1^2 es la varianza del grupo experimental, S_2^2 es la varianza del grupo control, n_1 es el tamaño del grupo experimental y n_2 es el tamaño del grupo control.

- **Región de aceptación y rechazo:**

Se tiene una distribución T con años de libertad = $(n_1 + n_2) - 2 = (30 + 30) - 2 = 58$, de donde $n_1=30$ representa el número de estudiantes del grupo experimental y n2 representa el número de estudiantes del grupo control, por tanto el valor del T de tablas para una sola cola será:

$T_{critico} = T_{(1-\alpha, n_1+n_2-2)} = T_{(0.95,58)} = +1.6707$, que se encuentran en el T de tablas.

❖ **Calculo de la prueba estadística:**

TABLA N° 13

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE PRE TEST Y POST TEST DEL GRUPO CONTROL

Nº	Nombres y Apellidos	Nota Inicial	Nota Final
1	Mery Barazorda Martinez	4	10
2	Madely Vargas Caceres	10	12
3	Yamileth Alarcon Merma	4	10
4	Gladis Aroni Aguilar	5	8
5	Yennifer Salazar Vedia	4	10
6	Lisbeth Valenzuela Monzon	4	10
7	Yessenia Carrion Contreras	5	11
8	Yessica Huachaca Sanchez	6	10
9	Medaly Torres Tello	2	5
10	Rosa Quispe Lopez	4	10
11	Nery Tapia Peres	5	10
12	Jemina Vivanco Bravo	5	7
13	Alicia Ñahuinlla Condori	4	10
14	Claudia Dominguez Lancho	4	10
15	Reina Peña Davalos	5	8
16	Rosa Ortoz Apolinario	4	9
17	Evelin Cabrera Rios	6	10
18	Kely Cardenas Ccorahua	6	5
19	Maria Yupanqui Carbajal	3	12
20	Pamela Torre Huamani	5	10
21	Rocio Valderrama Ferro	6	6
22	Mariela Leon Zuñiga	4	13
23	Nilda Ñahuinlla Condori	4	10
24	Mery Huaman Flores	10	14
25	Elizabeth Huallpa Rojas	3	10
26	Ana Serrano Izquierdo	4	8
27	Cesia Vivanco Bravo	4	10
28	Xiomara Landa Huamani	4	8
29	Lide Garcia Ancco	4	9
30	Betty Menor Dias	8	10
	Promedio	4.86666667	9.5

TABLA N⁰ 14

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE PRE TEST Y POST TEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Nº	Nombres y Apellidos	Nota Inicial	Nota Final
1	Alejandra Gonzales Velasquez	5	15
2	Ana Maria Ccorahua Parco	3	14
3	Andrea Tomasto Medrano	8	17
4	Ayde Quispe H.	4	14
5	Betsabe Villegas Leon	4	17
6	Diana Valverde Asto	3	14
7	Edith Since Peralta	4	14
8	Edtih P. Cordova Ccahuana	4	15
9	Flor Felix Aroni	10	18
10	Janet Rojas Gonzales	3	14
11	Judith Rivera Palomino	4	15
12	Karen Huamani Cruz	4	15
13	Katherine Vigarda Solis	3	14
14	Maria Esther Cahuana Olivera	4	14
15	Maria Huamanrimachi Huaman	4	14
16	Maribel Maqquerhua A.	6	17
17	Mariluz Huaman Caceres	3	14
18	Mary Villegas VArgas	3	15
19	Medaly Palomino Arone	9	16
20	Norma Huaman Arando	4	16
21	Sandra Rios Aroni	4	16
22	Sonia Lupenta C.	10	17
23	Susan Gonzales Naivares	4	15
24	Susan Vedia Aroni	4	11
25	Yaquelin Flores Orihuela	5	17
26	Yasmina Damian Arias	4	14
27	Yesica Chumpisuca Ferro	6	14
28	Yessenia Borda Carrasco	4	14
29	Yessi Enciso Villegas	8	14
30	Yudy M. Quispe Aguilar	2	14
	Promedio	4.76666667	14.93333

