



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Aplicación del Método de George Polya en la  
resolución de problemas aritméticos en los estudiantes  
del V ciclo de la I.E.P. Huacrachuco, 2 016**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:  
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE LA  
EDUCACIÓN**

**AUTOR:**

**Br. Jara Reynaldo Hipolito**

**ASESOR:**

**Mg. Sichez Muñoz Julio Cesar**

**SECCIÓN:**

**Educación e Idiomas**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Evaluación y Aprendizaje**

**PERÚ - 2016**

## **PÁGINA DEL JURADO**

DR. VIDAL RODAS WILDER CASIANO

---

**Presidente del Jurado**

MG. SANCHEZ FELIX ROSABY

---

**Secretario**

MG. SICHEZ MUÑOZ JULIO CESAR

---

**Vocal**

A: Dios

Dios, gracias por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, alma y por haber puesto en mi camino a tres tesoros que amo mucho , y a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad César Vallejo, por darme la oportunidad de formarme como magister y de actualizar, innovar y potenciar mis conocimientos y desenvolverme con más eficacia en mi labor docente y como investigador.

**El autor.**



### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, JARA REYNALDO HIPOLITO estudiante de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, sede Trujillo; declaro que la tesis titulada "APLICACIÓN DEL MÉTODO DE GEORGE POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMETICOS EN LOS ESTUDIANTES DEL V CICLO DE LA I.E.P. HUACRACHUCO, 2016" presentada, en 75 folios para la obtención del grado académico de maestro en administración de la educación es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo establecido por las normas de elaboración de trabajo académico.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresadamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagio.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Trujillo, 17 de mayo de 2016



Nombres y apellidos : JARA REYNALDO HIPOLITO

DNI: 23080157

## **PRESENTACIÓN**

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

El maestrista, presenta a vuestra consideración la Tesis titulada Aplicación del Método de George Polya en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la I.E.P. Huacrachuco, 2016.”, con la finalidad de: Determinar la influencia en el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos con la aplicación del método de George Polya en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Grado Académico de magister en Administración en la educación.

Se hace de su conocimiento que se ha cumplido con las normas y procedimientos legales que estipula la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo para el desarrollo de la investigación.

El documento consta de siete capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

El Capítulo I, es sobre la introducción, en esta parte se formula los antecedentes, el marco teórico, el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación.

El Capítulo II es sobre el marco metodológico, que trata sobre las variables, el tipo, la metodología, la población y muestra y los métodos de investigación.

El Capítulo III es de los resultados, donde se describe los resultados y la prueba de hipótesis.

El Capítulo IV de la discusión, el Capítulo V de las conclusiones, el Capítulo VI de las recomendaciones y el Capítulo VII de las referencias bibliográficas.

En espera de su aprobación.

El autor.

## ÍNDICE

	<b>Pág</b>
Página de jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de cuadros	viii
Índice de gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCION</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>33</b>
2.1. Variables	34
2.2. Operacionalización de variables	34
2.3. Metodología	35
2.4. Tipo de estudio	36
2.5. Diseño	36
2.6. Población, muestra y muestreo	37
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
2.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	39
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	<b>42</b>
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
<b>CAPÍTULO V: RECOMENDACIONES</b>	<b>76</b>
<b>CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>78</b>



## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

	Pág.
<b>Tabla Nº 01.</b> Resultados obtenidos en la pre prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control.....	42
<b>Tabla Nº 02.</b> Resultados obtenidos en la pre prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control según indicadores del primer nivel de resolución de problemas aritméticos en la Institución Educativa Primaria n° 70327 de Chijuyo Copapujo – llave, 2016.....	48
<b>Tabla Nº 03.</b> Resultados obtenidos en la pre prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control según indicadores del segundo nivel de resolución de problemas aritméticos en la Institución Educativa Primaria n° 70327 de Chijuyo Copapujo – llave, 2016.....	51
<b>Tabla Nº 04.</b> Resultados obtenidos en la pre prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control según indicadores del tercer nivel de resolución de problemas aritméticos en la Institución Educativa Primaria n° 70327 de Chijuyo Copapujo – llave, 2016.....	54
<b>Tabla Nº 05.</b> Resultados obtenidos en la post prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control según indicadores del primer nivel de resolución de problemas aritméticos en la Institución Educativa Primaria n° 70327 de Chijuyo Copapujo – llave, 2016.....	57
<b>Tabla Nº 06.</b> Resultados obtenidos en la post prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control según indicadores del segundo nivel de resolución de problemas aritméticos en la Institución Educativa Primaria n° 70327 de Chijuyo Copapujo – llave, 2016.....	60
<b>Tabla Nº 07.</b> Resultados obtenidos en la post prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control según indicadores del tercer nivel de resolución de problemas aritméticos en la Institución Educativa Primaria n° 70327 de Chijuyo Copapujo – llave, 2016.....	63
<b>Tabla Nº 08.</b> Medidas de tendencia central y de dispersión de los resultados de notas obtenidos en la prueba de entrada en los tres niveles de resolución de problemas aritméticos por los alumnos del grupo experimental y grupo control en la Institución	

Educativa Primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo – Ilave ,  
2016..... 66

**Tabla N° 09.** Medidas de tendencia central y de dispersión de los resultados de notas  
obtenidos en la prueba de salida en los tres niveles de resolución de problemas  
aritméticos por los alumnos del grupo experimental y grupo control en la Institución  
Educativa Primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo – Ilave ,  
2016..... 67

**Tabla N° 10.** Resultados obtenidos en la post prueba por los alumnos del grupo  
experimental y grupo control.....68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

**Grafico Nº 01.** Resultados obtenidos en la pre prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control.....43

**Grafico Nº 02.** Resultados obtenidos en la post prueba por los alumnos del grupo experimental y grupo control..... 69

## RESUMEN

La presente investigación responde a la siguiente interrogante: ¿Cuál es la influencia de la aplicación del método de George Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria?. Determinar la influencia en el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos con la aplicación del método de George en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria. La aplicación del método de George Polya influye significativamente en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa Primaria Huacrachuco 2016.

La investigación, pertenece al tipo de investigación explicativa y como método se utilizó el método cuantitativo, con un diseño cuasi - experimental, para la muestra se tomó a 80 estudiantes constituido por dos secciones o grupos intactos preasignados, los cuales vienen ser del quinto grado del V ciclo de la Institución Educativa Primaria Huacrachuco 2016.

El grupo control es la sección "A" y el grupo experimental la sección "B" en donde se aplica la Técnica del Debate. La muestra está constituido por 80 estudiantes con un porcentaje de 50% del total de la población

Antes de iniciar el Experimento se tomó una Prueba de Entrada, tanto al grupo experimental como al grupo de Control, con la finalidad de determinar las condiciones reales con los cuales ambos grupos inician el estudio.

Durante el proceso de experimento se aplica al grupo Experimental método de George Polya en las Sesiones de Aprendizaje, con sus respectivos post pruebas, obtenido de los tres niveles de resolución de problemas.

Finalmente se aplica una Prueba de salida general a ambos grupos para determinar el efecto del método experimentado.

Se concluye, determinado con un nivel de significancia del 5% que la aplicación del método de George Polya influye significativamente en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa Primaria Huacrachuco 2016.

### **Palabras claves:**

Método de George Polya, problemas aritméticos.

## ABSTRACT

This research answers the following question: What is the influence of the application of the method of George Polya in learning arithmetic problem solving in students the V cycle of primary school?. Determine the influence on the level of learning in solving arithmetic problems with the application of the method of George V students in upper primary school. The application of the method of George Polya significantly influences solving arithmetic problems V cycle students of School Elementary.

Research, belongs to the kind of explanatory research and method quantitative method was used, with a quasi - experimental design, for sample 80 students consisting of two sections or preassigned intact groups, which come to be the fifth grade took V cycle of Primary Educational Institution

The control group is the "A" section and the experimental group the "B" where the technique is applied Debate. The sample consists of 80 students with a percentage of 50% of the total population

Before starting the experiment an entrance test was taken, both the experimental group and the control group, in order to determine the actual conditions with which both groups started the study.

During the experiment Experimental group applies to George Polya method in the learning sessions with their respective post evidence obtained from the three levels of problem solving.

Finally, a general output test both groups is applied to determine the effect of experienced method.

We conclude, as determined with a level of significance of 5% that the application of the method of George Polya significantly influences solving arithmetic problems in students the V cycle of School Elementary.

### **Keywords:**

George Polya method, arithmetic problems.

## I.INTRODUCCIÓN

La presente investigación ha tomado como base importantes estudios realizados a nivel internacional y nacional, entre los cuales tenemos:

### **Antecedentes Internacionales.**

“ENSEÑANZA EFICAZ DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS” María Mayela Calvo Ballester Estudiante de la Maestría en Planificación Curricular Universidad de Costa Rica San José, Costa Rica.

A manera de conclusión: No basta con presentar problemas matemáticos para que los educando los resuelvan. Es necesario darles un tratamiento adecuado, analizando las estrategias y técnicas de resolución utilizadas, se debe dar oportunidad a cada estudiante de expresarse para conocer su modo de pensar ante las diversas situaciones que se le presentan.

Cada docente debe promover la asimilación e interiorización de conocimientos matemáticos en sus estudiantes, con el fin de que adapten esos conocimientos para resolver problemas que no les sean tan habituales, así como para plantearse otras cuestiones a partir de ellos.

En este sentido, los modelos de resolución de problemas ocupan un papel importante pues son fundamentales para el mejoramiento de la enseñanza de los mismos, para aplicarlos se debe dedicar un espacio en el horario escolar y conseguir un clima propicio en el aula que favorezca la adquisición de destrezas. Si bien es cierto, el aplicar algún método conlleva más tiempo del que se acostumbra dedicar normalmente a la resolución de problemas; no se debe tomar como pérdida de tiempo, pues durante el proceso cada estudiante será capaz de adquirir mayor comprensión y habilidades intelectuales necesarias para toda su vida.

Se debe tener presente que la matemática no se aprende por transmisión directa de lo que explica el docente o de la información que se obtiene de los libros de texto; sino que se aprende en interacción con situaciones problemáticas las cuales obligan al estudiante a codificar su estructura cognitiva por el contacto con una multiplicidad de acciones que requieren distintas habilidades.

Primer momento Presentación del problema: conviene que al iniciar el problema sea sencillo, luego se pasa a otros problemas con mayor grado de dificultad.

Cortes M, Galindo N, (2007) la tesis titulada “El modelo de Polya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida” Presentado en

Bogotá para obtener el grado de Maestría en docencia, con mención en Maestría en docencia, es una investigación cualitativa . De forma genérica se puede decir que la investigación acción se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos. Trabajo con una muestra de 43 alumnos.

En sus conclusiones manifiesta que:

Es una estrategia que genera creatividad intelectual en los estudiantes, se presenta mayor interrelación entre los estudiantes e ingenio para solucionar los problemas propuestos.

Utiliza la integral definida para modelar problemas de la vida diaria y la resuelve correctamente., mediante el modelo de Polya.

Permite reevaluar los preconceptos adquiridos hasta el momento en el desarrollo de Problemas para el manejo de la Integral definida.

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. Fomenta los valores, como escuchar y respetar la opinión ajena.

Ayuda y Fortalece el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa, propositiva y comunicativa.

Fomenta el trabajo en equipo ya que genera actitud cooperativa.

Permite un continuo acercamiento Profesor-alumno convirtiendo más propicio el ambiente del aula de clase para asimilar conceptos.

Los estudiantes reconocen la utilidad e importancia de la aplicación de las matemáticas en el comportamiento del mundo real.

Cerda, S (2014) la tesis titulada "Impacto de la Resolución de Problemas en el Rendimiento Académico en matemáticas". Presentado en Monterrey México para obtener el grado de Maestría en docencia con orientación en educación nivel medio superior es una investigación experimental .Para la recolección de datos aplico un examen indicativo global al grupo control y grupo experimental. Trabajo con una muestra de 151 alumnos.