Resultados del grupo experimental y control

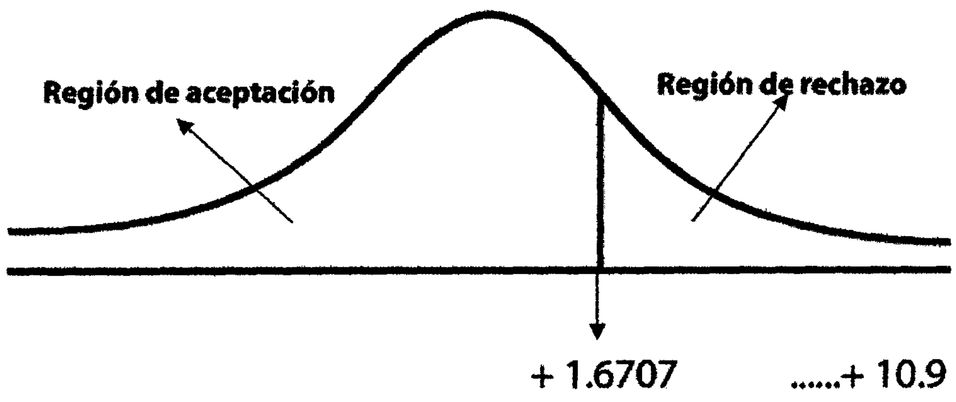
Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media : $\overline{X_1} = 14.93$ **Varianza:** $S_1^2 = 2.133$ **Muestra:** $n_1 = 30$	**Media :** $\overline{X_2} = 9.5$ **Varianza:** $S_2^2 = 4.12$ **Muestra:** $n_2 = 30$

T obtenida

$$T_{obt} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$T_{obt} = \frac{14.93 - 9.5}{\sqrt{\frac{(32.133)}{30} + \frac{(4.12)}{30}}}$$

$$T_{obt} = 10.9$$



De la tabla t- students para 58 grados de libertad a un nivel de confianza de 95% el valor $T_{critico}$= 1.6707, por lo cual se pudo obtener la siguiente **Conclusión:**

Como $T_{obt}=10.9$ que pertenece a la región de rechazo, rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis alterna H_a, entonces podemos afirmar que el método Polya basado en la teoría cognitiva contribuye positivamente en la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones en los estudiantes de 5^{to} año de la I.E. Esther Roberti Gamero de Abancay – 2010, a un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%.

6.2. Discusión de resultados.

De acuerdo a la muestra el pre-test aplicado antes de la aplicación del método Polya basado en la teoría cognitiva en los estudiantes de la institución educativa Esther Roberti Gamero, quienes obtuvieron puntajes bajos que oscilan entre 02 y 10 puntos, con una media aritmética de 4.8 del grupo control y 4.7 del grupo experimental; teniendo esta referencia el nivel de la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones es deficiente en ambos grupos.

Donde los resultados del post-test analizados en ambos grupos se contrasto que existe una diferencia positiva de promedios, para determinar esta diferencia se utilizó la prueba t-student que se obtiene el valor $T_{obtenido}$= 10.9, el cual es mayor al valor $T_{critico}$= 1.6707, indicando que el método Polya contribuye positivamente en la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones en los estudiantes del quinto año de la institución educativa Esther Roberti Gamero de Abancay a un nivel de significancia de 5% y un nivel de confianza de 95%.

Por tanto afirmamos que la aplicación de método Polya basado en la teoría cognitiva mostro resultados positivos tal como se observa en el pos-test del grupo experimental y este puntaje es mayor al resultado del pre-test

Capítulo VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El nivel mejoró positivamente en la comprensión e interpretación del enunciado del problema en los estudiantes que se trabajó con el método de G. Polya, progresando desde un nivel deficiente (7.033 primera ficha de observación) del grupo experimental de los estudiantes hasta un nivel bueno (16.07 ultima ficha de observación) post-test, encontrando un incremento de promedios de 9.037 (45.14%) de la primera observación a la última observación de clases lo cual ha permitido mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática- lógico matemático(razonamiento matemático).

El nivel de la representación simbólica y gráfica del enunciado del problema mejoró positivamente en los estudiantes con los cuales se trabajó el método G. Polya, debido a que se constató un incremento significativo de 8.63 (43.15%), desde un nivel deficiente (7.1) de los estudiantes en la primera observación hasta un nivel bueno de (15.73) en la última observación de clases.

El nivel mejoro positivamente en la ejecución y la verificación del resultado del problema de los estudiantes sometidos al método Polya, mediante los procedimientos siguientes: Utiliza las estrategias escogidas, comprobación de cada uno de los pasos, verificación del resultado del problema, obtención del resultado de forma diferente y empleando el método en otros problemas, mejoró positivamente en los estudiantes, debido a que se constató un incremento significativo de promedios de 7.363 (36.82%), desde un nivel deficiente (7.867) de los estudiantes en la primera sesión hasta un nivel bueno (15.23) en la última sesión de clases.

Después de aplicar la prueba post-test se verificó que el promedio de aprendizaje del **grupo control** (9.5) fue menor al promedio de aprendizaje del **grupo experimental** (14.93), del cual podemos afirmar que la **enseñanza tradicional** fue inferior al método Polya, posiblemente siendo por falta de estrategias, técnicas, métodos y procedimientos para resolver problemas de matemática.

Por tanto el método de G. Polya, es una estrategia pedagógica que permite innovar en la capacidad de resolución de problemas en el planteo de ecuaciones, motivando en los estudiantes participación y trabajar los contenidos a partir de sus conocimientos previos e intereses. Dejando de lado la enseñanza tradicional.

RECOMENDACIONES

Sabiendo la importancia del método G. Polya se debe incluir en los planes curriculares del docente, en la utilización de nuevas estrategias en la resolución de problemas matemáticos, a fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática - lógico matemático (razonamiento matemático).

Se recomienda a las instituciones académicas de la Dirección Regional de Educación de Apurímac, implantar políticas de capacitación docente en el área de matemática en: estrategias, técnicas y métodos de resolución de problemas, a fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática - lógico matemático (razonamiento matemático).

Incentivar a los estudiantes y docentes de la carrera profesional de educación del área de matemática investigar distintos métodos para la resolución de problemas, a fin de mejorar la calidad educativa de los estudiantes, y de esa manera contribuir en el desarrollo educativo de nuestra región Apurímac y el país.

BIBLIOGRAFÍA

AEBLI, Hans (1995). Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología. Madrid. Narcea.

Andréiev I. La ciencia y el Progreso social. Moscu: Progreso

ARANCIBIA C, Violeta. HERRERA P, Paulina (1999). Psicología de la educación (2da ed.). México: Alfaomega

Asociación Fondo de Investigadores y Editores. (Ed.). (2001-2006), Razonamiento Matemático Propedéutica para las Ciencias, Lima – Perú: Lumbreras.

Ausubel, David P. (1983) Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Mexico: Trillas.

AUSUBEL, David P. (1983). El desarrollo infantil. Barcelona: Paidós Ibérica

AUSUBEL, David P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Barcelona: Paidós Ibérica

CAMPIONE, J.C. (1984). La zona de desarrollo próximo. San Francisco: Jossey-Bass.

CARBONERO MARTÍN, Miguel Ángel, CRESPO SIERRA, María Teresa (2006) "Resolución de Problemas Matemáticos en el Primer Ciclo de la E.S.O"

CORTÉS MÉNDEZ, Maribel y GALINDO PATIÑO, Nubia (2006) "El Método de Polya Centrado en Resolución de Problemas en la Interpretación y Manejo de la Integral Definida".

DE BONO, E. (1985). Lecciones de pensamiento CoRT. Hillsdale: Erlbaum.

Diccionario de la lengua española. Real academia española 2001. España: Espasa Capel.

GARDNER, Howard (2004). Inteligencia múltiple: la teoría en la práctica. Barcelona: Paidós Ibérica.

GILAR CORBI, Raquel (2003) "Adquisición de Habilidades Cognitivas. Factores en el Desarrollo Inicial de la Competencia Experta".

HIGUERAS GARCÍA, Marta (2008). Diccionario practico del docente.