Una vez analizados los hallazgos de la investigación, las conclusiones a las que se llegaron son las siguientes:

1. El uso de la metodología ABP, logra el cambio pedagógico desde la aproximación tradicional, centrada en el profesor que enseña, a una centrada en el estudiante, ahora el papel del educador pasa de ser un docente transmisionista a uno facilitador del aprendizaje. Su labor será orientar, guiar, moderar y facilitar una adecuada dinámica de grupo. No buscan la información o dictan cátedra. Custodian el proceso de aprendizaje del grupo y guían el descubrimiento, pero no son dispensadores de conocimiento.

2. Esta técnica provee a los estudiantes grandes habilidades con las cuales les será más factible enfrentarse a situaciones cambiantes, el alumno debe estar preparado para generar conocimiento y aplicarlo para resolver diversas problemáticas en su vida. La resolución de problemas es un elemento fundamental en la enseñanza actual de la matemática en los diversos niveles, y gran parte de su justificación la reciben de su necesidad de aplicación y utilidad en la vida cotidiana.

3. La metodología de Polya (1965) demostró que el proceso realizado por los estudiantes, fue reflexivo, ya que concibieron un plan, y al ejecutarlo, no se preocuparon solo en obtener una respuesta sino que se detuvieron a verificar cada paso realizado. Hubo comprensión de la importancia de revisar el resultado obtenido, lo que permitió que tuvieran mayores aciertos al resolver los problemas.

Como Conclusión final se dará respuesta a la pregunta de investigación planteada al inicio de la tesis la cual cuestionaba si ¿Serán capaces los alumnos de incrementar el rendimiento escolar en la unidad de aprendizaje matemáticas 2, utilizando la metodología de resolución de problemas de Polya?

De acuerdo a los resultados encontrados, se puede contestar afirmativamente la pregunta, si bien no todos los alumnos lograron un buen desempeño al comparar las medias de los grupos experimentales con las medias de los grupos control, se encontró que los primeros lograron un mejor desempeño académico, demostrando con esto que si lograron incrementar su rendimiento, recordando que uno de los indicadores asociados al logro académico de los alumnos, lo constituye su nivel de rendimiento medido por medio de sus calificaciones (Gaxiola, González, & Contreras, 2011).



### **Ahora detallamos los antecedentes nacionales:**

Jarro, M (2015) la tesis titulada

“Programa “Mentes Brillantes”: Su efectividad en el proceso de resolución de Problemas Aritméticos, en los alumnos del Tercer Grado del nivel Primario de la Institución Educativa Adventista “28 de Julio”, Tacna. Presentado en Lima Perú para obtener el grado de Magister en, Educación, con mención en Psicología Educativa, es una investigación de tipo experimental. Para la recolección de datos aplico una prueba de entrada (Pre test) al grupo control y grupo experimental y una prueba de salida (Pos test). Trabajo con una muestra de 43 alumnos.

En sus conclusiones manifiesta que:

- a. Para la prueba de resolución de problemas de cambio de sumas y restas de la prueba de salida se acepta la hipótesis nula. Esto es, los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control obtienen un mismo rendimiento medio, respecto a los contenidos de cambio suma y resta.
- b. Para la prueba de resolución de problemas de combinación de sumas y restas de la prueba de salida, se acepta la hipótesis Alternativa. Es decir, los estudiantes del grupo experimental, que participaron del programa, obtienen un mayor rendimiento medio que los estudiantes del grupo de control, respecto de los contenidos de combinación suma y resta.
- c. Para la prueba de resolución de problemas de comparación e igualación de sumas y restas de la prueba de salida, se acepta la hipótesis alternativa. En efecto, los estudiantes del grupo experimental obtienen un mayor rendimiento que los estudiantes del grupo de control, respecto de los contenidos de comparación e igualación suma y resta.
- d. Para la prueba de resolución de problemas de multiplicación razón de la prueba de salida, se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, los estudiantes del grupo experimental obtienen un mayor rendimiento que los estudiantes del grupo de control, respecto de los contenidos de multiplicación razón.
- e. Para la prueba de resolución de problemas de división de la prueba de salida se acepta la hipótesis alternativa. Esto es, los estudiantes del grupo experimental obtienen un mayor rendimiento que los estudiantes del grupo de control, respecto de los contenidos de división.

f. Para la prueba de resolución de problemas aritméticos, de la prueba de salida se acepta la hipótesis alterna. Esto es, los estudiantes del grupo experimental han obtenido un mayor rendimiento que los estudiantes del grupo de control, respecto a los 122

Contenidos generales. La razón es porque el programa “mentes brillantes” ha sido eficiente.

Roque, J (2 009) la tesis titulada “ Influencia de la Enseñanza de la Matemática Basada en la Resolución de Problemas en el Mejoramiento del Rendimiento Académico. El caso de los Ingresantes a la Escuela de enfermería de la universidad alas peruanas 2008-i Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico” Presentado en Lima Perú para obtener el grado de Magister en, Educación (Mención: Educación

Matemática), es una investigación de tipo experimental .Para la recolección de datos aplico una prueba de entrada (Pre test) al grupo control y grupo experimental y una prueba de salida (Pos test). Trabajo con una muestra de 56 alumnos.

En sus conclusiones manifiesta que:

1. Los niveles de rendimiento académico de los estudiantes del Primer ciclo de la EP de Enfermería de la FCS fueron muy bajos al iniciar el semestre académico, es decir antes de aplicar la estrategia de enseñanza de la matemática BRP, pues la mayoría absoluta de ellos (82%) tuvieron puntuaciones entre 21 a 38 puntos. Bajos niveles que se expresaban y explicaban por las diversas dificultades que adolecían en su proceso de resolución de problemas: memorización de fórmulas, desconocimiento de estrategias de solución y, sobre todo, desconocimiento de la enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas.

2. Los bajos niveles de rendimiento académico de dichos estudiantes se explica también por factores de carácter pedagógico –didáctico, como son: Existencia de docentes en la

Educación Secundaria que no les enseñaron la matemática mediante la resolución de problemas en forma sistemática o metódica; carencia en la FCS de docentes que proporcionen una enseñanza planificada y metódica de resolución de problemas, pues éstos no han recibido capacitación en enseñanza de la resolución de problemas a estudiantes universitarios, ni han realizado investigaciones sobre problemas o dificultades del rendimiento académico de los estudiantes a los que enseñan diversas asignaturas, y en parte porque no leen con frecuencia bibliografía sobre enseñanza de resolución de problemas a estudiantes universitarios.

3. Después de aplicar la estrategia de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problema se constató que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel del rendimiento académico del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento de la estrategia de enseñanza de la matemática BRP, con respecto al grupo de estudiantes al que no se le aplicó dicho tratamiento; puesto que el nivel de significancia entre estos grupos fue de 0.008, es decir que hubo diferencias estadísticamente significativa entre sus medias, pues el Grupo Control Después tuvo una media numérica de 41.89 mientras que el Grupo

Experimental Después lo tuvo de 51.39, es decir éste tenía un puntaje mayor que el primero en más de nueve puntos (9.5), siendo su t calculada 2.237. En consecuencia se apreció que hubo un mejor rendimiento en la resolución de problemas en el Grupo

Experimental.

4. Se observa que existe una diferencia estadísticamente significativa en el nivel del rendimiento académico en el grupo experimental de estudiantes comparando la situación anterior y posterior a la aplicación de la estrategia enseñanza mediante la resolución de problemas; puesto que el nivel de significancia entre estos dos momentos o situaciones tiende a 0.00, es decir, también en este caso hubo una diferencia estadísticamente significativa entre sus medias, inclusive mayor que en el caso anterior.

5. Se constató que existe un diferencia estadísticamente significativa en tres de las cuatro dimensiones(Interpreto, Elaboro un Plan, Ejecuto un Plan y Verifico) entre el grupo de estudiantes que recibió la enseñanza de la matemática BRP, con respecto al grupo que no lo recibió, pues el nivel de significancia entre estos grupos fue de 0,198; 0.002; 0,012 y 0,002 respectivamente, habiéndose verificado que el Grupo Control Después tuvo una media numérica de 41.89 y el Grupo Experimental Después de 51.39; es decir, éste tenía un puntaje mayor de 9 que el primero; siendo su t (calculada)= 2.237; aunque en la dimensión Interpreto y Comprendo no existe diferencia entre las medias de estos grupos, pues su nivel de significancia fue de 0.198.

6. Existe una diferencia estadísticamente significativa en las cuatro dimensiones del Rendimiento Académico: Interpretación, Elaboro un Plan, Ejecuto un Plan, y Verifico, en el Grupo Experimental de estudiantes comparando la situación anterior y posterior a la aplicación de la estrategia de enseñanza mediante la resolución de problemas; puesto que el nivel de significancia entre los dos momentos o situaciones fue de 0.002 y tendiente a 0.00 en las dimensiones.

7. La enseñanza de la matemática BRP ha mejorado significativamente (no sólo en un sentido estadístico sino también pedagógico-didáctico) el rendimiento académico de los estudiantes de la EP de Enfermería de la FCS de la UAP; además los estudiante lograron superar la media (que fue de 51) del puntaje total (que fue de 45 puntos), siendo la evaluación que se aplicó a los estudiantes la evaluación Criterial. Es importante, además, que los estudiantes hayan practicado los procesos comunicativos, orales o escritos, entre ellos mismos, para generar reflexiones sobre las resoluciones y sobre la gestión de las mismas. Se ha logrado, no sin dificultad, favorecer la autoestima de los estudiantes e imbuirlos en la resolución de problemas.

Siendo un aspecto fundamental la de hacerles perder el temor por la matemática, al mismo tiempo que hemos contribuido acercarlos y la de mostrarse más interesados en la matemática. A permitido a los estudiantes desarrollar y profundizar sus ideas relacionadas con la aplicación de diversas estrategias o heurísticas. A través de la resolución de problemas los estudiantes han fortalecido y ampliado su cultura matemática. Siendo aspecto fundamental para afrontar diversas situaciones en una sociedad matematizada, el lograr ser un profesional competente y el de mejorar la calidad de vida de nuestra sociedad.

Astola, p; Salvador, A ; Vera, G(2012) la tesis titulada “Efectividad del programa “gpa-resol” en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivo y sustractivo en estudiantes de segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una de gestión estatal y otra privada del distrito de san Luis.”, Tacna. Presentado en Lima Perú Tesis para obtener el grado de Magister en, Educación, con mención en Dificultades de Aprendizaje , es una investigación de tipo experimental .Para la recolección de datos aplico una prueba de entrada (Pre test) al grupo control y grupo experimental y una prueba de salida ( Pos test). Trabajo con una muestra de 49 alumnos.

En sus conclusiones manifiesta que:

1.- Efectividad del programa “gpa-resol” en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivo y sustractivo en estudiantes de segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una de gestión estatal y otra privada del distrito de san Luis.

El nivel de logro en resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes de segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una de gestión estatal y otra particular del distrito de San Luis después de la aplicación del programa GPA - RESOL es altamente significativo.

En el momento pre test el grupo experimental difiere del grupo control y al interior de los grupos, los estudiantes de la institución de gestión privada evidencian un mejor nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos.

2. En el momento post test el grupo experimental tiene mayor nivel, pero al interior del grupo experimental el tipo de gestión no evidenció mayor impacto en el nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos.

**Antecedentes Locales:** No existe literatura

Con lo que respecta con la FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA, TÉCNICA O HUMANÍSTICA Uno de los problemas que atraviesa actualmente el Perú y a nivel internacional, es la crisis en la educación, especialmente en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. Es innegable la importancia y trascendencia que adquieren las estrategias (métodos y procedimientos didácticos) utilizados por el profesor para una buena enseñanza de la matemática, sea cualquiera el nivel en que se imparte la asignatura. No obstante ello, es posible afirmar que muchos docentes tienen problemas para diseñar sus estrategias de enseñanza combinando convenientemente métodos y procedimientos, para encarar eficazmente su labor. La enseñanza de la matemática se torna, entonces, puramente expositiva y verbalista. Deviene en el enunciado de propiedades, desarrollo de ejercicios de parte del profesor, en una enseñanza de "pizarra y tiza" que relega al estudiante a un papel secundario en el proceso, haciendo de él un indiferente receptor pasivo. Puede afirmarse que en términos generales, en nuestro medio el profesor de primaria, no pone el énfasis necesario, en la utilización de estrategias apropiadas para la enseñanza de la asignatura. El Ministerio de Educación (2005), informó que en la evaluación hecha por la UNESCO a través del Programa Internacional de evaluación de estudiantes (PISA), en el año 2001, los estudiantes obtuvieron resultados bajos en lo que respecta al Aprendizaje del área de matemática, mostrando un bajo nivel de desempeño en la resolución de problemas debido a que tienen serias dificultades para traducir y expresar matemáticamente las condiciones propuestas en problemas, aplicar estrategias de solución para obtener las respuestas y justificarlas con argumentos matemáticos válidos, esto es la falta de éxito que tienen los estudiantes en el abordaje y resolución de problemas.