Jean Piaget (1954-2005). Inteligencia y afectividad, Buenos Aires: Aique S.A

Jean Piaget (1969-2005). Psicología y pedagogía, España: Crítica

Jean Piaget (1980). Inteligencia y adaptación biológica, España: Crítica.

Jerome Bruner (2001). Proceso mental en Aprendizaje, Madrit: Morata.

Jerome Bruner (2004). Desarrollo cognitivo y educación, Madrit: Morata.

Mayer, Richard E. (1986). Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Barcelona: Ediciones Paidós.

MESÍAS RATTO, Rosa Victoria 2008. Guía para el Desarrollo de la Capacidad de Solución de Problemas (1ra ed.). Biblioteca Nacional del Perú: Fimart S.A.C

Ministerio de educación (2009) "Matemática quinto año 2009" Editorial: Quipu.

NODA HERRARA, María Aurelia (2000) "Aspectos Epistemológicos y Cognitivos de la Resolución de Problemas de Matemáticas, bien y mal Definidos. Un Estudio con Estudiantes del Primer Ciclo de la E.S.O y Maestros en Formación".

POLYA, George (1970). Como Plantear y Resolver Problemas (2da ed.). México: Trillas.

TRILCE, (2005). Razonamiento Matemático. Lima: TRILCE.

REFERENCIA ELECTRÓNICA

ARELLANO BADOS, Teresa (2009). Revista IBEROAMERICANA de Educación Matemática. Obtenida el 15 septiembre de 2010 de http://www.fisem.org/descargas/5/Union_005_008.pdf

CASAS MORAN, Maria E. Componentes del pensamiento creativo. Obtenida el 04 de noviembre de 2010 de http://www.mitecnologico.com/Main/ComponentesDelPensamientoCreativo.

Estrategias para la Solución de Problemas. Obtenida el 25 de septiembre de 2010 de http://www.winmates.net/includes/polya.php

FERRO, Jorge M. 2010, obtenida el 10 de octubre 2010 de http://www.mailxmail.com/curso-ciencia-logica/razonamiento-logico

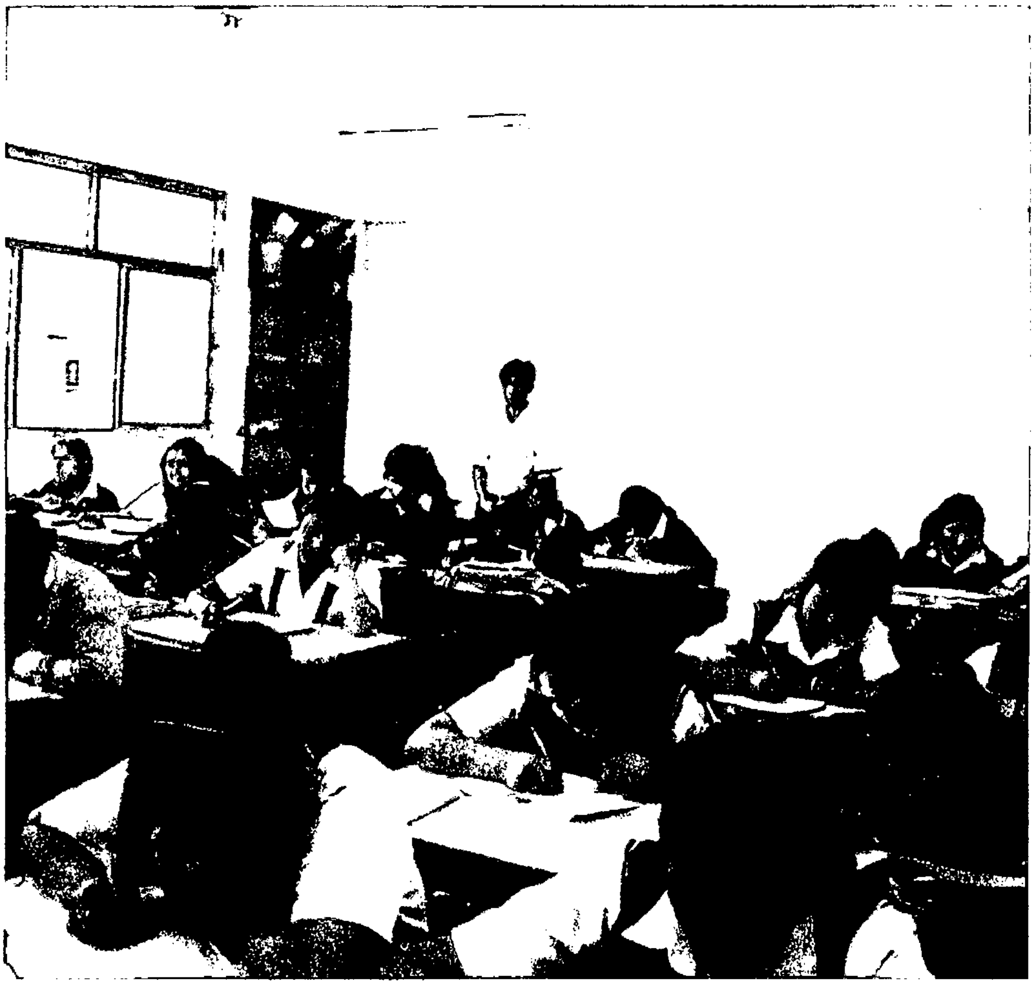
OSORIO ROJAS, Ricardo A. obtenida el 22 de octubre de 2010 de http://www.nodo50.org/sind pitagoras/Vigosthky.htm

Que es una Teoría, (2005-2010) obtenida el 12 de octubre de 2010 de http://www.misres puestas.com/que-es-una-teoria.html.

Razonamiento Matemático 2010. Obtenida el 21 de octubre de 2010 de http://tuspreguntas.misrespuestas.com/preg.php?idPregunta=11153.

ANEXO

SESIONES DE CLASE



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
CARRERA PROFESIONAL DE EDUCACION
ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

UA Nº III

FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE

APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA - ACTIVIDAD Nº 13

I. DATOS DE INFORMACIÓN.

Institución Educativa : Esther Roberti Gamero
Profesor de Aula : Pablo Eleazar Ataucusi Romero
Grado. : 5to, Nº De Estudiantes "30"
Fecha : 01/12/2010
Tiempo de Duración : 1 bloque (2h) Inicio 1:00 Final 2:20
Tema : Problemas Varios Sobre Planteo de Ecuaciones

II. COMPETENCIA DE CICLO.

Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS.

Interpreta el enunciado textual de los problemas llevando a expresiones matemáticas.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIADORES DIDACTICOS	TIEMPO
INICIO • Responde las preguntas sobre planteo de ecuaciones.	Guía de ejercicio	10
PROCESO • Resuelven ejemplos de aplicación consideradas en la separata (planteo de ecuaciones) Números pares.	Plumones. Pizarra. Diario de clases. Separatas.	60
SALIDA • Resuelven los ejercicios propuestos en la separata (Números Impares) • Transcriben ejercicios de la pizarra a sus cuadernos para resolverlos en sus domicilios.	Plumones Pizarra	20

V. EVALUACIÓN.

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Comunicación Matemática.	Interpreta el enunciado literal en el matemático.	Guía de observación.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Asociación de fondo de investigadores y editores 2009, Razonamiento Matemático, Asociación de fondo de investigadores y editores.
- TRILCE 2005, Razonamiento Matemático, Lima: TRILCE

UA N° III

FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE

APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA - ACTIVIDAD N° 1

I. DATOS DE INFORMACIÓN.

Institución Educativa : Esther Roberti Gamero
Profesor de Aula : Pablo Eleazar Ataucusi Romero
Grado. : 5to, N° De Estudiantes "30"
Fecha : 06/10/2010
Tiempo de Duración : 1 bloque (2h) Inicio 4:40 Final 6:10
Tema : Ecuaciones.

II. COMPETENCIA DE CICLO.

Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS.