Además señala que las evaluaciones nacionales llevadas a cabo por la Unidad de Medición de la Calidad Educativa, en el año 2001, sitúa a los estudiantes en un nivel bajo de desarrollo de los aprendizajes matemáticos, lo cual influye negativamente en su rendimiento en todas las áreas. Los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales que se han realizado en nuestro país sobre el rendimiento de los estudiantes en el área de matemática,

tanto de Educación Primaria como de Secundaria, son desalentadores y nos dan un referente negativo de la gravedad de la situación relacionada con sus aprendizajes, pero también constituyen una importante base para conocer las fortalezas, dificultades y necesidades del sistema educativo, de manera que se pueda subsanar esta deficiencia formulando proyectos que apunten a una educación matemática de calidad. Por tanto esta problemática ha llevado a dirigir la atención hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas en matemática.

En nuestro medio educativo, la baja calidad de los procesos de enseñanza en esta área, demuestra una desconexión de la matemática con el quehacer diario de los estudiantes, lo cual se evidencia en la descontextualización de las actividades propuestas para el aprendizaje de la matemática, además una de las causas evidentes por la que los alumnos presentan dificultades en la resolución de problemas es el uso inadecuado de estrategias de enseñanza por parte del docente. Lo que se observa en la práctica es que cuando los niños se enfrentan a un problema buscan desesperadamente una operación “que les dé el resultado”, hecho que se agrava si la pregunta tiene respuestas de opción múltiple. La práctica tradicional ha hecho creer a los niños que resolver un problema es relacionar a éste con una o varias operaciones que tienen que aplicar con los datos del problema, incluso esta relación se ve enfatizada con el esquema de solución de problemas: Datos-Operaciones-Resultado que se observa en los cuadernos de matemáticas. Por todo ello se hace necesario diseñar estrategias que combinen métodos y procedimientos alternativos, que puedan estar al alcance del profesor, de modo que puedan ser utilizados con efectividad, para realizar en alguna medida la mejora de la realidad actual de la enseñanza de esta asignatura.

Existe la deficiencia de la capacidad del pensamiento lógico matemático en estudiantes de la Institución, para resolver problemas matemáticos aritméticos es evidente, ya que se pudo observar durante el desarrollo de sesiones de aprendizaje. Frente a esta situación se hace una reflexión sobre la labor pedagógica de los docentes, las responsabilidades de los padres de familia sobre el proceso de aprendizaje de sus hijos, las deficiencias sobre la aplicación de estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje por parte de los docentes, y los hábitos deficientes para resolver problemas matemáticos por parte de los estudiantes.

En los estudiantes también se ha observado con preocupación que a la mayoría no les gusta resolver problemas matemáticos y si resuelven lo hace con muchas dificultades y deficiencias especialmente porque no comprenden lo que leen y falta de uso de material

educativo. También se puede decir que no existe el hábito de lectura en nuestros estudiantes, pues carecen de criterios, gusto, dedicación y capacidad para leer; esta baja comprensión lectora va a influir o repercutir en el rendimiento académico, especialmente en la resolución de problemas matemáticos de la vida diaria de los estudiantes. Respecto a las bases teóricas, Método de Polya.

#### Metodología de George Polya

George Polya nació en Hungría en 1887, obtuvo su doctorado en la universidad de Budapest y en su disertación para obtener el grado abordó temas de probabilidad. Fue maestro en el Instituto Tecnológico Federal en Zúrich, Suiza. En 1940 llegó a la universidad de Brown en EUA y pasó a la universidad de Stamford en 1942. En sus estudios, estuvo interesado en el proceso del descubrimiento de cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aun más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas generalizó su método en los siguientes

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan.
3. Ejecutar el plan.
4. Mirar hacia atrás.

Las aportaciones de Polya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Su famoso libro “Cómo Plantear y Resolver Problemas” que se ha traducido a 15 idiomas introduce su método de cuatro pasos, junto con la heurística y estrategias específicas útiles en la solución de problemas.

La más grande contribución de Polya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas.

Por su parte, Polya (1984) establece que un problema puede resolverse si se siguen los siguientes pasos:

- Comprender el problema. Se refiere al momento donde lo primero que el estudiante debe hacer es comprender el problema, es decir, entender lo que se pide, por cuanto que

no se puede contestar una pregunta que no se comprende, ni es posible trabajar para un fin que no se conoce.

En este sentido, el docente debe cerciorarse si el estudiante comprende el enunciado verbal del problema, para ello, es conveniente formularle preguntas acerca del problema. De esta manera, el estudiante podrá diferenciar cuál es la incógnita que debe resolver, cuáles son los datos y cuál es la condición. Asimismo, si en el problema se suministran datos sobre figuras, se recomienda que el alumno dibuje o represente y destaque en ella la incógnita y los datos.

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuáles son las condiciones? ¿Es posible satisfacerlas? ¿Son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son? ¿Son irrelevantes, o contradictorias?

- Concepción de un plan. Según Polya “Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a `grosso modo`, qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita”.

De acuerdo con este autor, una vez que el estudiante ha comprendido el problema debe pasar a la segunda fase, es decir, debe concebir un plan de resolución, sin embargo entre estas dos fases el camino puede ser largo y difícil, pues ello depende de los conocimientos previos y de la experiencia que posea el individuo. Por ello, cuando el docente trabaja esta estrategia con sus estudiantes debe ayudarlos a concebir un plan a través de preguntas y sugerencias para que el alumno se vaya formando alguna idea que poco a poco puede ir tomando forma hasta lograr completar el plan que le llevará a la solución del mismo.

Asimismo, se sugiere que el individuo puede ayudarse recordando algún problema que le sea familiar y que tenga una incógnita similar. ¿Se conoce un problema relacionado?

¿Se puede replantear el problema? ¿Se puede convertir en un problema más simple? ¿Se pueden introducir elementos auxiliares?

- Ejecución del plan. Se refiere al proceso donde el estudiante deberá aplicar el plan que ha concebido, para ello hace falta que emplee los conocimientos ya adquiridos, haga uso de habilidades del pensamiento y de la concentración sobre el problema a resolver (Polya, 1984, p. 33).



El estudiante debe tener claridad en cuanto a que el plan constituye un lineamiento general, por tanto al llevarlo a cabo debe ser muy cuidadoso y revisar cada detalle. En este sentido, el maestro debe insistir para que el alumno verifique cada paso que realice, se cerciore de la exactitud de cada uno e inclusive, demuestre que llevó a cabo cada detalle con tal precisión. Aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos, probar que son correctos.

- Examinar la solución obtenida (visión retrospectiva). Se refiere al momento donde el estudiante reexamina el plan que concibió, así como la solución y su resultado. Esta práctica retrospectiva le permitirá consolidar sus conocimientos e inclusive mejorar su comprensión de la solución a la cual llegó. El docente debe aprovechar este paso para que el estudiante constate la relación de la situación resuelta con otras que pudieran requerir un razonamiento más o menos similar, con el fin de facilitarle la transferencia a otras situaciones que se le presenten e inclusive en la solución de problemas de la vida misma.

En síntesis, puede decirse que los pasos antes señalados para la resolución de un problema han sido estudiados por diversos autores, ya forman parte del proceso que se requiere llevar a cabo en esta área.

Cuando se resuelve un problema es necesario concebir un plan a seguir, ya que constituye un camino para llegar a la solución del mismo.

¿Se puede chequear el resultado?

¿El argumento? ¿Podría haberse resuelto de otra manera? ¿Se pueden usar el resultado o el método para otros problemas?

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

Diez Mandamientos de Pólya:

- 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.- Sugíérales procedimientos; no que los acepten a la fuerza.

Es un simple hecho matemático (G. Polya. 1965).

Ahora veamos en qué consiste la resolución de problemas aritméticos.

Resolución de problemas.

La enseñanza por resolución de problemas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces.

Se trata de considerar como lo más importante:

- que el alumno manipule los objetos matemáticos;
- que active su propia capacidad mental
- que ejercite su creatividad
- que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente;
- que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental;
- que adquiera confianza en sí mismo;
- que se divierta con su propia actividad mental;
- que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana;

- que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia.

El término RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ha sido usado con diversos significados, que van desde trabajar con ejercicios rutinarios hasta hacer matemática profesionalmente.

Otra definición, parecida a la de Polya es la de Krulik y Rudnik: Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma (Krulik y Rudnik, 1980).

De ambas definiciones se infiere que un problema debe satisfacer los tres requisitos siguientes:

### **Las estrategias de resolución de problemas**

Las discusiones sobre las estrategias o de resolución de problemas en matemática comienzan con Polya, como ya sabemos plantea cuatro etapas.

El término RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ha sido usado con diversos significados, que van desde trabajar con ejercicios rutinarios hasta hacer matemática profesionalmente.

En los últimos años, se ha estudiado ampliamente la resolución de Problemas como fuente de aprendizaje de las Matemáticas y desarrollador de competencias, donde las características de la población estudiantil actual han motivado a planificar e investigar las diversas formas de conceptualizar y manejar los procesos matemáticos por medios más prácticos y aplicados a situaciones de la vida real. Como resultado a ésta inquietud, se han desarrollado estudios, los cuales seguidamente se comentaran a grandes rasgos, en torno a la resolución de problemas y por supuesto se han trazado políticas educativas cuyo interés final ha sido el mejoramiento del nivel académico en los estudiantes.

La estrategia de resolución de problemas implica crear un contexto donde los datos guarden cierta coherencia, lo cual la hace más significativa que la aplicación mecánica de un algoritmo.

En forma sencilla podría decirse que la resolución de problemas consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, pero realmente la solución de un problema no debe verse como un logro final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental, debe implicar un análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el

descubrimiento y elección de posibilidades, en la puesta en práctica de métodos de solución, entre otros.

### **Pautas a Seguir en la Resolución de Problemas**

Para resolver problemas no existen fórmulas mágicas; no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la resolución del problema (aún en el caso de que tenga solución). Pero de ahí no hay que sacar en consecuencia una apreciación ampliamente difundida en la sociedad: la única manera de resolver un problema sea por "ideas luminosas", que se tienen o no se tienen.

Es evidente que hay personas que tienen más capacidad para resolver problemas que otras de su misma edad y formación parecida. Que suelen ser las que aplican (generalmente de una manera inconsciente) toda una serie de métodos y mecanismos que suelen resultar especialmente indicados para abordar los problemas. Son los, procesos que se llaman "heurísticos": operaciones mentales que se manifiestan típicamente útiles para resolver problemas. El conocimiento y la práctica de los mismos es justamente el objeto de la resolución de problemas, y hace que sea una facultad entrenable, un apartado en el que se puede mejorar con la práctica. Pero para ello hay que conocer los procesos y aplicarlos de una forma planificada, con método.

Es ya clásica, y bien conocida, la formulación que hizo Polya (1945) de las cuatro fases esenciales para la resolución de un problema, que constituyen el punto de arranque de todos los estudios posteriores:

### **Los problemas matemáticos en la Educación Básica**

La resolución de problemas matemáticos ha estado en boga en los últimos años, sin embargo, el mismo es utilizado con diferentes acepciones.

En el ámbito de la didáctica, Beyer (2000) señala varias definiciones del término "problema", presentadas por diversos autores, entre ellos:

Nieto (citado por Beyer, 2000) "problema" como una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que requiere ser aclarada".

Para Kilpatrick (citado por Beyer, 2000) "problema" es una definición en la que se debe alcanzar una meta, pero en la cual está bloqueada la ruta directa (op cit).

Por su parte, Rohn (op. at, p. 24) concibe un problema como un sistema de proposiciones y preguntas que reflejen la situación objetiva existente; las proposiciones representan los elementos y relaciones dados (qué se conoce) mientras que las preguntas indican los elementos y las relaciones desconocidas (qué se busca).

Según Mayer (citado por Poggioli, 1999) problemas tienen los siguientes componentes: a) las metas, b) los datos, c) las restricciones y

En este mismo orden de ideas, Vega Méndez (1992) define una situación – problema como “aquella que exige que el que la resuelva comprometa en una forma intensa su actividad cognoscitiva. Es decir, que se emplee a fondo, desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento y elaboración de hipótesis, entre otras”.

¿Qué es un problema?

Según el breve diccionario de la Lengua Española, tomo III, (2006), se entiende por problema: hecho, acontecimiento o asunto que plantea una dificultad; suceso que hay que averiguar: problemas domésticos, problemas económicos, Tuvo muchos problemas para conseguir la plaza de asesor legal en esa empresa 2 proposición dirigida a averiguar el modo de obtener un resulta

### **Problemas aritméticos.**

Según Echenique (2006) Los problemas aritméticos están presentes en los currículos escolares debido a las siguientes razones: En nuestra vida cotidiana encontramos situaciones en donde tenemos que aplicar modelos matemáticos para resolverlas. La resolución de problemas es un medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos, considerada como el mejor método para aprender matemáticas. La resolución de problemas requiere un alto grado de comprensión, de razonamiento y de memoria, así como la integración de destrezas cognitivas.

Para la mayor parte de los alumnos, éste va a ser el único contacto que en su vida futura tendrán con los conocimientos futuros. Se han de trabajar todas las categorías y tipos de problemas respetando las secuencias de progresión en conocimientos y conceptos, para que el rendimiento de los alumnos mejore de forma positiva en el ámbito de la resolución de problemas aritméticos.

¿Qué es la Aritmética?

La Aritmética es una rama de las matemáticas que se encarga de estudiar las estructuras numéricas elementales, así como las propiedades de las operaciones y los números en sí mismos en su concepto más profundo, construyendo lo que se conoce como teoría de números. Para ti es más sencillo encontrar la aritmética dentro de tu vida cuando: vas a la tienda a comprar algo, y te ves en la necesidad de calcular por medio de una resta, el cambio que dará el tendero. Cuando estas a punto de abordar el servicio público y cuantas rápidamente la cantidad de dinero necesaria para pagar el valor del pasaje. También cuando haces la cuenta o inventario de tus cosas. Se piensa que la Aritmética nace con la necesidad de contar los objetos y animales que el ser humano primitivo poseía.

A continuación se presenta una clasificación de problemas según Echenique (2006):

Se clasifican en primer, segundo o tercer nivel teniendo en cuenta el número de operaciones es necesario realizar para su resolución.

Podemos distinguir:

De primer nivel.- Es necesaria una sola operación para su resolución.

Podemos distinguir según el tipo de operación:

Adición Sustracción:

De cambio: parten de una cantidad inicial que se ve modificada en un cambio en el tiempo.

De combinación: Se relacionan dos conjuntos que forman un todo.

Se pregunta por una parte o por un todo.

De comparación: se establece una relación de comparación (más o menos que) entre dos cantidades.

De igualación: se da una situación de comparación y cambio a la vez.

Multiplicación - división:

De reparto equitativo: son aquellas situaciones en las que una cantidad se reparte entre un número  $x$  de partes iguales. En el enunciado se hará referencia a tres informaciones: la cantidad a repartir, el número de grupos a formar o el número de elementos por cada grupo. De razón o tasa: hacen referencia a tres medidas de magnitud, una de ellas resulta de la combinación de dos anteriores.

De segundo nivel.

También llamados problemas combinados.

Para su resolución es necesario realizar varias operaciones (dos o más) en un cierto orden.

Son más complejos que los de primer nivel puesto que supone establecer unas relaciones más complejas entre los datos aportados por el enunciado.

Dentro de esta tipología podría hablarse de diferentes clasificaciones según el criterio seguido.

Podemos distinguir:

Atendiendo a la estructura de su enunciado:

- Problemas combinados fraccionados: aparecen preguntas encadenadas las cuales son necesarias para la resolución final.

Problemas combinados compactos: solo aparece una pregunta final pero es necesario diferentes pasos para llegar a ella.

De tercer nivel.

Son aquellos en los que los datos del enunciado no son números naturales sino números decimales, fraccionarios o porcentuales.

Las situaciones son similares a las de primer y segundo nivel.

### **La teoría del desarrollo intelectual en Piaget.**

Al tratar de entender el impacto producido por Piaget en la enseñanza de las matemáticas, de inmediato topamos con algo desconcertante. A pesar de su influencia, Piaget dedicó muy pocas obras a estudiar cómo aprenden matemáticas los niños, y menos aún a cómo se los puede ayudar en la escuela.

A lo largo de los años Piaget formuló una teoría para explicar el desarrollo del pensamiento y comprensión en los niños desde el nacimiento hasta la edad adulta, y las perspectivas acerca de la evolución del pensamiento matemático surgieron como consecuencia de esta teoría. Para Piaget existen distintas fases del desarrollo:

- La primera fase es el llamado periodo SENSORIO MOTOR. Piaget descubrió algo importante: un niño menor de seis meses no parece darse cuenta de que los objetos continúan existiendo fuera del alcance de su vista.
- La segunda fase lleva el nombre de PERIODO OPERACIONAL. Los niños, aquí están dominados por sus percepciones.
- A la etapa siguiente se le llamó PERIODO OPERACIONAL CONCRETO. En la cual los niños pueden pensar lógicamente acerca de las operaciones efectuadas en el mundo físico.
- La etapa final es la llamada PERIODO OPERACIONAL FORMALIZADO. Ahora el niño es capaz de pensar lógicamente acerca del mundo que le rodea y a través de afirmaciones hipotéticas.

Dos de las tareas empleadas por Piaget para estudiar la transición desde el pensamiento pre operacional hasta el operacional concreto versan explícitamente sobre números. Estos dos problemas (de inclusión en clases y de conservación) se han convertido en blanco de muchos ataques a su teoría.



Escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

<b>EDUCACIÓN PRIMARIA</b>  <b>Literal y Descriptiva</b>	<b>AD</b>  <b>Logro destacado</b>	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
	<b>A</b>  <b>Logro previsto</b>	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
	<b>B</b>  <b>En proceso</b>	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
	<b>C</b>  <b>En inicio</b>	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Fuente: Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular, Ministerio de Educación del Perú

### La justificación e importancia de la Investigación

Se ha observado con preocupación que la absoluta mayoría de los estudiantes no resuelven problemas aritméticos en sus diferentes niveles y si lo hacen, lo hacen con muchas dificultades. Es decir, no existe las ganas para las matemáticas en los estudiantes, pues carecen de criterios, gusto, dedicación y capacidad para resolver un problema; lo que se expresa en una bajo nivel de aprendizaje con respecto a este área sea. Y lo que es más grave, este bajo nivel va a influir o repercutir en la persistencia de un ya casi tradicional deficiente rendimiento o baja capacidad de aprendizaje en los estudiantes.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar y verificar si el método de George Polya incide en el rendimiento académico de los estudiantes de la Institución Educativa Primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo para luego ser validada, generalizar sus resultados a

todos los estudiantes de la institución educativa.

En el proceso de la enseñanza y aprendizaje es muy importante la utilización de métodos y estrategias activas, siendo uno de ellos el método de George Pólya para mejorar los niveles de aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos. Cuando es el profesor quien dirige el aprendizaje de los educandos en forma activa, la estrategia del docente es dinámica y, por lo tanto, es positiva para el aprendizaje adecuado de los alumnos. Si la dirección del aprendizaje se efectúa mediante la utilización de métodos y otras técnicas adecuadas, de acuerdo a una previsión técnica planeada por el profesor, y realizada por los alumnos y no por el profesor, ésta se convierte en un método activo y es bueno para lograr aprendizajes significativos.

Sobre los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes – PISA 2012, en el que el Perú ocupa el último lugar en matemática, ciencias y comprensión lectora, entre los 65 países evaluados, opinan: José Rivero y León Trahtemberg, ambos miembros del Consejo Nacional de Educación y del Grupo Impulsor Inversión en la Infancia; Ricardo Cuenca, investigador principal del Instituto de Estudios Peruanos (IEP); y María Teresa Tovar, presidenta del Consejo Directivo de Foro Educativo.

“Los resultados de la prueba PISA, que han generado tanta alarma, para quienes seguimos los avances en la educación no son resultados sorprendentes. Lo que sorprende es que cada vez que hay un resultado similar, se arma una suerte de escándalo mediático, buscando culpables sin proponer salidas reales a este problema. El tema es preguntarnos si nos interesan los resultados de la prueba PISA o los propósitos de la educación que queremos. PISA es una prueba bastante discutible en la medida que coteja a países absolutamente diferentes en cuanto a recursos, culturas y tradiciones educativas. Es imposible comparar al Perú con otros países, cuando somos un país que continúa dando poquísimos recursos para la educación. De los países de América Latina que hemos participado en esta evaluación PISA, el Perú es el país que menos dinero otorga a la educación, y eso tiene los resultados que estamos viendo”

Teniendo en cuenta a Sierra (2003) se tiene en cuenta los siguientes criterios para la justificación de toda investigación:

La justificación legal, se considera a las siguientes:

- Constitución Política del Perú de 1993. Prescribe sobre la Educación Básica Regular.
- La Ley General de Educación N° 28044. Artículo 38, señala la Investigación educacional, promover en convenio con universidades y la Dirección Regional de Educación.
- DCN de la Educación Básica Regular modificado 2015.

Justificación pedagógica, el uso de la matemática es fundamental en todo ser humano, por ello hay que hacer énfasis en el estudio de los sistemas numéricos como elemento esencial en el desarrollo del pensamiento lógico, por lo cual se exige el dominio de herramientas o estrategias básicas para el manejo adecuado de dicho contenido matemático; por lo tanto la investigación es de gran utilidad y es conveniente para el mejoramiento de la enseñanza de la resolución de problemas en los niños del V ciclo de Educación Primaria.

Se considera que la presente investigación es pertinente, porque se requiere aplicar estrategias metodológicas adecuadas para lograr que los niños y las niñas del quinto grado de Primaria se motiven en el estudio de la matemática y encuentren el camino adecuado para el dominio de resolución de problemas matemáticos, favoreciendo el desarrollo del pensamiento lógico; por lo tanto, el valor teórico de la investigación es notorio, porque es posible desarrollar estrategias en la resolución de problemas.

De esta manera, la investigación pretende tener un impacto desde tres puntos de vista bien definidos: desde lo personal, lo social y lo pedagógico; lo anterior en consideración a la importancia de la matemática en todo contexto educativo, desde lo regional hasta los espacios nacionales y porque no decir a nivel mundial.

Desde el punto de vista personal, la realización de un trabajo de este tipo significa buenos resultados en el niño o en la niña, porque si se pueden detectar los factores que favorecen la aparición de problemas de aprendizaje, inevitablemente se va a poder entrar a superarlos, para el mejoramiento de la calidad de la educación, puesto que el directo beneficiado es el estudiante, porque gracias a la investigación se podrán evitar o contrarrestar los factores de los problemas de aprendizaje.

Finalmente, los problemas de aprendizajes constituyen no solo en un tema de dificultad es para el maestro, sino de inquietud para los padres de familia. Así que, detectarlos a temprana edad, significa un avance de gran magnitud para destrabar los canales por donde discurre la enseñanza y el aprendizaje; por ello la utilidad de la estrategia metodológica de la investigación se manifiesta en la generación de un nuevo ambiente y en la creación de una

nueva estrategia para que los niños y niñas aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana con facilidad. Por todo ello queda justificada esta investigación.

Justificación científica, gracias al uso correcto del método científico en el proceso teórico – práctico de la investigación científica, ha permitido descubrir la influencia en el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos con la aplicación del método de George Polya en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo Ilave,2016.

### **1.1. PROBLEMA**

**1.1.1. Problema general:** ¿Cuál es la influencia de la aplicación del método de George Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo - Ilave, 2016?

#### **1.1.2. Problemas específicos:**

¿Qué niveles de aprendizaje presentan los alumnos en los dos grupos antes de aplicarse el Método de George Polya?

¿En qué medida el Método de George Polya influye en el aprendizaje en el primer nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo Ilave,2016?

¿En qué medida el Método de George Polya influye en el aprendizaje en el segundo nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo Ilave,2016?

¿En qué medida el Método de George Polya influye en el aprendizaje en el tercer nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo Ilave,2016?

¿Cuál es la diferencia que existe entre el grupo control y experimental después de aplicarse el Método de George?

## **1.2. HIPÓTESIS**

### **1.2.1. Hipótesis general**

La aplicación del método de George Polya influye significativamente en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa Primaria Huacrachuco 2016.

### **1.2.2. Hipótesis Específicas**

Los niveles de aprendizaje que presentan los alumnos en los dos grupos antes de aplicarse el Método de George son relativamente homogéneos.

El Método de George Polya influye de manera significativa en el aprendizaje en el primer nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo llave,2016.

El Método de George Polya influye de manera significativa en el aprendizaje en el segundo nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo llave,2016.

El Método de George Polya influye de manera significativa en el aprendizaje en el tercer nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria N° 70327 de Chijuyo Copapujo llave,2016.

Los niveles de aprendizaje que presentan los alumnos después de aplicarse el método de George Polya son más altas en el grupo experimental que en el grupo control.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la influencia en el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos con la aplicación del método de George en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Identificar los niveles de aprendizaje que presentan los alumnos en los dos grupos antes de aplicarse el Método de George Polya.

Identificar la influencia del Método de George Polya en el aprendizaje en el primer nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria.

Determinar la influencia del Método de George Polya en el aprendizaje en el segundo nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria.

Determinar la influencia del Método de George Polya en el aprendizaje en el tercer nivel de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del V ciclo de la institución educativa primaria.

Determinar las diferencias que existen entre grupo control y experimental después de aplicarse el Método de George Polya.

## II. MARCO METODOLÓGICO

### 2.1. VARIABLES

#### 2.1.1. Definición conceptual

**Variable Independiente: Método de George Polya.** Quien afirma que un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.

Otra definición, parecida a la de Polya es la de Krulik y Rudnik: Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma (Kruklik y Rudnik, 1980).

**Variable Dependiente: Aprendizaje de resolución de problemas aritmético.** La estrategia de resolución de problemas implica crear un contexto donde los datos guarden cierta coherencia, lo cual la hace más significativa que la aplicación mecánica de un algoritmo.

En forma sencilla podría decirse que la resolución de problemas consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, pero realmente la solución de un problema no debe verse como un logro final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental, debe implicar un análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y elección de posibilidades, en la puesta en práctica de métodos de solución, entre otros.

### 2.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL:

**Variable Independiente:**

VI: Método de George Polya.

DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEM	INDICE
<b>Comprender el problema</b>	Identifica los datos del problema.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifique los datos del problema asertivamente.</li><li>• Convierte los datos lingüísticos en lenguaje matemático.</li></ul>	<b>AD</b> <b>A</b> <b>B</b> <b>C</b>

<b>Trazar Un Plan</b>	Traza planes para resolver problemas.	• Trace un plan para poder resolver el siguiente problema.	
<b>Ejecutar el plan</b>	Sigue adecuadamente los pasos del plan.	• Utiliza adecuadamente las operaciones matemáticas.	
<b>Mirar hacia atrás</b>	Revisa el desarrollo del problema	• Revisa el desarrollo de su resolución	

Fuente: Elaboración propia

**Variable Dependiente:**

VD: Aprendizaje de resolución de problemas aritmético.

DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEM	INDICE
Primer Nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adición y sustracción</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ De cambio.</li> <li>➤ De combinación.</li> <li>➤ De comparación.</li> <li>➤ De igualación.</li> </ul> </li> <li>• <b>División y multiplicación.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ De reparto equitativo.</li> <li>➤ De factor N.</li> <li>➤ De razón o tasa.</li> <li>➤ De productos cartesianos.</li> </ul> </li> </ul>	Resuelve problemas planteados con las cuatro operaciones básicas.	<b>AD</b> <b>A</b> <b>B</b> <b>C</b>
Segundo Nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendiendo a la estructura de su enunciado.</li> <li>• Atendiendo al tipo de operaciones necesarias.</li> <li>• Atendiendo a la secuencia temporal descrita.</li> </ul>	Diferencia cada tipo de problema	
Tercer Nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decimales, porcentuales y fraccionarios.</li> </ul>	Plantea de manera correcta problemas de la vida real	

Fuente: Elaboración propia



## 2.3. METODOLOGIA

**2.3.1. Método General.** En la presente investigación, se utilizó el método cuantitativo.

Según Sánchez, (1998, p.25):

Es el camino a seguir mediante una serie de operaciones y reglas prefijadas, que nos permite alcanzar un resultado propuesto. En tal sentido toda labor de procesamiento humano de información requiere asumir el camino más educado y viable para lograr el objetivo trazado. También puede considerarse el método como un procedimiento de indagación para tratar un conjunto de problemas desconocidos, procedimiento en el cual se hace uso fundamental del pensamiento lógico. Es decir, el método es la manera sistematizada en que se efectúa el pensamiento reflexivo que nos permite llevar a cabo un proceso de investigación científica.

### 2.3.2. Método Específico:

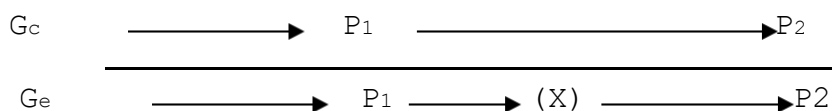
Se hizo uso del método estadístico. Según Ary, y otros (1986, p.76): “Los métodos estadísticos describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio...”.

## 2.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación al cual pertenece según su estrategia es de tipo explicativa, experimental. Las investigaciones de este tipo se caracterizan porque se manipulan las variables independientes (las causas) con el objeto de analizar las consecuencias de este manejo deliberado sobre las variables dependientes o efectos. La variable dependiente no se manipula, sino que se mide para ver el efecto de la manipulación de la variable independiente sobre esta.

## 2.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación que se asume es el cuasi – experimental de dos grupos con prueba de entrada y salida. Grupo (control). Donde el docente no utiliza el tratamiento. Grupo experimental. En este grupo se aplica la técnica de discusión o debate en el aprendizaje. El gráfico del mencionado diseño es el siguiente.



**LEYENDA:**

P<sub>1</sub> = Prueba de entrada

P<sub>2</sub> = Prueba de salida

G<sub>c</sub> = Grupo de control

G<sub>e</sub> = Grupo experimental

X = Metodo de George polya

De acuerdo al diseño asumido, antes de iniciarse con el experimento, se aplicó una prueba de entrada a los alumnos de las dos secciones "A" y "B" escogidas para la investigación, luego, se procedió a experimentar en una de las secciones "B" el Método de George, mientras que en el otro grupo se desarrolló otras estrategias metodológicas.

**2.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.**

**2.6.1. Población:**

Población es el conjunto de todas las unidades que tienen una característica común la cual se desea estudiar. Dependiendo del número de elementos que la conforman puede ser finita o infinita. En este caso mi población es de 160 estudiantes.

**NÚMERO DE ESTUDIANTES DELV CICLODE EDUCACIÓNPRIMARIA**

CICLO	GRADO	SECCIÓN	N	GÉNERO
V	QUINTO	A	40	Mujeres
		B	40	Mujeres
	SEXTO	A	40	Mujeres
		B	40	Varones

Fuente: Departamento de Estadística de la UGEL – Puno 2016

Elaboración: El investigador

**2.6.2. Muestra:**

El mismo Oseda, (2008, p.122) menciona que:

La muestra es una parte pequeña de la población o un subconjunto de esta, que sin embargo posee las principales características de aquella. Esta es la principal propiedad de la

muestra (poseer las principales características de la población) la que hace posible que el investigador, que trabaja con la muestra, generalice sus resultados a la población.

Muestreo no probabilístico. con grupos intactos preasignados

NÚMERO DE ESTUDIANTES DEL V Ciclo de mi muestra quinto año.

CICLO	GRADO	SECCIÓN	N	GÉNERO
V	QUINTO	A	40	Mujeres
		B	40	Mujeres
	SEXTO	A	40	Mujeres
		B	40	Varones

Fuente: Departamento de Estadística de la UGEL – Collao 2016

Elaboración: El ejecutor

## MUESTREO

Se utilizará un muestreo no probabilístico.

## 2.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

### 2.7.1. Técnicas de recolección de datos.

Para la recolección de datos se empleará lo siguiente:

**-TÉCNICA DE LAS PRUEBAS O EXÁMENES.** Las pruebas recogen información sobre el aprendizaje de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales realizados por el alumno.

Consiste en la formulación adecuada de diversas preguntas que pueden ser verbales, escritas o de performance. Su propósito es diagnosticar el rendimiento y logro de las competencias de aprendizaje.

### 2.7.2. Instrumentos de recolección de datos.

- **PRUEBAS ESCRITAS.**-Son instrumentos de recolección de datos a través de preguntas escritas que permitirán recoger respuestas sobre aquello que se prevé evaluar, las respuestas que se recogen pueden ser expresadas en palabras, gráficos, símbolos o dibujos que reflejan la capacidad o incapacidad del alumno durante un trimestre académico. Este instrumento se complementa con el registro de evaluación de notas.

Respecto a la validez, del instrumento, se hizo a través del juicio de experto que tuvo la puntuación cuantitativa de 85%, donde se concluye que dicho instrumento de investigación tiene una excelente validez.

## 2.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

a) Determinación de la media aritmética para conocer la tendencia central del aprendizaje de los alumnos. Para esto se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{n}$$

$n$  = número de alumnos en la muestra.

$f_i$  = Frecuencia absoluta.

$x$  = promedio aritmética.

$x_i$  = Son los puntos medios de cada intervalo.

$k$  = Número total de intervalos

b) Determinación de la varianza con el fin de establecer la dispersión promedio de los datos con respecto a la media aritmética, siendo la fórmula la siguiente:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - x)^2}{n - 1}$$

Donde:

$n$  = número de alumnos en la muestra.

$f_i$  = Frecuencia absoluta de cada intervalo de clase.

$x$  = promedio aritmética.

$x_i$  = Son los puntos medios de cada intervalo de clase.

$k$  = Número total de intervalos.

**c) Diseño estadístico para la prueba de hipótesis.**

Para la prueba de hipótesis estadística se utilizó la fórmula de la  $Z_c$ . El procedimiento que se sigue es el siguiente:

**PRIMERO.- Datos:** Corresponde al promedio de notas de la aplicación del Método de George Polya en el grupo experimental y el promedio de notas del grupo de control.

**SEGUNDO.- Hipótesis operativas:**

$$H_i. \bar{x}_e = \bar{x}_c \text{ ó } \bar{x}_e > \bar{x}_c$$

$$H_o. \bar{x}_e = \bar{x}_c \text{ ó } \bar{x}_e < \bar{x}_c$$

Donde:

$\bar{x}_e$  y  $\bar{x}_c$  son los promedios aritméticos del grupo control y experimental respectivamente.

**TERCERO.- El nivel de significancia:** Margen de error = 0,05 "Z" tabulada = 1.645 (para prueba de entrada, proceso y prueba de salida)

**CUARTO.- La estadística de prueba:**

$$Z_c = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}}$$

Donde:

$Z_c$  = Zeta calculada

$\bar{X}$  = Media aritmética

S = Desviación estándar

n = número de alumnos en la muestra

**QUINTO.- Regla de decisión.**

Si el valor de la  $Z_c$  es superior al valor de la  $Z_t$  se aceptará la hipótesis alterna, caso contrario se aceptará la hipótesis nula

**SEXTO.- Comentario.**

Es la interpretación de las hipótesis que se acepta.

### III. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación realizada y su respectivo análisis e interpretación, la misma que está organizado según los objetivos específicos planteados referente a los resultados obtenidos en el nivel de aprendizaje en la pre prueba, del tratamiento experimental y de la post prueba respectivamente.

#### 3.1. RESULTADOS DE LOS NIVELES DE APRENDIZAJE EN LA PRE PRUEBA.

Antes de realizar el tratamiento experimental sobre la Método de George Polya , se aplicó a los dos grupos (experimental y control) de estudio una pre prueba, con la intención de verificar la equivalencia de los grupos sobre los niveles de aprendizajes en la resolución de problemas aritméticos.

**TABLA N° 01**

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRE PRUEBA POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

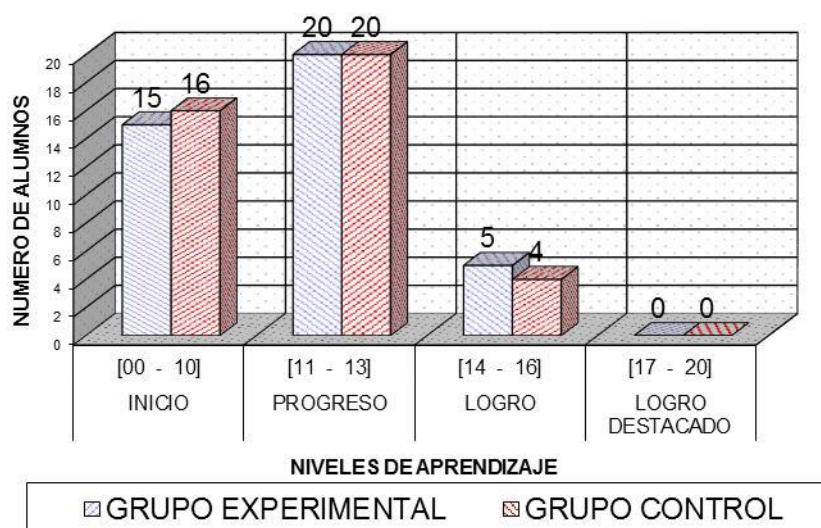
NIVELES DE APRENDIZAJE	GRUPO		EXPERIMENTAL				CONTROL			
	Xi	fi	%	xi fi	fi(xi-x) <sup>2</sup>	Fi	%	xi fi	fi(xi-x) <sup>2</sup>	
INICIO [00 - 10]	5,0	15	37,5	75	338,4	16	40,0	80	324,0	
PROCESO [11 - 13]	12,0	20	50,0	240	101,3	20	50,0	240	125,0	
LOGRO PREVISTO [14 - 16]	15,0	5	12,5	75	137,8	4	10,0	60	121,0	
LOGRO DESTACADO [17 - 20]	18,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>100,0</b>	<b>390</b>	<b>577,5</b>	<b>40</b>	<b>100,0</b>	<b>380</b>	<b>570,0</b>	

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACION: Propia.

GRAFICO N° 01

**RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRE PRUEBA DE LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016**



En la tabla y figura No. 01, se presentan los resultados obtenidos de los niveles de aprendizaje de la resolución de problemas aritméticos por los alumnos del grupo experimental y grupo control, en la pre prueba, según niveles cualitativas y cuantitativas, en la cual podemos observar lo siguiente:

**En el grupo experimental:**

- 15 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 37.5% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 20, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 50.0% del total de alumnos.
- Cinco alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 12.5% del total.

- Ningún alumno tuvo un calificativo de nivel Logro destacado, de 17 a 20 puntos en la escala vigesimal, es decir, que los alumnos del grupo experimental no tienen dominio o tienen escaso dominio de los aprendizajes de resolución de problemas aritméticos.

**En el grupo control:**

- 16 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 40.0% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 20, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 50.0% del total de alumnos.
- Cuatro alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 10.0% del total.
- Ningún alumno tuvo un calificativo de nivel Logro destacado, de 17 a 20 puntos en la escala vigesimal, es decir, que los alumnos del grupo control también no tienen dominio o tienen escaso dominio de los aprendizajes de los aprendizajes de resolución de problemas aritméticos.

**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSIÓN**

**Grupo Experimental:**

$$\text{Media Aritmética: } X_E = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{n} = \frac{390}{40} = 9.75$$

**Varianza:**

$$S_E^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - X_E)^2}{n - 1} = \frac{577.5}{39} = 14.81$$



**Desviación estándar:**  $S_E = \sqrt{S_E^2} = \sqrt{14.81} = 3.85$

La nota promedio obtenido en la pre prueba por los alumnos del grupo experimental fue de 9.75 con una desviación estándar de 3.85.

**Grupo Control:**

**Media Aritmética:** 
$$\bar{X}_C = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{n} = \frac{380}{40} = 9.5$$

**Varianza:** 
$$S_C^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{X}_C)^2}{n-1} = \frac{570}{39} = 14.62$$

**Desviación estándar:**  $S_C = \sqrt{S_C^2} = \sqrt{14.62} = 3.82$

La nota promedio obtenido en la pre prueba por los alumnos del grupo control fue de 9.5 con una desviación estándar de 3.82.

**PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA**

i) DATOS:

Corresponden a los estadígrafos de notas del grupo experimental y estadígrafos del grupo control, obtenidos en la pre prueba.

$$\bar{X}_E = 9.75 \quad S_E^2 = 14.81 \quad n_E = 40$$

$$\bar{X}_C = 9.5 \quad S_C^2 = 14.62 \quad n_C = 40$$

ii) PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS:

a) Hipótesis nula (H<sub>0</sub>) :

El promedio aritmético de las notas obtenidas por el grupo experimental es igual al promedio de las notas obtenidas por el grupo control.

b) Hipótesis alternativa ( $H_a$ ) :

El promedio aritmético de las notas obtenidas por el grupo experimental es mayor al promedio de las notas obtenidas por el grupo control.

iii) NIVEL DE SIGNIFICANCIA:

Para aplicar esta prueba de hipótesis se utiliza un nivel de significancia del 5% o  $\alpha = 0.05$ . El valor de la distribución normal Z obtenida de la tabla estadística unilateral es igual a 1.645.

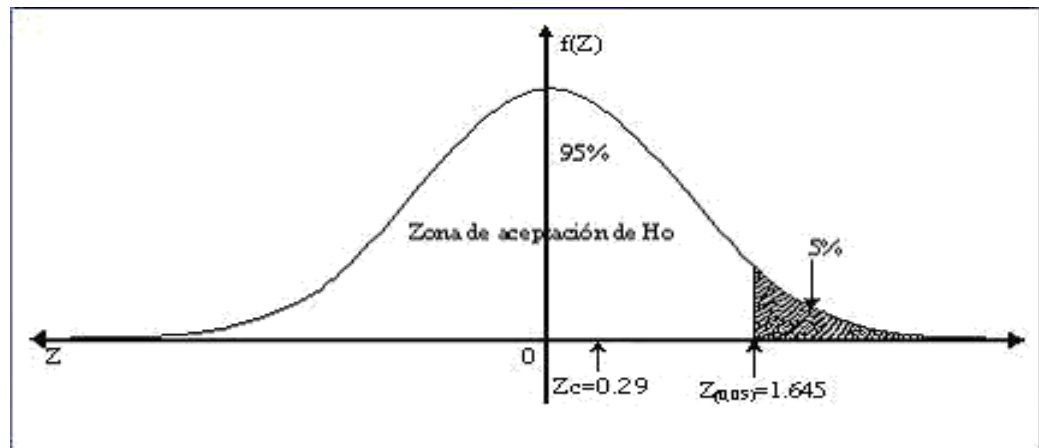
iv) PRUEBA ESTADÍSTICA:

Como el tamaño muestral de los grupos experimental y control, son considerados mayores a 30, se utiliza la prueba de la distribución normal Z para la diferencia de promedios.

$$Z_c = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{S_E^2}{n_E} + \frac{S_C^2}{n_C}}} = \frac{9.75 - 9.5}{\sqrt{\frac{14.81}{40} + \frac{14.62}{40}}} = \frac{0.25}{\sqrt{0.73575}} = 0.29$$

v) NIVEL DE DECISION:

Como el valor de Z calculada ( $Z_c = 0.29$ ) no es igual o mayor al valor de Z tabulada ( $Z_t = 1.645$ ), entonces no se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Tal como se puede representar en la gráfica de la distribución normal.



vi) CONCLUSIÓN:

El promedio aritmético de las notas del grupo experimental es relativamente igual al promedio aritmético de las notas del grupo control, obtenidas en el pre prueba.

Al inicio, antes de la aplicación del Metodo de George Polya, ambos grupos (experimental y control) se encuentran en iguales condiciones y características.

APLICACIÓN DEL MÉTODO GEORGE POLYA EN LA PRE PRUEBA EN LOS TRES NIVELES RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS.

**TABLA N° 02**

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRE PRUEBA POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL SEGÚN INDICADORES DEL PRIMER NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIYUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

INDICADORES	De cambio y de combinación				De comparación y de igualación.				De reparto equitativo y de factor N.				De razón o taza y de productos cartesianos.				
	EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		
	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%	
NIVEL DE APRENDIZAJE																	
INICIO [00 - 10]	5,0	14	35,0	14	35,0	13	32,5	14	35,0	14	35,0	15	37,5	15	37,5	13	32,5
PROCESO [11 - 13]	12,0	18	45,0	19	47,5	20	50,0	18	45,0	19	47,5	19	47,5	20	50,0	20	50,0
LOGRO PREVISTO [14 - 16]	15,0	8	20,0	7	17,5	7	17,5	8	20,0	7	17,5	6	15,0	5	12,5	7	17,5
LOGRO DESTACADO [17 - 20]	18,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL		40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACION: Propia.

En la tabla N° 02, se presentan los resultados obtenidos de los niveles de aprendizaje sobre el primer nivel de resolución de problemas por los alumnos del grupo experimental y grupo control, en la pre prueba, con los niveles cualitativas y cuantitativas de aprendizaje, en la cual podemos observar lo siguiente:

**En el grupo experimental, Primer nivel de resolución de problemas aritméticos:**

- 14 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 35.0% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 19, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 48.1% del total de alumnos.
- 07 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 16.9% del total.
- Ningún alumno tuvo un calificativo de nivel Logro destacado, de 17 a 20 puntos en la escala vigesimal, es decir, que los alumnos del grupo experimental no tienen dominio o tienen escaso dominio de los aprendizajes del primer nivel de resolución de problemas aritméticos.

**En el grupo control:**

- 14 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 35.0% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 19, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 47.5% del total de alumnos.
- 07 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 17.5% del total.
- Ningún alumno tuvo un calificativo de nivel Logro destacado, de 17 a 20 puntos en la escala vigesimal, es decir, que los alumnos del grupo control también no tienen dominio o tienen escaso dominio de los aprendizajes del primer nivel de resolución de problemas aritméticos.

**TABLA N° 03**

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRE PRUEBA POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL SEGÚN INDICADORES DEL SEGUNDO NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

INDICADORES	Xi	Atendiendo a la estructura de su enunciado				Atendiendo al tipo de operaciones necesarias				Atendiendo a la secuencia temporal descrita.			
		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%
INICIO [00 - 10]	5,0	15	37,5	16	40,0	14	35,0	14	35,0	13	32,5	14	35,0
PROCESO [11 - 13]	12,0	20	50,0	19	47,5	18	45,0	19	47,5	21	52,5	21	52,5
LOGRO PREVISTO [14 - 16]	15,0	5	12,5	5	12,5	8	20,0	7	17,5	6	15,0	5	12,5
LOGRO DESTACADO [17 - 20]	18,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL		40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACION: Propia.

En la tabla N° 03, se presentan los resultados obtenidos de los niveles de aprendizaje sobre el segundo nivel de resolución de problemas por los alumnos del grupo experimental y grupo control, en la pre prueba, con los niveles cualitativas y cuantitativas de aprendizaje, en la cual podemos observar lo siguiente:

**En el grupo experimental:**

- 14 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 35 % del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 20, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 49,1% del total de alumnos.
- 06 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 15,6% del total.
- Ningún alumno tuvo un calificativo de nivel Logro destacado, de 17 a 20 puntos en la escala vigesimal, es decir, que los alumnos del grupo experimental no tienen dominio o tienen escaso dominio de los aprendizajes del segundo nivel de resolución de problemas aritméticos.

**En el grupo control:**

- 14 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 36,9% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 20, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 49,1% del total de alumnos.
- 06 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 14.1% del total.
- Ningún alumno tuvo un calificativo de nivel Logro destacado, de 17 a 20 puntos en la escala vigesimal, es decir, que los alumnos del grupo control también no tienen dominio o tienen escaso dominio de los aprendizajes del segundo nivel de resolución de problemas aritméticos.

**TABLA N° 04**

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRE PRUEBA POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL SEGÚN INDICADORES DEL TERCER NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

INDICADORES	Xi	Decimales				Porcentuales				Fraccionarios			
		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL	
		Fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Fi	%
INICIO [00 - 10]	5,0	13	32,5	14	35,0	13	32,5	13	32,5	12	30,0	14	35,0
PROCESO [11 - 13]	12,0	18	45,0	17	42,5	16	40,0	20	50,0	19	47,5	18	45,0
LOGRO PREVISTO [14 - 16]	15,0	7	17,5	7	17,5	9	22,5	6	15,0	8	20,0	6	15,0
LOGRO DESTACADO [17 - 20]	18,5	2	5,0	2	5,0	2	5,0	1	2,5	1	2,5	2	5,0
TOTAL		40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACION: Propia.



En la tabla N° 04, se presentan los resultados obtenidos de los niveles de aprendizaje sobre el tercer nivel de resolución de problemas por los alumnos del grupo experimental y grupo control, en la pre prueba, con los niveles cualitativas y cuantitativas de aprendizaje, en la cual podemos observar lo siguiente:

**En el grupo experimental:**

- 13 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 31.6% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 18, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 44.1% del total de alumnos.
- 08 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 20% del total.
- 02 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado de aprendizaje, de 17 a 20 puntos de la escala vigesimal, que significa el 4.1% del total.

**En el grupo control:**

- 14 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 34.1% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 18, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 45.8% del total de alumnos.
- 06 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 16.% del total.
- 02 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado de aprendizaje, de 17 a 20 puntos de la escala vigesimal, que significa el 4.1% del total.

APLICACIÓN DEL MÉTODO GEORGE POLYA EN LA POST PRUEBA EN LOS TRES NIVELES RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS.

**TABLA N° 05**

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA POST PRUEBA POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL SEGÚN INDICADORES DEL PRIMER NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

INDICADORES	Xi	De cambio y de combinación				De comparación y de igualación.				De reparto equitativo y de factor N.				De razón o tasa y de productos cartesianos.			
		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%
INICIO [00 - 10]	5,0	0	0,0	4	10,0	0	0,0	4	10,0	0	0,0	3	7,5	1	2,5	3	7,5
PROCESO [11 - 13]	12,0	13	32,5	20	50,0	11	27,5	17	42,5	11	27,5	20	50,0	12	30,0	18	45,0
LOGRO PREVISTO[14 - 16]	15,0	18	45,0	12	30,0	16	40,0	14	35,0	16	40,0	12	30,0	18	45,0	13	32,5
LOGRO DESTACADO [17 - 20]	18,5	9	22,5	4	10,0	13	32,5	5	12,5	13	32,5	5	12,5	9	22,5	6	15,0
TOTAL		40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.  
ELABORACION: Propia.

En la tabla N° 05, se presentan los resultados obtenidos de los niveles de aprendizaje sobre el primer nivel de resolución de problemas por los alumnos del grupo experimental y grupo control, en la post prueba, con los niveles cualitativos y cuantitativos de aprendizaje, en la cual podemos observar lo siguiente:

**En el grupo experimental:**

- 01 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 2.5% del total de alumnos.
- 12 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 29.4% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 17 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 42.5% del total.
- 11 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado de aprendizaje, de 17 a 20 puntos de la escala vigesimal, que significa el 27.5% del total.

**En el grupo control:**

- 04 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 8.8% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 19, tiene calificativos que corresponden al nivel de Progreso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 46.9% del total de alumnos.
- 13 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 31.1% del total.
- 05 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado de aprendizaje, de 17 a 20 puntos de la escala vigesimal, que significa el 12.5% del total.

**TABLA N° 06**

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA POST PRUEBA POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL SEGÚN INDICADORES DEL SEGUNDO NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

INDICADORES	Xi	Atendiendo a la estructura de su enunciado				Atendiendo al tipo de operaciones necesarias				Atendiendo a la secuencia temporal descrita.			
		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%
INICIO [00 - 10]	5,0	2	5,0	4	10,0	0	0,0	3	7,5	0	0,0	4	10,0
PROCESO [11 - 13]	12,0	12	30,0	20	50,0	14	35,0	19	47,5	14	35,0	19	47,5
LOGRO PREVISTO [14 - 16]	15,0	17	42,5	12	30,0	16	40,0	13	32,5	17	42,5	12	30,0
LOGRO DESTACADO [17 - 20]	18,5	9	22,5	4	10,0	10	25,0	5	12,5	9	22,5	5	12,5
TOTAL		40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACION: Propia.

En la tabla N° 06, se presentan los resultados obtenidos de los niveles de aprendizaje sobre el segundo nivel de resolución de problemas por los alumnos del grupo experimental y grupo control, en la post prueba, con los niveles cualitativos y cuantitativos de aprendizaje, en la cual podemos observar lo siguiente:

**En el grupo experimental:**

- 02 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 5.0% del total de alumnos.
- 13 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 33.3% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 17 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 41.6% del total.
- 09 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado de aprendizaje, de 17 a 20 puntos de la escala vigesimal, que significa el 24.5% del total.

**En el grupo control:**

- 04 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 9.1% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 19, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 48.3% del total de alumnos.
- 13 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 31.9% del total.
- 05 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado de aprendizaje, de 17 a 20 puntos de la escala vigesimal, que significa el 11.6 % del total.

**TABLA N° 07**

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA POST PRUEBA POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL SEGÚN INDICADORES DEL TERCER NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

INDICADORES  NIVEL DE APRENDIZAJE	Xi	Decimales				Porcentuales				Fraccionarios			
		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%
INICIO [00 - 10]	5,0	0	0,0	2	5,0	0	0,0	1	2,5	0	0,0	1	2,5
PROCESO [11 - 13]	12,0	10	25,0	18	45,0	10	25,0	18	45,0	10	25,0	19	47,5
LOGRO PREVISTO [14 - 16]	15,0	18	45,0	13	32,5	18	45,0	13	32,5	19	47,5	14	35,0
LOGRO DESTACADO [17 - 20]	18,5	12	30,0	7	17,5	12	30,0	8	20,0	11	27,5	6	15,0
TOTAL		40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACION: Propia.

En la tabla N° 07, se presentan los resultados obtenidos de los niveles de aprendizaje sobre el tercer nivel de resolución de problemas por los alumnos del grupo experimental y grupo control, en la post prueba, con los niveles cualitativos y cuantitativos de aprendizaje, en la cual podemos observar lo siguiente:

**En el grupo experimental:**

- 00 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 0.0% del total de alumnos.
- 10 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 25% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 18 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 45.8% del total.
- 12 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado de aprendizaje, de 17 a 20 puntos de la escala vigesimal, que significa el 29.1% del total.

**En el grupo control:**

- 01 alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 3.3.% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 18, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 45.8% del total de alumnos.
- 13 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 33.3% del total.
- 07 alumnos tiene calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado de aprendizaje, de 17 a 20 puntos de la escala vigesimal, que significa el 17.5% del total.

TABLA N° 08

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSION DE LOS RESULTADOS DE NOTAS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE ENTRADA EN LOS TRES NIVELES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARIMÉTICOS POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

PRIMER NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS								
MEDIDAS	INDICADOR 1		INDICADOR 2		INDICADOR 3		INDICADOR 4	
	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL
PROMEDIO	10,15	10,08	10,25	10,15	10,08	9,83	9,75	10,25
VARIANZA	18,61	15,51	14,81	15,93	15,4	15,38	14,81	14,81
DESVIACIÓN ESTANDAR	4,31	3,94	3,85	3,99	3,92	3,92	3,85	3,85
SEGUNDO NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS								
MEDIDAS	INDICADOR 1		INDICADOR 2		INDICADOR 3			
	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL		
PROMEDIO	9,75	9,58	10,15	10,08	10,18	9,93		
VARIANZA	14,81	15,23	15,93	15,4	14,3	14,33		
DESVIACIÓN ESTANDAR	3,85	3,90	3,99	3,92	3,78	3,79		
TERCER NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS								
MEDIDAS	INDICADOR 1		INDICADOR 2		INDICADOR 3			
	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL		
PROMEDIO	10,58	10,4	10,73	13,34	10,66	10,33		
VARIANZA	18,03	18,75	18,91	15,97	16,17	18,42		
DESVIACIÓN ESTANDAR	4,25	4,33	4,35	4,00	4,02	4,29		

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACIÓN: Propia.



TABLA N° 09

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSION DE LOS RESULTADOS DE NOTAS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE SALIDA EN LOS TRES NIVELES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARIMÉTICOS POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL

DE LA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

PRIMER NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARIMÉTICOS								
MEDIDAS	INDICADOR 1		INDICADOR 2		INDICADOR 3		INDICADOR 4	
	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL
PROMEDIO	14,81	12,85	15,31	13,16	15,31	13,19	14,64	13,43
VARIANZA	5,79	11,39	6,52	12,29	6,52	10,51	8,03	11,19
DESVIACIÓN ESTANDAR	2,41	3,37	2,55	3,51	2,55	3,24	2,83	3,34
SEGUNDO NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARIMÉTICOS								
MEDIDAS	INDICADOR 1		INDICADOR 2		INDICADOR 3		INDICADOR 4	
	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL
PROMEDIO	14,39	12,85	14,83	13,26	14,74	13,01		
VARIANZA	10,34	11,39	6,34	10,55	5,99	12,16		
DESVIACIÓN ESTANDAR	3,22	3,37	2,52	3,25	2,45	3,49		
TERCER NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARIMÉTICOS								
MEDIDAS	INDICADOR 1		INDICADOR 2		INDICADOR 3		INDICADOR 4	
	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL	EXPERIM.	CONTROL
PROMEDIO	15,3	13,76	15,3	14,1	15,21	13,85		
VARIANZA	5,98	9,91	5,98	8,4	5,72	7,48		
DESVIACIÓN ESTANDAR	2,45	3,15	2,45	2,90	2,39	2,73		

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACIÓN: Propia.

#### 4.2. RESULTADOS DE NIVELES DE APRENDIZAJE EN LA POST PRUEBA.

Después de realizar el tratamiento experimental sobre el método de George Polya e, se aplicó a los dos grupos (experimental y control) de estudio una post prueba, con la intención de verificar los conocimientos de aprendizaje significativo de historia del Perú en el contexto mundial.

TABLA N° 10

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA POST PRUEBA POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016

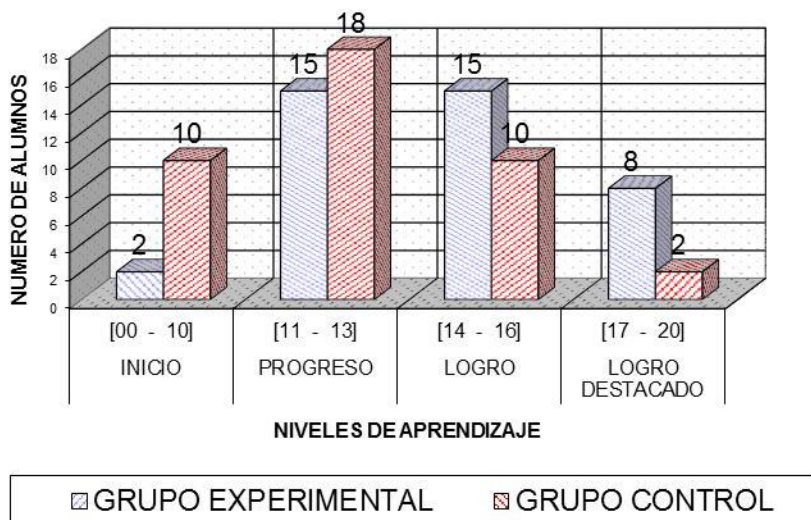
GRUPO NIVELES DE APRENDIZAJE	Xi	EXPERIMENTAL				CONTROL			
		fi	%	xi fi	fi(xi-x) <sup>2</sup>	fi	%	xi fi	fi(xi-x) <sup>2</sup>
INICIO [00 - 10]	5,0	2	5,00	10	164,9	10	25,00	50	400,7
PROCESO [11 - 13]	12,0	15	37,50	180	64,9	18	45,00	216	8,1
LOGRO PREVISTO [14 - 16]	15,0	15	37,50	225	12,7	10	25,00	150	134,7
LOGRO DESTACADO [17 - 20]	18,5	8	20,00	148	156,3	2	5,00	37	102,8
TOTAL		40	100,00	563	398,8	40	100,00	453	646,3

FUENTE: Registro Auxiliar de Evaluación.

ELABORACION: Propia.

GRAFICO N° 02

**RESULTADOS OBTENIDOS EN LA POST PRUEBA DE LOS ALUMNOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70327 DE CHIJUYO COPAPUJO - ILAVE, 2016**



En la tabla N° 10 y figura No. 02, se presentan los resultados obtenidos de los niveles de aprendizaje de la resolución de problemas aritméticos por los alumnos del grupo experimental y grupo control, en la post prueba, según niveles cualitativos y cuantitativos, en la cual podemos observar lo siguiente:

**En el grupo experimental:**

- Dos alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 5.0% del total de alumnos.
- Quince alumnos tienen calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 37.5% del total de alumnos.
- Quince alumnos tienen calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 37.5% del total.
- Ocho alumnos tuvieron calificativos que corresponde al nivel Logro destacado, de 17 a 20 puntos en la escala vigesimal, que significa el 20.0% del total de alumnos.

### En el grupo control:

- Diez alumnos tiene calificativos que corresponden al nivel de Inicio, de 00 a 10 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 25.0% del total de alumnos.
- La mayoría de alumnos, que son en número de 18, tiene calificativos que corresponden al nivel de Proceso, de 11 a 13 puntos de la escala vigesimal, que hacen el 45.0% del total de alumnos.
- Diez alumnos tienen calificativos que corresponde al nivel de Logro previsto, de 14 a 16 puntos de la escala vigesimal, que significa el 25.0% del total.
- Dos alumnos tuvieron calificativos que corresponde al nivel de Logro destacado, de 17 a 20 puntos en la escala vigesimal, que significa el 5.0% del total de alumnos.

### MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSIÓN

#### Grupo Experimental:

$$\text{Media Aritmética: } \bar{X}_E = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{n} = \frac{563}{40} = 14.08$$

#### Varianza :

$$S_E^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{X}_E)^2}{n-1} = \frac{398.8}{39} = 10.23$$

$$\text{Desviación estándar: } S_E = \sqrt{S_E^2} = \sqrt{10.23} = 3.20$$

La nota promedio obtenido en la pre prueba por los alumnos del grupo experimental fue de 14.08 con una desviación estándar de 3.20.

**Grupo Control:**

$$\text{Media Aritmética: } \bar{X}_C = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{n} = \frac{453}{40} = 11.33$$

$$\text{Varianza: } s_C^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{X}_C)^2}{n - 1} = \frac{646.3}{39} = 16.57$$

$$\text{Desviación estándar: } S_C = \sqrt{s_C^2} = \sqrt{16.57} = 4.07$$

La nota promedio obtenido en la post prueba por los alumnos del grupo control fue de 14.08 con una desviación estándar de 4.07.

**PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA**

vii) DATOS:

Corresponden a los estadígrafos de notas del grupo experimental y estadígrafos del grupo control, obtenidos en la pre prueba.

$$\bar{X}_E = 14.08 \quad s_E^2 = 10.23 \quad n_E = 40$$

$$\bar{X}_C = 11.33 \quad s_C^2 = 16.57 \quad n_C = 40$$

viii) PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS:

a) Hipótesis nula ( $H_0$ ) :

El promedio aritmético de las notas obtenidas por el grupo experimental es igual al promedio de las notas obtenidas por el grupo control.

b) Hipótesis alternativa ( $H_a$ ) :

El promedio aritmético de las notas obtenidas por el grupo experimental es mayor al promedio de las notas obtenidas por el grupo control.

ix) NIVEL DE SIGNIFICANCIA:

Para aplicar esta prueba de hipótesis se utiliza un nivel de significancia del 5% o  $\alpha = 0.05$ . El valor de la distribución normal Z obtenida de la tabla estadística unilateral es igual a 1.645.

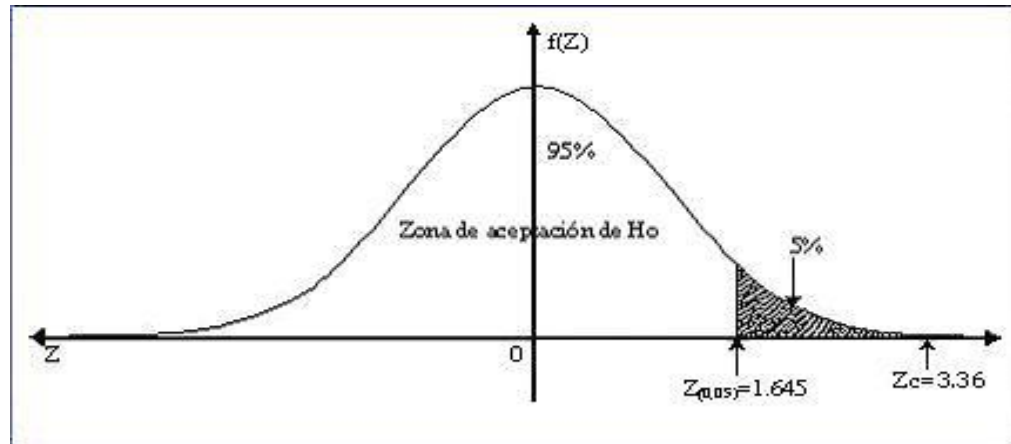
x) PRUEBA ESTADÍSTICA:

Como el tamaño muestral de los grupos experimental y control, son considerados mayores a 30, se utiliza la prueba de la distribución normal Z para la diferencia de promedios.

$$Z_C = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{S_E^2}{n_E} + \frac{S_C^2}{n_C}}} = \frac{14.08 - 11.33}{\sqrt{\frac{10.23}{40} + \frac{16.57}{40}}} = \frac{2.75}{\sqrt{0.67}} = 3.36$$

xi) NIVEL DE DECISION:

Como el valor de Z calculada ( $Z_c = 3.36$ ) es mayor al valor de Z tabulada ( $Z_t = 1.645$ ), entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Tal como se puede representar en la gráfica de la distribución normal.



xii) CONCLUSION:

El promedio aritmético de las notas del grupo experimental es superior al promedio aritmético de las notas del grupo control, obtenidas en la post prueba.

En consecuencia, después de la aplicación del Método de George Polya en la Resolución de Problemas Aritméticos, los alumnos del grupo experimental obtuvieron notas superiores a los del grupo control.

#### IV. CONCLUSIONES

**Primero.-** Los resultados obtenidos en la pre prueba, antes de la aplicación del Método de Polya en la resolución de problemas aritméticos, los alumnos del grupo experimental y los del grupo control, tienen similares características. Tal como se muestra en el proceso de la prueba de hipótesis para la diferencia de promedios, resultando una  $Z_c = 0.26$  que con una probabilidad del 5% de significancia, es menor al valor de la  $Z_t = 1.645$ .

**Segundo.-** De los resultados obtenidos de primer nivel de resolución de problemas aritméticos en la pre y post prueba. En la pre prueba se obtuvieron los siguientes resultados: En el grupo experimental y control el promedio fue de 10 puntos se ubica en el nivel inicio de aprendizaje. En la post prueba, del grupo experimental 15 puntos se ubica en el nivel logro de aprendizaje y en grupo control 13 puntos ubicándose en el nivel progreso de aprendizaje con una diferencia de 02 puntos. Lo cual nos afirma que ha habido un progreso notable de menor a mayor, fundamentalmente en el grupo experimental en lo cual se aplicó el Método de George Polya.

**Tercero.-** De los resultados obtenidos de segundo nivel de resolución de problemas aritméticos en la pre y post prueba. En la pre prueba se obtuvieron los siguientes resultados: En el grupo experimental y control el promedio fue de 10 puntos se ubica en el nivel inicio de aprendizaje. En la post prueba, del grupo experimental 15 puntos se ubica en el nivel logro previsto de aprendizaje y en grupo control 13 puntos ubicándose en el nivel proceso de aprendizaje con una diferencia de 02 puntos. Lo cual nos afirma que ha habido un progreso notable de menor a mayor, fundamentalmente en el grupo experimental en lo cual se aplicó el Método de George Polya.



**Cuarto.-** De los resultados obtenidos de tercer nivel de resolución de problemas aritméticos en la pre y post prueba. En la pre prueba se obtuvieron los siguientes resultados: En el grupo experimental y control el promedio fue de 11 puntos se ubica en el nivel inicio de aprendizaje. En la post prueba, del grupo experimental 15 puntos se ubica en el nivel logro previsto de aprendizaje y en grupo control 13 puntos ubicándose en el nivel proceso de aprendizaje con una diferencia de 02 puntos. Lo cual nos afirma que ha habido un progreso notable de menor a mayor, fundamentalmente en el grupo experimental en lo cual se aplicó el Método de George Polya.

**Quinto.-** Los resultados obtenidos en la post prueba, después de aplicación del Método de Polya en la resolución de problemas aritméticos, por los alumnos del grupo experimental fueron superiores a los del grupo control. Tal como se muestra en el proceso de la prueba de hipótesis para la diferencia de promedios, resultando una  $Z_c = 3.36$  que es con una probabilidad al 5% de significancia, siendo superior al valor de la  $Z_t = 1.645$ .

## V. RECOMENDACIONES

**PRIMERA.-** Sugerimos a los profesionales del campo de la educación ya sean estudiantes de las facultades de Ciencias de la educación, Institutos Pedagógicos, Maestrías en Educación y demás centros de formación magisterial, aplicar el método de George Polya en el desarrollo de las actividades de aprendizaje significativo puesto que eleva el nivel de aprendizaje en suficiente de progreso y nivel destacado o notable de progreso.

**SEGUNDA.-** A los docentes de los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo se sugiere tomar en cuenta el Método de Polya para mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes teniendo en cuenta los diferentes niveles de resolución de problemas en el área de Matemática.

**TERCERA.-** A los futuros investigadores, que realicen estudios aplicando el Método de Polya en otros niveles de educación, en los diferentes grados, áreas y modalidades de las instituciones Educativas Secundarios y Instituciones Superiores , a fin de mejorar y elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bisquerra, R. (2000). *Métodos de Investigación Educativa*. Barcelona – España: Grupo Editorial Ceac S.A.

Hernández S., R., Fernández C., C. & Baptista L. P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc. Graw Hill. Sexta Edición.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Tercera Edición). México: Mac Graw Hill / Interamericana Editores

Juan D. Godino, Bruno D`amore, Vicenç Font. (2010). *La Dimensión Meta didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática*. España Universidad de Barcelona.

La Torre, A. (2003). *La Investigación Acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona – España: Editorial Grao.

Oseda, D. (2008) *Metodología de la Investigación*. Perú: Ed. Pirámide.

Polya, George (1954) *How to solve it*, Princeton: universitypress

Polya, George (1981) *mathematical Discovery. On understanding, learning and teaching problema solving*. Convined Edition. New York: Wiley & sons, inc. Sánchez,

(2006) *Administración Gerencial y Estratégica*. Buenos Aires: Ed. Kape

Beyer, W. (2000). La resolución de problemas en la Primera Etapa de la Educación Básica y su implementación en el aula. *Enseñanza de la Matemática*, 9(1), 22-30

Poggioli, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas. Serie enseñando a aprender*. Caracas: Fundación Polar.