Identifica y relaciona las variables encontradas en la ecuación.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIADORES DIDACTICOS	TIEMPO
INICIO • Forman grupos de 4 estudiantes mediante una dinámica. • Recepcionan una hoja con un cuadro donde deben encontrar el valor de "x".	Guía de ejercicio	10
PROCESO • Definen Ecuaciones. • Ejemplifican la teoría de ecuaciones. • Resuelven ejemplos de aplicación consideradas en la separata (ecuaciones). Números pares.	Plumones. Pizarra. Diario de clases. Separatas.	60
SALIDA • Resuelven los ejercicios propuestos en la separata (Números Impares) • Transcriben ejercicios de la pizarra a sus cuadernos para resolverlos en sus domicilios.	Plumones Pizarra	20

V. EVALUACIÓN.

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Comunicación Matemática.	Interpreta la relación entre las variables.	Guía de observación.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

➢ Asociación de fondo de investigadores y editores 2009, Razonamiento Matemático, Asociación de fondo de investigadores y editores.
➢ TRILCE 2005, Razonamiento Matemático, Lima: TRILCE

....

FICHA DE OBSERVACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

ESPECIALIDAD MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

DATOS INFORMATIVOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : Esther Roberti Gamero.
RESPONSABLES : Jeannette A. Eccoña Sota y Pablo E. Ataucusi Romero.
FECHA : 01/12/10
Nro DE SESIÓN : 13

Nro. de orden	5º "A" APELLIDOS Y NOMBRES G. E.	EJECUCIÓN DEL PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA																				PUNTAJES	PROMEDIOS
		Utiliza las estrategias escogidas				Comprueba cada uno de los pasos				Verifica el resultado del problema				Obtiene el resultado de forma diferente				Emplea el método en algún otro problema					
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3		
1	Alejandra Gonzales V.																						
2	Ana Maria Ccorahua Parco																						
3	Andrea Tomasto Medrano																						
4	Ayde Quispe H.																						
5	Betsabe Villegas Leon																						
6	Diana Valverde Asto																						
7	Edith Since Peralta																						
8	Edtih P. Cordova Ccahuana																						
9	Flor Felix Aroni																						
10	Janet Rojas Gonzales																						
11	Judith Rivera Palomino																						
12	Karen Huamani Cruz																						
13	Katherine Vigarda Solis																						
14	Maria Esther Cahuana O.																						
15	Maria Huamanrimachi H.																						
16	Maribel Maqquerhua A.																						
17	Mariluz Huaman Caceres																						
18	Mary Villegas VArgas																						
19	Medaly Palomino Arone																						
20	Norma Huaman Arando																						
21	Sandra Rios Aroni																						
22	Sonia Lupenta C.																						
23	Susan Gonzales Naivares																						
24	Susan Vedia Aroni																						
25	Yaquelin Flores Orihuela																						
26	Yasmina Damian Arias																						
27	Yesica Chumpisuca Ferro																						
28	Yessenia Borda Carrasco																						
29	Yessi Enciso Villegas																						
30	Yudy M. Quispe Aguilar																						
SUMA																							
PROMEDIO FINAL																							

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

ESPECIALIDAD MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

DATOS INFORMATIVOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : Esther Roberti Gamero

RESPONSABLES : Jeannette A. Eccoña Sota y Pablo E. Ataucusi Romero

FECHA : 01/12/10

Nro. DE SESIÓN : **13**

Nro. de orden	5⁰ "A" APELLIDOS Y NOMBRES G. E.	CONCIBE UN PLAN																								PUNTAJES	PROMEDIOS
		Conoce un problema semejante.				Resuelve el problema utilizando la experiencia.				Busca y resuelve problemas similares.				Enunciar el problema de forma diferente.				Emplea todos los datos y la condición.				Determina la relación entre los datos y la incógnita.					
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3		
1	Alejandra Gonzales V.																										
2	Ana Maria Ccorahua Parco																										
3	Andrea Tomasto Medrano																										
4	Ayde Quispe H.																										
5	Betsabe Villegas Leon																										
6	Diana Valverde Asto																										
7	Edith Since Peralta																										
8	Edtih P. Cordova Ccahuana																										
9	Flor Felix Aroni																										
10	Janet Rojas Gonzales																										
11	Judith Rivera Palomino																										
12	Karen Huamani Cruz																										
13	Katherine Vigarda Solis																										
14	Maria Esther Cahuana O.																										
15	Maria Huamanrimachi H.																										
16	Maribel Maqquerhua A.																										
17	Mariluz Huaman Caceres																										
18	Mary Villegas VArgas																										
19	Medaly Palomino Arone																										
20	Norma Huaman Arando																										
21	Sandra Rios Aroni																										
22	Sonia Lupenta C.																										
23	Susan Gonzales Naivares																										
24	Susan Vedia Aroni																										
25	Yaquelin Flores Orihuela																										
26	Yasmina Damian Arias																										
27	Yesica Chumpisuca Ferro																										
28	Yessenia Borda Carrasco																										
29	Yessi Enciso Villegas																										
30	Yudy M. Quispe Aguilar																										
	SUMA																										
	PROMEDIO FINAL																										

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

DATOS INFORMATIVOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : Esther Roberti Gamero
RESPONSABLES : Jeannette A. Eccoña Sota y Pablo E. Ataucusi Romero.
FECHA : 01/12/10
Nro. De sesión : 13

Nro. de orden	5º "A" APELLIDOS Y NOMBRES G. E.	COMPRENDE EL PROBLEMA																				PUNTAJES	PROMEDIOS
		Identifica la incógnita				Identifica los datos				Identifica la condición				La condición es suficiente				Relaciona la condición con la incógnita					
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3		
1	Alejandra Gonzales Velasquez				X			X				X			X					X		10	[illegible]
2	Ana Maria Ccorahua Parco			X				X					X		X				X			6	11
3	Andrea Tomasto Medrano			X					X				X			X				X		9	14
4	Ayde Quispe H.			X				X				X			X				X			8	13
5	Betsabe Villegas Leon			X				X					X			X					X	[illegible]	[illegible]
6	Diana Valverde Asto			X				X				X				X				X		10	[illegible]
7	Edith Since Peralta				X			X				X				X			X			10	[illegible]
8	Edtih P. Cordova Ccahuana			X				X				X				X				X		10	[illegible]
9	Flor Felix Aroni				X				X			X				X					X	13	18
10	Janet Rojas Gonzales			X				X				X				X				X		10	15
11	Judith Rivera Palomino				X			X				X				X			X			10	15
12	Karen Huamani Cruz			X				X				X				X				X		10	15
13	Katherine Vigarda Solis			X				X				X			X						X	10	15
14	Maria Esther Cahuana Olivera				X				X			X				X				X		12	17
15	Maria Huamanrimachi H.			X				X				X				X				X		10	15
16	Maribel Maqquerhua A.				X			X				X					X			X		12	17
17	Mariluz Huaman Caceres		X					X				X				X				X		9	14
18	Mary Villegas VArgas				X			X				X			X					X		10	15
19	Medaly Palomino Arone				X				X			X				X				X		12	17
20	Norma Huaman Arando			X				X					X				X				X	13	18
21	Sandra Rios Aroni			X				X					X				X				X	13	18
22	Sonia Lupenta C.			X				X					X				X				X	13	18
23	Susan Gonzales Naivares				X			X				X				X					X	12	17
24	Susan Vedia Aroni			X				X				X					X				X	12	17
25	Yaquelin Flores Orihuela				X			X					X				X				X	14	19
26	Yasmina Damian Arias		X				X					X			X				X			6	[illegible]
27	Yesica Chumpisuca Ferro			X				X				X				X				X		10	15
28	Yessenia Borda Carrasco			X					X				X			X				X		12	17
29	Yessi Enciso Villegas			X				X			X				X					X		8	13
30	Yudy M. Quispe Aguilar			X				X					X				X				X	13	18
	SUMA		2	18	10		1	24	5		1	20	9		7	16	7		5	15	10		15.[illegible]
	PROMEDIO FINAL																						

EVALUACIÓN PRE-TEST

PRUEBA INICIAL PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL.

ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE LA I.E. ESTHER ROBERTI GAMERO DE ABANCAY – 2010

Nombres y apellidos: **Nota:**
Año Sección: Firma:

1.- El exceso de 8 veces un número sobre 60, equivale al exceso de 60 sobre 7 veces el número ¿calcular dicho número?
Resolución:

2.- Jhanet recibió tres dólares, tuvo entonces tres veces mas de lo que hubiera tenido si hubiera perdido lo recibido ¿Cuánto tenia al comienzo?
Resolución:

3.- El triple de la edad que tengo, le quito mi edad aumentado en 8 años; tendría 16 años ¿Qué edad tengo?
Resolución:

4.- Al ser consultado por su edad Giancarlo responde, si el doble de mi edad le quitan 13 años se obtendrá lo que me falta para tener 50 años ¿Cuál es la edad de Giancarlo?
Resolución:

5.- Al retirarse 14 personas de una reunión se observa que esta quedo diminuida en sus 2/9 ¿Cuántos quedaron?
Resolución:

6.-Un padre tiene 20 años más que su hijo. Dentro de 12años, el padre tendrá el doble de la edad de su hijo. ¿Cuantos años tiene cada uno actualmente?

Resolución:

7.- Si Lucy tiene 3 años más que Pepe, si el duplo de la edad de Lucy menos los $5/6$ de la edad de Pepe da 20 años ¿Qué edad tiene Pepe?

Resolución:

8.- Tres veces el producto de la edad de Vanesa disminuido en uno con su edad aumentado en dos, es igual a 12 años. Hallar dicha edad.

Resolución:

9.- Pablo dice a Jhanet, si me das s/.7. Tendré el doble que tu' y le contesta Jhanet, tu' tienes más que yo, pues si me das s/. 5 tendríamos cantidades iguales ¿Cuánto tiene Pablo?

Resolución:

10.- A Mario le preguntan la hora y responde. Quedan del día 9 horas menos que las ya transcurridas. ¿Qué hora es?

Resolución:

EVALUACIÓN POST-TEST

PRUEBA FINAL PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL.

ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE LA I.E. ESTHER ROBERTI GAMERO DE ABANCAY – 2010

Nombres y apellidos: **Nota:**

Año Sección: Firma:

1.- El exceso de 10 veces un número sobre 70, equivale al exceso de 110 sobre 8 veces el número ¿calcular el duplo dicho número?

Resolución:

2.- Pablito recibió cuatro dólares, tuvo entonces cuatro veces más de lo que hubiera tenido si hubiera perdido lo recibido ¿cuál será el quíntuplo de lo que tiene Pablito disminuido en 5?

Resolución:

3.- El cuádruple de la edad que tengo, le quito mi edad aumentado en 12 años; tendría 24 años ¿Qué edad tendré dentro de 7 años?

Resolución:

4.- Al ser consultado por su edad Pablito responde, si al doble de mi edad le quitan 17 años se obtendrá lo que me falta para tener 40 años ¿Cuál es la edad de Pablito aumentado en 5?

Resolución:

5.- Al retirarse 10 personas de una reunión se observa que esta quedo diminuida en un 1/8 ¿Cuántos quedaron?

Resolución:

6.-Un padre tiene 25 años más que su hijo. Dentro de 12años, el padre tendrá el doble de la edad de su hijo. ¿Cuántos años tendrá el hijo dentro de 7 años?

Resolución:

7.- Si Janet tiene 5 años más que Pablito, si el duplo de la edad de Janet menos los $^2/_3$ de la edad de Pablito da 55 años ¿Qué edad tenia Pablito hace 8años?

Resolución:

8.- Tres veces el producto de la edad de Vanesa disminuido en uno con su edad aumentado en dos, es igual a 12 años. Hallar dicha edad.

Resolución:

9.- Pablo dice a Jhanet, si me das s/.7. Tendré el doble que tu' y le contesta Jhanet, tu' tienes más que yo, pues si me das s/. 5 tendríamos cantidades iguales ¿Cuánto tiene Pablo?

Resolución:

10.- A Mario le preguntan la hora y responde. Quedan del día 10 horas menos que las ya transcurridas. ¿Qué hora es?

Resolución: