

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE
APURÍMAC**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES ESCUELA PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICA E INFORMÁTICA**



**MÉTODO HEURÍSTICO EN EL APRENDIZAJE DE LINEAS NOTABLES DE
TRIÁNGULOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA VICTORIA DE ABANCAY – 2011.**

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

PRESENTADO POR:

- **Bach. HUGO ALEXAIDE PEÑALOZA PALOMINO**
- **Bach. MARIO HANS PEÑALOZA BARAHONA**

ASESOR: Lic. VIRGILIO QUISPE DELGADO

Abancay, Diciembre del 2011

PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC	
CÓDIGO	MFN
T EMI P 2011	
	BIBLIOTECA CENTRAL
FECHA DE INGRESO:	28 MAR 2012
Nº DE INGRESO:	00049

**MÉTODO HEURÍSTICO EN EL APRENDIZAJE DE LÍNEAS NOTABLES DE
TRIÁNGULOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA VICTORIA DE ABANCAY- 2011.**

2011

DEDICATORIA:

Dedicado a mi madre y a mi padre por su incondicional apoyo durante mi formación profesional y sobre todo al Dios de David Dios de los ejércitos a quien temo, a ti mi señor.

AGRADECIMIENTO

Un reconocimiento muy especial al asesor Virgilio Quispe Delgado por el apoyo en nuestra investigación y a mi alma mater UNAMBA quien me inculco a la investigación, forjado con cuerpo de hierro y alma social en el sentir de mi tierra Apurímac y sobre todo a Jehová Dios quien me dio un corazón entendido para poder desarrollar la presente investigación.

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE
APURÍMAC**

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

PRESIDENTE:

- Msc. Jorge Segundo Cumpa Reyes
- Dra. Ela leila del Socorro Estrada Ore
- Dra. Manuel Israel Hernández García

DECANA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES:

- Lic. Nivia Marisol Pilares Estrada.

DIRECTOR DE ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

- Mg. Willie Álvares Chávez

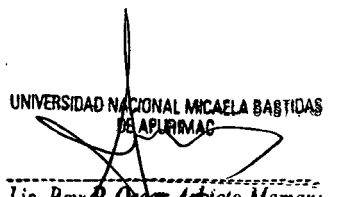
UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

JURADO DE LA TESIS INTITULADO

MÉTODO HEURÍSTICO EN EL APRENDIZAJE DE LINEAS NOTABLES DE TRIÁNGULOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA VICTORIA DE ABANCAY – 2011.




Lic. Julio César Parejâ Cabrera.
Presidente de Jurado.




UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
DE APURÍMAC

Lic. Rev. P. Oscar Arbieta Mamani
DOCENTE

Lic. Óscar Arbieta Mamani.
Primer miembro Jurado.



Lic. Arturo Quispe Quispe.
Segundo miembro Jurado.



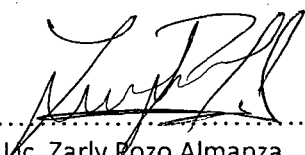
Lic. Virgilio Quispe Delgado.
Asesor.

CONSTANCIA DE CORRECCIÓN DE ESTILOS DE LA TESIS

Constante por el presente documento, dejo constancia de haber corregido la parte formal (gramatical, ortografía, coherencia y cohesión) del informe final de la tesis **“MÉTODO HEURÍSTICO EN EL APRENDIZAJE DE LINEAS NOTABLES DE TRIÁNGULOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA VICTORIA DE ABANCAY” – 2011** elaborado por los bachilleres en educación especialidad matemática e informática: Bach. Hugo Alexaide Peñaloza Palomino y Bach. Mario Hans Peñaloza Barahona para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Matemática e Informática en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para los fines que viere por conveniente.

Abancay, 15 de diciembre de 2011



.....
Lic. Zarly Pozo Almanza
ESPECIALISTA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DEFINICIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.1.1 Definición del Problema.....	17
1.1.2 Formulación del problema.....	19
❖ Problema general.....	19
❖ Problema específico.....	19
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.4 FORMULACIONES DE OBJETIVOS.....	22
1.1.2 Objetivo General.....	22
1.4.2 Objetivos Específicos.....	22
1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	23
1.5.1 Hipótesis General.....	23
1.5.2 Hipótesis específico.....	23
1.5.3 Variables y definición operacional de variables.....	24
1.6 Diseño de la investigación.....	25
1.6.1 Tipo y nivel de investigación.....	25
1.6.2 Método y diseño de investigación.....	25

1.6.3 Población.....	26
1.6.3.1 Características y delimitación.....	27
1.6.3.2 Ubicación espacio temporal.....	27
1.6.4 Muestra.....	28
1.6.4.1 Técnicas de muestreo.....	28
1.6.4.2 Tamaño y cálculo de tamaño.....	28
1.6.5 Descripción de la Experimentación.....	28
1.6.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
1.6.6.1 Etapas de la experimentación.....	30
1.6.7 Procesamiento y análisis de datos.....	31
1.6.8 Prueba de hipótesis.....	31
1.6.8.1 Formulación de hipótesis nulas y alternas.....	31
1.6.8.2 Selección de las pruebas estadísticas.....	32
1.6.8.3 Condiciones para rechazar o aceptar las hipótesis.....	32

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO REFERENCIAL.....	33
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
2.2 MARCO TEÓRICO.....	36
2.2.1 Método.....	36
2.2.2 Método Heurístico.....	36
2.2.3 Heurística en la Educación.....	38
2.2.4 Clasificación del Método Heurístico.....	39
2.2.5 Resolución de Problemas y Creatividad.....	40

2.2.6 Resolución de Problemas en la Educación Matemática.....	42
2.2.7 Procedimiento Heurístico para Desarrollar Problemas Matemáticos.....	45
2.2.8 Teoría de los Mentales Johnson (Laird).....	48
2.2.9 Fundamentos del Aprendizaje Significativo.....	50
2.2.9.1 El aprendizaje significativo según la teoría de David Ausubel.....	50
2.2.10 Motivación y el Aprendizaje.....	52
2.2.11 Principio de la Asimilación.....	53
2.2.12 Creatividad y el Aprendizaje.....	54
2.2.13 Líneas Notables.....	54
2.2.14 Ceviana.....	54
2.2.15 Mediana.....	56
2.2.16 Mediatriz.....	57
2.2.17 Altura.....	57
2.2.18 Bisectrices.....	58
2.2.19 Puntos Notables.....	59
2.2.20 Baricentro.....	59
2.2.21 Circuncentro.....	59
2.2.22 Incentro.....	60
2.2.23 Ortocentro.....	60
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	61
2.3.1 Método.....	61
2.3.2 Método Heurístico.....	61
2.3.3 Que es Heurística.....	61
2.3.4 Heurística en la Educación.....	62

2.3.5 Creatividad.....	62
2.3.6 Educación:.....	62
2.3.7 Aprendizaje.....	63
2.3.8 Aprendizaje Significativo.....	63
2.3.9 Líneas Notables.....	64
2.3.10. Puntos Notables.....	64

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de datos y proceso de prueba de hipótesis.....	65
3.2 Análisis de resultados de los objetivos específicos.....	66
3.2.1 Resultados de la comprensión e interpretación del problema.....	66
3.2.2 Resultados de la elaboración de un plan para la resolución de problema.....	74
3.2.3 Resultados de la ejecución de un plan y comprobación del problema.....	82
3.3 Análisis e interpretación de los resultados con la prueba de hipótesis.....	91
3.4 Discusión de resultados.....	96

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.....	97
4.2 Recomendaciones.....	100
BIBLIOGRAFÍA.....	101
ANEXOS.....	103

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICO Y TABLAS

CUADRO N° 01: Comprensión e interpretación del problema del grupo experimental al inicio de la aplicación.

GRÁFICO N° 01: Comprensión e interpretación del problema del grupo experimental al inicio de la aplicación.

CUADRO N° 02: Comprensión e interpretación del problema del grupo experimental durante el proceso.

GRÁFICO N° 02: Comprensión e interpretación del problema del grupo experimental durante el proceso.

CUADRO N° 03: Comprensión e interpretación del problema del grupo experimental a finalizar la aplicación.

GRÁFICO N° 03: Comprensión e interpretación del problema del grupo experimental al final de la aplicación.

TABLA N° 04: Promedios general de la comprensión e interpretación del problema obtenida del grupo experimental.

GRÁFICO N° 04: Promedios general de la comprensión e interpretación del problema obtenida del grupo experimental.

CUADRO N° 05: Elaboración de un plan para la resolución del problema del grupo experimental al inicio de la aplicación.

GRÁFICO N° 05: Elaboración de un plan para la resolución del problema del grupo experimental al inicio de la aplicación.

CUADRO N° 06: Elaboración de un plan durante proceso del grupo experimental.

GRÁFICO N° 06: Elaboración de un plan durante proceso del grupo experimental.

CUADRO N° 07: Elaboración de un plan del grupo experimental final de la aplicación.

GRÁFICO N° 07: Elaboración de un plan del grupo experimental final de la aplicación.

TABLA N° 08: Promedios generales de la elaboración de un plan para la resolución del problema obtenido del grupo experimental.

GRÁFICO N° 08: Promedios generales de la elaboración de un plan para la resolución del problema obtenido del grupo experimental.

CUADRO N° 09: Ejecución de un plan y verificación de la solución obtenida al inicio de la aplicación del grupo experimental.

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

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

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

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

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

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

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

TABLA N° 13: Resultados de las pruebas de pre test y post test del grupo control.

TABLA N° 14: Resultados de las pruebas de pre test y post test del grupo experimental.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación está basado en la aplicación del Método Heurístico que nos permite mejorar la capacidad creativa del alumno en la solución de problemas en la geometría plana, ya que la enseñanza de la matemática en el nivel secundario, resulta difícil y tediosa, por tanto conlleva a que el estudiante aprenda de una forma mecánica y repetitiva. La investigación está enmarcada en el área de la pedagogía denominada: ***“Método Heurístico en el aprendizaje de líneas notables de triángulos en los estudiantes de la Institución Educativa La Victoria Abancay 2011”***

Este Método está enfocado en los rasgos característicos de los seres humanos y puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento, de la invención o de la resolución de problemas mediante la creatividad para identificar el problema en el menor tiempo posible y dar alternativas de solución de forma rápida y precisa.

La hipótesis se plantea “El Método Heurístico contribuye significativamente en el aprendizaje de las líneas notables de triángulos en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay 2011”.

En la presente investigación, se ubica dentro de la aplicación siguiendo un Método experimental, por el cual la muestra está conformada por 50 estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria, del cual 25 estudiantes de la sección “A” conformaron el grupo experimental y 25 de la sección “B” el grupo control de acuerdo al muestreo no probabilístico.

Se aplicó una prueba pre y post test, antes y después del tratamiento experimental respectivamente, utilizando el diseño de dos grupos no equivalentes o con grupo control no equivalente (o con grupo control no aleatorizado), asignando no aleatoriamente los 50 estudiantes de la muestra a los dos grupos.

Los resultados de la pre - test indican que los puntajes iniciales de los estudiantes del grupo control y experimental fueron bajos, los promedios fueron 7.68 y 7.52, respectivamente pero de realizar el tratamiento experimental se observó que hubo diferencias en las medias del nivel de aprendizaje, del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento del Método Heurístico, con respecto al grupo al cual no se le aplicó dicho tratamiento, el nivel de significancia que se consideró fue del 5%, y el nivel de confianza del 95%. Habiéndose observado que el grupo control obtuvo un promedio aritmético de (11.2) en post-test del grupo experimental obtuvo (15.56) en el post-test; es decir, esta fue mayor con respecto al grupo control por 4.36 puntos de diferencia. Apreciándose un mejor aprendizaje en el grupo experimental.

En conclusión, el Método Heurístico contribuyó significativamente en el aprendizaje de líneas notables de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay obteniendo un promedio eficiente.

Palabras claves: Heurístico, resolución de problemas, líneas notables de triángulos.

ABSTRACT

This research is based on heuristic method allows us to improve the student's creative ability to solve problems in plane geometry, and that the teaching of secondary level teachers, taught mathematics in a difficult and tedious, therefore leads to the estúdiante learn in a mechanical and repetitive. The research is framed in the area of education called *"Learning heuristic Method of Lines in Triangles Notable Students of School Abancay Victory 2011"* This method focuses on the characteristics of human beings, from a view can be described as the art and science of discovery, invention and problem solving through creativity, to identify the problem as quickly as possible and give alternative solutions quickly and accurately.

The hypothesis is posed "The heuristic learning contributes significantly to the remarkable lines of triangles in the fourth grade students of the school. Victory Abancay-2011".

Regarding the investigation, is located within the application following an experimental method by which the sample consisted of 50 fourth grade students of School of victory, of which 25 students from the "A" formed the experimental group and 25 in "B" control group according to the non-probability sampling.

Test was applied pre and post test, before and after the experimental treatment, respectively, using the design of two nonequivalent groups or non-equivalent control group (or non-randomized control group), not randomly assigned 50 students in the sample the two groups.

The results of the pre - test scores indicate that students' initial experimental and control group were low on average 7.68 and 7.52, respectively, but perform the experimental treatment, we observed that there were differences in mean level of learning, student group that was treated heuristic with respect to the group to which no such treatment was applied, because the significance level considered was

5%, and the confidence level of 95%. Having observed that the control group received a simple average (11.2) at post-test experimental group was (15.56) in the post-test, ie this was greater with the control group by 4.36 points difference. Learning to appreciate better the experimental group.

In conclusion, the heuristic method contributed significantly to the learning of significant lines of fourth grade students of School Abancay the victory of obtaining an average efficient.

Keywords: Heuristic problem solving, remarkable lines of triangles.

INTRODUCCIÓN

La educación hoy en día busca dar solución a los métodos tradicionales, ya que han presentado muchas falencias a través del tiempo, por esta razón se ha introducido nuevas teorías e investigaciones en el campo educativo, donde el docente debe ser un investigador en su propia aula de clase porque esto le permite cuantificar su labor.

Este trabajo parte de la necesidad de cambiar algunas estrategias didácticas en la enseñanza del área de la matemática, ya que según los resultados de las fichas de observación se han alcanzado los objetivos esperados en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria.

En este orden de ideas se ha considerado importante utilizar el Método Heurístico como un proceso analítico y reflexivo, que permite mejorar la capacidad de razonamiento del alumno respecto a la resolución de los problemas geométricos, lo que nos llevó a plantear y a investigar el problema en estudio **“MÉTODO HEURÍSTICO EN EL APRENDIZAJE DE LÍNEAS NOTABLES DE TRIÁNGULOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA VICTORIA DE ABANCAY 2011”**.

Con esta investigación, se da una alternativa de solución al problema, como es la deficiencia en el aprendizaje de líneas notables de triángulos.

De acuerdo con el objetivo de nuestra investigación, inicialmente buscamos a dar solución de forma analítica y no mecánica. Teniendo como finalidad a través del Método Heurístico influir en el aprendizaje significativo de las líneas notables de triángulos en los estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa La Victoria.

El presente trabajo, se estructura en cuatro capítulos que se resumen a continuación:

Primer Capítulo, titulado: **Planteamiento del Problema**, se formula el problema de investigación, los objetivos, la justificación e importancia, se formula el sistema de hipótesis de investigación, se identifican las variables operacionalmente y se detallan los indicadores, así mismo se describe el

procedimiento metodológico indicando el tipo, nivel, método y diseño de investigación, delimitando la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y las consideraciones para la prueba de hipótesis.

Segundo Capítulo, denominado **Marco Teórico**, se mencionan los antecedentes de trabajos con respecto a este tema; del mismo modo se presenta un marco teórico que orienta y sustenta el trabajo de investigación y finalmente se realiza un listado de la definición de algunos términos básicos utilizados.

Tercer capítulo, denominado **Análisis e Interpretación de Datos**, se presenta, se analiza e interpreta los resultados, culminando con las conclusiones y recomendaciones respectivas. A la estructura planteada, acompaña la sección referencias bibliográficas, que es el registro de autores en orden alfabético, cuya redacción se basa en el sistema APA. Finalmente, se presenta la sección anexos, que presenta la matriz de consistencia, los instrumentos de recolección de datos, guías de trabajo, fichas de sesión de aprendizaje, instrumentos de validación, herramienta de medición de ángulos, plantilla universal para dividir un segmento en partes iguales y las fotografías.

Cuarto capítulo, denominado **Conclusión**, por tanto este Método Heurístico, es una estrategia pedagógica que permite innovar en la capacidad de resolución de problemas en líneas notables de triángulos, motivando en los estudiantes la participación el desarrollo de los contenidos a partir de sus conocimientos previos e intereses. Dejando de lado la enseñanza tradicional.

Finalmente, se espera que la presente investigación se pueda ser aplicada en las aulas escolares, para que se desarrollen las capacidades de análisis y razonamiento de forma creativa y rápida, para que el alumno y el profesor puedan ver el problema, no como una dificultad sino como un entretenimiento Heurístico en el aprendizaje de líneas notable de triángulos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DEFINICIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. Definición del problema

La geometría plana es una parte de la matemática eminentemente gráfica, para su entendimiento y correcta interpretación requiere de un nivel de abstracción. Por ende, el aprendizaje de los estudiantes de nivel secundario no basta con la presentación de gráficos desarrollados en la pizarra de manera plana(planimetría), ya que no permite ver, ni identificar las propiedades significativas de líneas notables, ello que genera una alta confusión en el análisis e interpretación, debido a que estos gráficos están conformadas por diversas líneas que se visualizan aparentemente interceptadas y no lo son, muchas veces hasta mal diseñadas, todo esto hace que el tema no permita lograr un aprendizaje significativo. Los estudiantes necesitan la capacidad heurística porque es un rasgo característico de los seres humanos, mediante el cual el profesor conduce al alumno al hallazgo del conocimiento que se desea que adquiera; el papel del maestro en este Método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que investigue y llegue a conclusiones. (Torres, 1986, p.115)

Se sabe también que en el mundo diversas políticas y programas internacionales. Organismos como la UNESCO, PISA y otros han abordado he invertido una gran cantidad de recursos económicos en temas importantes para visualizar la educación como tema global con tendencias explicitas hacia la calidad educativa.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), ha planteado como un objetivo ambicioso, construir la paz en la mente de las personas mediante la educación, las ciencias naturales, sociales y la comunicación, ya que considera que la educación juega un papel importante como ente esencial para el desarrollo humano, la reducción de la pobreza, la promoción de los valores universales, la tolerancia y como reto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y como tal ha direccionado “Educación para Todos”, celebrada en Jomtien con su bandera de mejorar todos los aspectos de la calidad de la educación para el año 2015; sin embargo en un país como el nuestro, todavía estamos muy lejos de alcanzar estos objetivos propuestos.

Actualmente se conoce, y de modo unánime, que la realidad en el que atraviesa nuestra Educación Regional y Local, donde se manifiesta concretamente en el campo del área de la matemática, la enseñanza ha de ser más lógica y razonada que la impartida tradicionalmente, (mecánica, abstracta y memorística). Ante estas situaciones ya antes mencionada, según El Proyecto Educativo Nacional al 2021 (PEN), no se está logrando una verdadera educación tal como se está propuesta, es decir, en nuestro departamento con respecto a otros departamentos se tiene menor rendimiento académico en matemática.

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (Programa International Student Assessment - PISA), es una muestra de cooperación entre los países participantes para evaluar en qué medida los jóvenes están preparados para hacer frente a los desafíos de la sociedad de hoy. Sin embargo cabe comentar, que al haberse aplicado en nuestro país dicha evaluación (año 2009), el resultado de esta ha sido pésima, evidenciándose el bajo nivel de aptitudes, capacidades y conocimientos en relación a las actividades básicas de comprensión lectora y lógico matemática de nuestros estudiantes, lo cual demuestra que estamos con una educación baja en calidad de acuerdo a estándares internacionales y el

estudiante peruano no está globalizado en lo cultural, y por lo tanto con escasez de aptitudes para ingresar en el mundo de la competitividad y de la globalización en el mundo moderno.

El rendimiento académico en matemática de los estudiantes de la Institución Educativa La Victoria de acuerdo a los registros analizados durante los periodos 2009, 2010 muestra preocupación debido a que los promedios están en el intervalo de 09 a 14 de acuerdo al análisis porcentual el 70% de los estudiantes de esta institución tienen promedios en el intervalo de 09 a 11 y el 30% de los estudiantes muestran promedios dentro del intervalo 12 a 14, mientras que en las demás áreas ocurre lo contrario.

Estos problemas en el aprendizaje nos han motivado a investigar el Método Heurístico para el aprendizaje significativo en líneas notables de triángulos.

1.1.2. Formulación del Problema

Problema General

¿En qué medida contribuye el Método Heurístico en el Aprendizaje significativo de las líneas notables de triángulos en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay - 2011?

Problemas Específicos

1. ¿En qué nivel de comprensión e interpretación del problema, de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, influye en el aprendizaje de líneas notables de triángulos?

2. ¿En qué medida la elaboración de un plan para la resolución de problemas favorece en la comprensión de líneas notables en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay - 2011?
3. ¿Cómo repercute la ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema, de los estudiantes del cuarto grado del grupo experimental de La Institución Educativa La Victoria de Abancay, en el aprendizaje de líneas notables de triángulos?

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

✓ Justificación

El presente trabajo de investigación se realiza porque se encontró dificultades en la resolución de problemas matemáticos en la Institución Educativa La Victoria de Abancay durante la realización de nuestras prácticas pre profesionales. También por la necesidad de conocer un Método de resolución de problemas adecuado para el aprendizaje significativo en líneas notables de triángulos.

✓ Justificación legal

Esta investigación se realizó porque existe la necesidad de solucionar el problema de bajo nivel de aprendizaje en las matemáticas en los estudiantes de nuestra localidad y también para obtener el título de licenciado en educación según el reglamento de grados y títulos de la Universidad Nacional Micaela Bastidas del artículo 15° en donde se menciona la modalidad de presentación, sustentación y aprobación de tesis, el cual motiva a investigar y de esa forma contribuir en el desarrollo de nuestra sociedad.

✓ **Justificación práctica**

Esta investigación se realizó porque existe la necesidad de solucionar el problema de bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa La Victoria, ya que en los últimos años se ha visto severamente cuestionada en el área de geometría.

De acuerdo a la sistematización realizada de la información en los registros de la Institución Educativa La victoria de Abancay en mención de los años 2009 al 2010 se encontró que el 70% de los promedios generales están en el intervalo de notas de 09 a 11, lo cual muestra una preocupación evidente.

✓ **Justificación metodológica**

Los métodos, procedimientos y técnicas e instrumentos empleados en la investigación, podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación.

✓ **Justificación teórica**

Los resultados de esta investigación pueden ser incorporados al campo gnoseológico de la ciencia, pues aportan elementos teóricos importantes sobre los efectos del Método Heurístico en el aprendizaje significativo en líneas notables de triángulos.

1.3. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo de investigación enumeraremos las limitaciones que se encontrarán durante su desarrollo.

- Escasez de antecedentes de trabajos de investigación, relacionados con el tema directamente.
- Limitado material bibliográfico referente a la investigación estudiada.

1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Determinar en qué medida contribuye el aprendizaje significativo de las líneas notables de triángulos mediante el Método Heurístico en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria- Abancay - 2011.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Comprobar el nivel de comprensión e interpretación del problema, de los estudiantes del cuarto grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, en el aprendizaje de líneas notables de triángulos.
2. Conocer el grado de elaboración de un plan para la resolución del problema, de los estudiantes del cuarto grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, en el aprendizaje de las líneas notables de triángulos.
3. Comprobar cómo repercute la ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema, de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa. La Victoria de Abancay, en el aprendizaje de línea notable de triángulos.

1.5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis General

El Método Heurístico contribuye significativamente en el aprendizaje de las líneas notables de triángulos en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria- Abancay- 2011.

1.5.2. Hipótesis Específicas

1. El nivel de comprensión e interpretación del problema, a través del aprendizaje de las líneas notables de triángulos en los estudiantes del cuarto grado del grupo experimental de la institución educativa La Victoria, mejora significativamente.
2. El nivel de elaboración de un plan para la resolución del problema en el aprendizaje de líneas notables es positivo en los estudiantes del cuarto grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria.
3. El nivel de ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema, durante el aprendizaje de las líneas notables de triángulos influye considerablemente en los estudiantes del cuarto grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria de Abancay.

1.5.3. VARIABLES Y DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES
Vi = MÉTODO HEURÍSTICO	Comprensión e interpretación del problema.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica la incógnita. ✓ Identifica los datos. ✓ Identifica la condición. ✓ Relaciona la condición con la incógnita. ✓ Elabora figuras y diagramas.
	Elaboración de un plan para la resolución del problema.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conoce un problema semejante. ✓ Resuelve el problema utilizando su experiencia. ✓ Busca y resuelve problemas similares. ✓ Enuncia el problema en forma diferente. ✓ Emplea todos los datos y la condición. ✓ Determina la relación entre los datos y la incógnita.
	Ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de las estrategias escogidas. ✓ Comprueba cada uno de los pasos. ✓ Verifica el resultado del problema. ✓ Obtiene el resultado en forma diferente. ✓ Emplea el Método en algún otro problema.
VD = APRENDIZAJE DE LINEAS NOTABLES DE TRIANGULOS.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ceviana. ✓ mediana. ✓ altura. ✓ mediatriz. ✓ bisectriz interior. ✓ bisectriz exterior. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definición de conceptos. ✓ Encuentra equivalencias. ✓ Observa cuerpos en la naturaleza e imagina su mediana y su ceviana. ✓ Resuelve problemas.

1.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

1.6.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

- **Tipo de Investigación**

La presente investigación corresponde al **tipo de investigación aplicada** de acuerdo a S. CARLESSI (1984), porque se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriven; la cual busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar de acuerdo a los resultados obtenidos del trabajo de campo de la investigación.

- **Nivel de Investigación**

El nivel de investigación correspondiente **explicativo**, porque señala cómo es y cómo se manifiesta el proceso de aprendizaje cuando se aplica el Método Heurístico.

1.6.2. MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

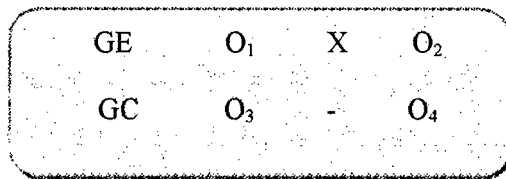
- **Método de Investigación**

El Método científico que permite alcanzar el fin o el objetivo de la presente investigación es **experimental**. Se organizó deliberadamente condiciones de acuerdo con el plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa – efecto, entre el uso Heurístico y la comprensión de líneas notables de la geometría exponiendo a un grupo a la acción de la variable experimental y contrastando sus resultados con el pre-test y el pos-test.

- **Diseño de Investigación**

El diseño de la investigación correspondió al **cuasi-experimental**, orientada a medir una variable dependiente, en este caso “aprendizaje significativo en las líneas notables” se usan **dos grupos no equivalentes o con grupo control no equivalente (o con grupo control no aleatorizado) con una prueba pre y post-test**. En la aplicación de este diseño se empleará una evaluación inicial conocido también como pre-test y una evaluación final conocido como post-test con dos grupos, uno de control y otro experimental y los estudiantes no serán seleccionados aleatoriamente. Para evitar problemas de maduración, diferencia de habilidades, entre otros se realizará una comparación en la prueba inicial y final.

El diagrama correspondiente a este diseño es el siguiente:



GE: Grupo experimental.

GC: Grupo control.

O₁: Medición pre-test al grupo experimental.

O₂: Medición post-test al grupo experimental.

O₃: Medición pre-test al grupo control.

O₄: Medición post-test al grupo control.

1.6.3. POBLACIÓN

La población considerada en este trabajo de investigación está conformado por 250 estudiantes quienes pertenecen a la Institución Educativa La Victoria de Abancay matriculados en el año académico 2011.

1.6.3.1. Características y Delimitación

a) Delimitación Espacial

El trabajo de investigación se desarrollo con los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en la Institución Educativa La Victoria de Abancay.

b) Delimitación Temporal

Por el tipo de investigación y el diseño sugerido; la investigación cumple con las características de ser un estudio metodológico Heurístico y creativo y más aun siendo un tema importante en cuanto al nivel de comprensión de líneas notables, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. El trabajo de campo de la investigación se realizará del mes de setiembre al mes de diciembre del 2011.

c) Delimitación Cuantitativa

Evidentemente nuestro trabajo está enmarca dentro de estudios cuantitativos, los cuales permiten determinar el nivel de análisis para la demostración de las líneas notables y puntos notables; la muestra de estudio está enmarcado en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay 2011.

1.6.3.2. Ubicación Espacio – Temporal

El presenta trabajo de investigación se desarrolló dentro de la zona urbana de la Institución Educativa La Victoria, ubicada en el distrito de Abancay, departamento de Apurímac, país Perú, que abarca los meses julio - noviembre del 2011.

1.6.4. MUESTRA

1.6.4.1. Técnicas de Muestreo

La técnica utilizada es **no probabilístico**, entre las muestras no probabilísticas se ha considerado el muestreo **intencional, intencionado o criterial**, ya que dicha representatividad se dio en base a una opinión, conveniencia o intención particular, por lo tanto la evaluación de la representatividad es subjetiva.

1.6.4.2. Tamaño y Cálculo del Tamaño

El tamaño de la muestra está representada por 50 estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, la cual se dividirá en dos grupos no aleatorios; el grupo control está conformado por 25 estudiantes de la sección “B” y el grupo experimental está conformado por 25 estudiantes de la sección “A”, el grupo experimental se eligió por el mayor número de estudiantes, para así encontrar mejores resultados en la investigación.

1.6.5. Descripción de la Experimentación

1. La Aplicación de la investigación se desarrolló durante las horas lectivas consideradas para el área de matemática del pre-test o prueba previa y de post test: Como primer paso se evaluará a los estudiantes para conocer el nivel de dominio de los objetivos educacionales a ser logrados; luego se introducirá la variable independiente o experimental, es decir la nueva metodología de enseñanza para luego hacer una nueva medición de los niveles de dominio de los objetivos.

2. Se hará las comparaciones de las dos mediciones realizadas anteriormente, luego las diferencias que se observan entre estas dos, nos indicará el progreso en los estudiantes, con respecto al nivel de comprensión o dominio de los objetivos.
3. Aplicación de los instrumentos para la recolección de datos: Se utilizarán la test de evaluación y la ficha de observación, diseñadas técnicamente para cubrir la recolección de toda la información necesaria que se requiere, y que éstas nos pueda garantizar el procesamiento de textos, números, gráficos o la combinación de estos elementos.
4. Procesamiento y análisis cuantitativo y cualitativo de los datos: Se utilizarán estadísticas tanto de tipo descriptivo como inferencias; Se recurrirá a medidas de tendencia central, medidas de dispersión, estadígrafos, razones y porcentajes, mediante un análisis de varianza. Se presentarán las estadísticas de manera específica y las correspondientes tablas.
5. Interpretación y discusión de resultados: La interpretación de los resultados será presentado en forma objetiva, concisa y clara, con ayuda de cuadros, gráficos y en lo posible con sus análisis estadísticos. Se aclararán y justificarán los resultados, relacionando con las conclusiones; estableciendo las relaciones entre los resultados obtenidos y hechos o teorías establecidos sobre el tema. Se explicará la naturaleza de los resultados, señalaremos las aplicaciones prácticas y consecuencias teóricas de los resultados obtenidos, indicando claramente las limitaciones impuestas.

1.6.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En la presente investigación se utilizó los distintos técnicas e instrumentos que se observan en el siguiente cuadro.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
✓ observación directa.	✓ Sesiones de clases.
✓ Cuestionarios.	✓ Diario de clases.
✓ Observación sistemática. directa.	✓ Prueba inicial.
✓ Resolución de problemas.	✓ Prueba final.
	✓ Ficha de observación.

- **Técnicas**

Entre las técnicas directas e indirectas utilizadas en la recolección de datos es:

La observación directa.

- **Instrumentos**

Los instrumentos utilizados para la obtención de datos en la presente investigación son:

La pre-test, post-test y la ficha de observación.

1.6.6.1. Etapas de la Experimentación

Las etapas consideradas en la experimentación del presente trabajo de investigación son las siguientes actividades:

1º Aplicación del pre-test o prueba previa.

2º Aplicación de los instrumentos para la recolección de datos.

3º Aplicación del post-test.

4° Procesamiento y análisis cuantitativo y cualitativo de los datos.

5° Interpretación y discusión de resultados.

1.6.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

De acuerdo a las hipótesis planteadas y al tipo de instrumentos de medición que requieren los variables de esta investigación, se utilizó los siguientes procedimientos estadísticos:

La medida de tendencia central, medidas de variabilidad y prueba T de Studen.

Los instrumentos de confiabilidad utilizadas en la recolección de datos para la presente investigación son:

La Pre-test, post-test y la ficha de observación debidamente elaboradas. Una vez obtenido los datos se construyen la matriz de datos y el libro de códigos con el fin de facilitar la introducción del mismo para su procesamiento en el paquete estadístico SPSS versión 15 y el Microsoft Excel 2007. Finalmente se procederá con el análisis e interpretación, cuya información se dará a través de cuadros, tablas de frecuencia, gráfica de barras, columnas y circulares; expresados en razones y porcentajes. Para la representación de los resultados en esta investigación se trabajó con el gráfico de barras.

1.6.8. PRUEBA DE HIPÓTESIS

1.6.8.1. Formulación de Hipótesis Nula y Alterna.

Hipótesis nula

- ❖ **H_n** : El Método Heurístico no influye significativamente en el aprendizaje de las líneas notables de triángulos en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay- 2011.

Hipótesis alterna

- ❖ **Ha** : El Método Heurístico influye significativamente en el aprendizaje de las líneas notables de triángulos en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay- 2011.

1.6.8.2. Selección de las Pruebas Estadísticas

En esta investigación, para la contrastación de la hipótesis se utilizará la prueba estadística t student de acuerdo a H. SAMPIERE (2003), que tiene como fórmula:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

\overline{X}_1 Es la media del grupo experimental, \overline{X}_2 es la media del grupo control, S_1^2 es la varianza del grupo experimental, S_2^2 es la varianza del grupo control, n_1 es el tamaño del grupo experimental y n_2 es el tamaño del grupo control.

El tratamiento de las pruebas estadísticas que llevamos a cabo con los resultados en la presente investigación son los siguientes parámetros de contrastación:

Las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y la prueba T de Student.

1.6.8.3. Condiciones para rechazar o aceptar la Hipótesis

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

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación planteada como uso del Método Heurístico en el estudio de las líneas notables va dirigida a los estudiantes de las Instituciones Educativas de nivel secundario. A la fecha no existe ningún antecedente en el plano nacional ni internacional; pero sí existen investigaciones relativamente relacionadas, que tocaron tangencialmente el problema investigado, así por ejemplo, tenemos:

- ✓ CONCHA TUPAYACHI BALTASAR y FARFÁN DÍAZ MÁXIMO. en su investigación titulada MÉTODO HEURÍSTICOS EN LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EUCLIDIANA EN LA EDUCACIÓN BÁSICO REGULAR año (1980)”. realizada en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco-1980 llego a la siguiente conclusión:

Que existe un desinterés por el estudio en los estudiantes de educación secundaria, manifestado. El Método Heurístico, permite una evaluación integral en forma permanente del Educando al establecer el nexo educación, comunidad y familia, se trata de que, estos tres factores se interrelacionen, poniendo así al educando en contacto directo con la realidad no incorporándolos como saberes previos y la no realización de trabajos dejados para desarrollarlos en casa, lo que obliga a reprogramar las clases como retroalimentación, sin resultados alentadores, originando problemas de aprendizaje para el logro de la capacidad de “Resolución de Problemas” del Área de geometría.

- ✓ RIOJAS CAÑARI ALICIA CIRILA. en su investigación titulada CONCEPTOS, ALGORITMO Y APLICACIÓN AL PROBLEMA DE LAS N –REINAS HEURÍSTICA Y METAHEURISTICA año (2005)”. realizada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos facultad Ciencias Matemáticas 2005 llegó a la siguiente conclusión:

Este trabajo está basado en el Método Heurístico, procedimiento utilizado para resolver un problema de optimización bien definido mediante una aproximación intuitiva, en la que la estructura del problema se utiliza de forma inteligente para obtener solución en los problemas matemáticos; el docente debe tener en cuenta que la comprensión está ligada al desarrollo de habilidades y la implementación de estrategias de los estudiante a la hora de resolver problemas matemáticos.

- ✓ AGUDELO VALENCIA GLORIA BEATRIZ Y BEDOYA QUINTERO VANESSA en su investigación titulada “MÉTODO HEURÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS” realizada en la Universidad Tecnológica de Pereira – 2008 llegó a la siguiente conclusión:

Este trabajo está basado en el Método Heurístico de George polya que permite mejorar la capacidad resolutive de problemas matemáticos en los estudiantes de la institución educativa Camilo torres, en vista de que los lineamientos curriculares plantean que los problemas matemáticos son eje articulador de los contenidos matemáticos, el docente debe tener en cuenta que la comprensión está ligada al desarrollo de habilidades y la implementación de estrategias de los estudiante a la hora de resolver problemas matemáticos.

- ✓ MARTÍ CUNQUERO RAFAEL en su investigación titulada ALGORITMOS HEURÍSTICOS EN OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA realizada en la Universidad de Valencia - 2005 llegó a la siguiente conclusión:

Dada su sencillez de aplicación, estos métodos han sido muy utilizados para resolver gran cantidad de problemas. En el contexto de la programación no lineal sin restricciones, podemos encontrar numerosos trabajos tanto teóricos como aplicados. Rinnoy Kan y Timmer (1989) estudian la generación de soluciones aleatorias (Métodos Monte Carlo) y condiciones de convergencia. Las primeras aplicaciones en el ámbito de la optimización combinatoria consistían en métodos sencillos de construcción. Así pues, el análisis de los métodos heurísticos es un procedimiento para resolver un problema de optimización bien definido mediante una aproximación intuitiva, en la que la estructura del problema se utiliza de forma inteligente para obtener un buen resultado.

- ✓ CANALES CANO SANTIAGO, en su investigación titulada MÉTODOS HEURÍSTICOS EN PROBLEMAS GEOMÉTRICOS VISIBILIDAD, ILUMINACIÓN Y VIGILANCIA, año (2004)”. realizada en la Universidad Politécnica de Madrid departamento de matemática aplicada facultad de informática 2004 llegó a la siguiente conclusión:

Los resultados obtenidos en este ámbito por los investigadores, se pueden aplicar en algunos casos para solucionar problemas industriales reales relacionados con la iluminación o vigilancia, tales como iluminación de calles o de naves comerciales. Sin embargo, en muchas otras ocasiones, los elementos físicos reales que existen en la actualidad, discrepan en algún sentido de los modelos teóricos utilizados, con lo cual los resultados obtenidos no son aplicables. Por ello, es necesario utilizar definiciones de visibilidad o iluminación que se acerquen cada vez más a situaciones reales.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. MÉTODO

El término Método proviene del griego métodos que significa camino, vía, medio para llegar al fin, es decir un camino que conduce a un lugar. Obrar con Método es obrar de una manera ordenada y calculada para alcanzar unos objetivos previstos, siguiendo un orden y disposición determinados.

Los métodos en cuanto a la forma de razonamiento

- **Método Deductivo:** Es cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular.
- **Método Inductivo:** Es cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige.
- **Método Analógico o Comparativo:** Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

2.2.2. MÉTODO HEURÍSTICO

Este Método está enfocado en los rasgos característicos de los seres humanos, en cuyo punto de vista puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente, es un conjunto de procesos cognitivos, propositivos y reflexivos que son necesarios para realizar e identificar en el menor tiempo posible alternativas de solución de alta calidad y flexibilidad para un determinado problema.

La heurística tiene una importancia vigente más que nunca en donde es vital, seguir desmarañando la realidad para encontrar los hilos negros de las situaciones que nos aquejan, así también no podemos tirar en saco roto el conocimiento y la experiencia que en su momento fueron respuestas óptimas. La Heurística mantiene el espíritu creativo de las personas en constante funcionamiento, noble es esta ciencia que obliga a la mente a ir más allá, al rebasar tus límites accedes a la excelencia y al retroalimentarse tanto como del pasado del presente, finalmente se le da forma con una imaginación al futuro.

Según el matemático George Pólya (1970), con su libro cómo resolverlo (*How to solve it.*) Habiendo estudiado tantas pruebas matemáticas desde su juventud, quería saber cómo los matemáticos llegan a ellas. El libro contiene la clase de recetas heurísticas que trataba de enseñar a sus alumnos de matemáticas “. (G.pólya 1970 p.35). Cuatro ejemplos extraídos de él ilustran el concepto mejor que ninguna definición:

Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema. En esta fase se construye un dibujo o diagrama de la situación problema que relaciona todas las informaciones, todas las proposiciones del enunciado. Los diagramas a veces ayudan a ver cosas. Schoenfeld, Pág. (108).

1. Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando a la inversa). Análisis y realización Esta fase hace referencia a la utilización estratégica de hechos, técnicas y destrezas dentro de un contexto matemático para resolver el problema.
2. Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.

3. Intenta abordar primero un problema más general (es la “paradoja del inventor”: El propósito más ambicioso es el que tiene más posibilidades de éxito). Comprobación Aquí debe verificarse si la solución obtenida es pertinente al problema y si satisface las condiciones del mismo. Cuando el problema involucra dimensión (especialmente área y volumen) debe efectuarse un análisis de dimensión.

2.2.3. HEURÍSTICA EN LA EDUCACIÓN

La heurística es aplicable a cualquier ciencia, en educación matemática que se manifiesta en: Principios, reglas, estrategias y programas que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas; o sea, para resolver tareas de cualquier tipo para las que no se cuente con un procedimiento algorítmico de solución.

Según Horst Müller: Los procedimientos heurísticos son formas de trabajo y de pensamiento que apoyan la realización consciente de actividades mentales exigentes. Los procedimientos heurísticos, como Método científico, pueden dividirse en principios, reglas y estrategias que se dan:

- **Principios heurísticos:** Constituyen sugerencias para encontrar directamente la idea de solución; posibilita determinar, por tanto, a la vez, los medios y la vía de solución. Dentro de estos principios se destacan la analogía y la reducción.
- **Estrategias heurísticas:** Se comportan como recursos organizativos del proceso de resolución, que contribuyen especialmente a determinar la vía de solución del problema abordado. Existen dos estrategias:
 - **El trabajo hacia adelante:** Se parte de lo dado para realizar las reflexiones que han de conducir a la solución del problema.

- **El trabajo hacia atrás:** Se examina primeramente lo que se busca y, apoyándose de los conocimientos que se tienen, se analizan posibles resultados intermedios de lo que se puede deducir lo buscado, hasta llegar a los datos.

2.2.4. CLASIFICACIÓN DEL MÉTODO HEURÍSTICO.

Existen muchos métodos heurísticos de naturaleza muy diferente, por lo que es complicado dar una clasificación completa, debemos tener en cuenta que éstos se diseñan para un problema específico sin posibilidad de generalización o aplicación a otros problemas similares. El siguiente esquema trata de dar unas categorías amplias, no excluyentes en donde ubicar a los métodos heurísticos más conocidos Métodos de descomposición. El problema original se descompone en sub problemas más sencillos de resolver, teniendo en cuenta, aunque sea de manera general, que éstos pertenecen al mismo problema.

Métodos Inductivos.- La idea de estos métodos es generalizar de versiones pequeñas o más sencillas al caso completo.

Métodos de Reducción.- Consiste en identificar propiedades que se cumplen mayoritariamente en las buenas soluciones e introducirlas como restricciones del problema. El objeto es restringir el espacio de solución simplificando en el problema. El riesgo es innegable a dejar fuera de las soluciones óptimas del problema original.

Métodos Constructivos.- Consisten en construir literalmente paso a paso una solución del problema, Usualmente son métodos deterministas y suelen estar basados en la mejor elección en cada iteración, estos métodos han sido muy utilizados en problemas clásicos como el del agente viajero.

Existen muchos métodos heurísticos de naturaleza muy diferente, por lo que es complicado dar una clasificación completa, además, generalmente éstos se diseñan para un problema específico sin posibilidad de generalización o aplicación a otros problemas similares. El siguiente esquema trata de dar unas categorías amplias, no excluyentes, en donde ubicar a los métodos heurísticos más conocidos Métodos de descomposición. El problema original se descompone en sub problemas más sencillos de resolver, teniendo en cuenta, aunque sea de manera general, que éstos pertenecen al mismo problema.

2.2.5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CREATIVIDAD.

NIETO S, José H (2004) la resolución de problemas matemáticas obtenida 02 julio del 2011. Está estrechamente relacionada con la creatividad, conocida también como inventiva, pensamiento original, imaginación constructiva, pensamiento divergente, pensamiento creativo, es la generación de nuevas ideas o conceptos, o de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales que algunos definen precisamente como la habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos.

Ahora nos concentraremos en las técnicas y estrategias específicas que han demostrado ser más útiles para la resolución de problemas matemáticos

Explica una breve reseña de algunos de los métodos más generales en la resolución de problemas matemáticos.

- **Pensamiento lateral**

El pensamiento lateral es una forma específica de organizar los procesos de pensamiento, que busca una solución mediante estrategias o algoritmos no ortodoxos, que normalmente serían ignorados por el pensamiento lógico.

✓ **Pensamiento divergente**

Es una forma de organizar los procesos de pensamiento a través de estrategias no ortodoxas. El objetivo, pues, es generar **ideas** que escapen de los lineamientos del pensamiento habitual.

• **Principio de discontinuidad**

La rutina suprime los estímulos necesarios para el acto creativo, por lo tanto si experimenta un bloqueo temporal de su capacidad creadora, interrumpa su programa cotidiano de actividades y haga algo diferente a lo acostumbrado.

• **Imitación**

La originalidad no es otra cosa que un plagio no detectado. En cualquier caso es claro que la imitación puede ser un primer paso válido hacia la originalidad. En particular observe y no vacile en imitar las técnicas de resolución de problemas empleadas con éxito por sus compañeros, maestros o colegas.

• **Tormenta de cerebros**

Es una técnica desarrollada en el mundo de la publicidad, en el cual el éxito depende de la generación de nuevas y brillantes ideas. Para ello se reúne un grupo de personas y se les invita a expresar todas las ideas que se les ocurran en relación a un problema o tema planteado, sin importar lo estafalarias o radículas que parezcan.

• **Factores afectivos**

La resolución de problemas no es un asunto puramente intelectual. Las emociones, y en particular el deseo de resolver un problema, tienen también una gran importancia. La incapacidad que manifiestan algunos alumnos para resolver incluso el ejercicio más sencillo no es producto por lo general de una deficiencia intelectual, sino

de una absoluta falta de interés y motivación. A veces no existe ni siquiera el deseo de comprender el problema, y por lo tanto el mismo no es comprendido.

- **Bloqueos mentales**

JAMES ADAMS, profesor de diseño en la Universidad de Stanford, centra su enfoque de la creatividad en la superación de los bloqueos mentales, barreras que nos impiden percibir un problema en la forma correcta y encontrarle solución.

De acuerdo a estos métodos podemos decir que. Para resolver un problema de matemática no siempre se debe tomar en cuenta la fórmula más bien se debe tomar en cuenta la capacidad creativa y la imaginación del alumno.

2.2.6. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

STANIC Y KILPATRICK (1988), Los problemas han ocupado un lugar central en el currículum matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no. Sólo recientemente los que enseñan matemáticas han aceptado la idea de que el desarrollo de la habilidad para resolver problemas merece una atención especial. Junto con este énfasis en la resolución de problemas, sobrevino la confusión. El término “Resolución de problemas” se ha convertido en un slogan que acompañó diferentes concepciones sobre qué es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y por qué debemos enseñar matemáticas en general y resolución de problemas en particular.

Según este autor la utilización de los términos “Problema” y “Resolución de problemas” ha tenido múltiples y a veces contradictorios significados a través de los años, como se describe brevemente a continuación:

Primer Significado: Resolver problemas como contexto.

Desde esta concepción, los problemas son utilizados como vehículos al servicio de otros objetivos curriculares juzgando dos roles principales.

- Como actividad recreativa: Muestra que la matemática puede ser “divertida” y que hay usos entretenidos para los conocimientos matemáticos.
- Como medio para desarrollar nuevas habilidades: Se cree que, cuidadosamente secuenciados, los problemas pueden proporcionar a los estudiantes nuevas habilidades y proveer el contexto para discusiones relacionadas con Heurístico.

Sin embargo, en cualquiera de estas dos formas, los problemas son usados como medios para algunas de las metas señaladas en la heurística. Esto es, la resolución de problemas no es vista como una meta en sí misma, sino como facilitador del logro de otros objetivos y tiene una interpretación mínima: resolver las tareas que han sido propuestas.

Segundo Significado: Resolver problemas como habilidad.

La mayoría de los desarrollos curriculares sustentados bajo el término de resolución de problemas a partir de la década de los 80 son de este tipo.

La resolución de problemas ayuda a los estudiantes a desarrollar nuevas habilidades, frecuentemente vista como una de tantas habilidades a ser enseñadas en el currículo. Esto es, resolver problemas no rutinarios es caracterizado como una habilidad de nivel superior, habilidad que a su vez, es adquirida a partir del aprendizaje de la matemática.

Tercer Significado: Resolver problemas es hacer matemática.

Hay un punto de vista particularmente matemático acerca del rol que los problemas juegan en la vida de aquellos que hacen matemática. Consiste en creer que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la matemática realmente consiste en problemas y soluciones.

El matemático más conocido que sostiene esta idea de la actividad matemática Polya. Nos hemos familiarizado con su trabajo a través del libro "How to solve it" (1954), en el cual introduce el término "heurística" para describir el arte de la resolución de problemas, concepto que desarrolla luego en "Matemática y razonamiento plausible" (1957).

La conceptualización de Polya sobre la matemática como una actividad se evidencia en la siguiente cita: "Para un matemático, que es activo en la investigación, la matemática puede aparecer algunas veces como un juego de imaginación:

Hay que imaginar un teorema matemático antes de probarlo; hay que imaginar la idea de la prueba antes de ponerla en práctica. Los aspectos matemáticos son primero imaginados y luego probados, y casi todos los pasajes de este libro están destinados a mostrar que éste es el procedimiento Heurístico. Si el aprendizaje de la matemática tiene algo que ver con el descubrimiento en matemática, a los estudiantes se les debe brindar alguna oportunidad de resolver problemas en los que primero imaginen y luego prueben alguna cuestión matemática adecuada a su nivel. De estos significados encontramos que resolver un problema ayuda a desarrollar las nuevas habilidades y solucionar problemas que encontramos en nuestra vida cotidiana, de esta manera se puede apreciar el valor de la matemática dentro de la educación.

Ejemplo no matemático que ilustra estos dos tipos de razonamiento es el siguiente:

"Una mujer primitiva quiere cruzar un riachuelo; pero no lo puede hacer en la forma usual porque la lluvia de la noche anterior lo ha convertido en río. Así, cruzar el río se convierte en el objetivo del problema;" **Cruzar el río** es la incógnita X de este problema". La mujer recuerda que ha cruzado otros ríos caminando sobre troncos caídos. Voltea a su alrededor buscando **algún árbol caído**, siendo ésta su nueva incógnita, su Y. No encuentra ningún árbol caído que le pueda servir, pero hay muchos árboles parados a lo largo del río; cómo

desearía que alguno de ellos se cayera. Puede hacer que alguno de estos árboles caiga sobre el río. Aquí hay una gran idea y un **nuevo objetivo**: ¿cómo hacerle para tirar uno de estos árboles sobre el río y así cruzar? Este hilo de ideas ilustra el Método de análisis. Se comienza por la meta y se infieren las condiciones necesarias para lograr este objetivo. Si esta mujer primitiva es exitosa en llevar a cabo su análisis, pudiera ser la inventora del hacha y los puentes. El Método de síntesis es el de llevar a cabo estas ideas en acciones en dirección contraria: para cruzar el río, busca un tronco caído para usarlo de puente. Si no encuentras ninguno, busca el árbol más adecuado tal que al tirarlo, su tronco sirva de puente para cruzar. En general, es más natural empezar por el Método de análisis y luego realizar la síntesis. "*análisis es invención, síntesis es ejecución*" (Polya 1954, p. 146).

2.2.7. PROCEDIMIENTO HEURÍSTICO PARA DESARROLLAR PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Para que los alumnos aplicaran el Método Heurístico propuesto, el modelo de la clase fue el siguiente:

Se inicia la clase escribiendo en la parte superior izquierda de la pizarra las fases del Heurístico: diagramación, análisis y realización, y verificación.

Se crean las condiciones necesarias básicas en el aula para la motivación: se le debe dar apoyo y nunca castigar o avergonzar al alumno por los errores cometidos cuando pase a la pizarra. La idea es que todos en la clase consideren los errores como oportunidades para el aprendizaje.

1. Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema.

2. Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando a la inversa).
3. Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.
4. Intenta abordar primero un problema más general es la “paradoja del inventor”: el propósito más ambicioso es el que tiene más posibilidades de éxito.
 - a. Primero el profesor resuelve un problema, de la unidad respectiva, empleando el Heurístico. A medida que se proponen más problemas, el profesor va cediendo el control paulatinamente a los alumnos, hasta que ellos apliquen todas las habilidades del heurístico.
 - b. Si el alumno se equivoca durante su participación, se le pide que revise su procedimiento. Si no ve el error, entonces el profesor inicia un diálogo para que lo encuentre. Cuando al alumno termina su participación en la pizarra, debe explicar a sus compañeros todo el proceso realizado.
 - c. Algunas veces los alumnos no verificaban la solución, a pesar de tener escrito en el cuaderno. El hecho de exigir la verificación permite que el alumno se asegure de que la respuesta obtenida es la solución correcta del problema, generando conciencia de lo que está haciendo (procesos meta cognitivos).
 - d. Cuando el problema lo permitía, los alumnos proponían otro camino para solucionar el problema, comprobando de esta manera la solución del mismo. Esto indica que estaban monitoreando su proceso, porque resolvían el problema por dos caminos distintos.

Descriptores generales	Heurísticas	Descripción
Planificar	Trabajar hacia adelante	Abordar el problema partiendo de las condiciones y los datos dados.
	Trabajar empezando por el final	Suponer que se tiene una solución y analizar sus características.
Activar experiencia previa	Recurrir a teoría relacionada	Recordar y utilizar teoría relacionada con el problema que puede ser útil para su resolución.
	Razonar por analogía	Recordar problemas resueltos anteriormente, cuya resolución resulte útil para abordar la resolución del nuevo problema.
Seleccionar una representación adecuada para el problema	Realizar un dibujo	Realizar una descripción gráfica del problema mediante una figura, un diagrama o un gráfico.
	Reinterpretar el problema en un lenguaje diferente	Traducir el problema en un lenguaje diferente al dado que facilite el abordaje: del simbólico al coloquial o al numérico, etc.
Modificar el problema	Reducir a problemas ya	Realizar alguna variación en el problema que permite transformarlo en otro ya conocido.
	Reducir a un problema más sencillo	Realizar una simplificación para obtener un problema semejante pero más sencillo, cuyo abordaje ayude a resolver el problema original.
	Dividir el problema en Sub problemas	Descomponer en sub problemas, analizarlos independientemente y luego, re combinar las soluciones parciales para formular una solución general.
	Introducir un elemento auxiliar	Presentar algún elemento que no fue dado en el enunciado del problema (Como cambio de variables, construcción auxiliar, etc.)
Examinar Casos particulares	Análisis sistemático de casos (Inducción)	Asignarle valores a los parámetros del problema, para extraer pautas y realizar una generalización que permita avanzar en la resolución.
	Analizar casos límites o especiales	Considerar valores extremos para explorar la gama de posibilidades.
	Analizar ejemplos	Considerar valores cualesquiera que sirvan para ejemplificar y explorar el problema.
Examinar la solución obtenida	Verificar utilizando distintos registros de representación (ver: Nota1)	Verificar la respuesta usando un registro de representación distinto de aquel en el que se produjo dicha respuesta.
	Verificar usando casos particulares.	Verificar la respuesta en casos particulares.

2.2.8. TEORÍA DE LOS MENTALES JOHNSON (LAIRD)

Modelos mentales como forma de analizar las representaciones se ha convertido en la referencia actual. La investigación educativa ha mostrado la necesidad de abordar el conocimiento desde un enfoque psicológico. Surgen, así, los modelos mentales como mecanismo para comprender el modo según el cual se interpreta el mundo; una de esas posibilidades la ofrece la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird (1983, 1996). Se trata de una teoría de la mente adecuada explicativamente porque atiende tanto a la forma de la representación (proposiciones, modelos mentales e imágenes) como a los procedimientos que permiten construirla y manipularla. Mente computacional, procedimientos efectivos, revisión recursiva y modelos mentales (Johnson-Laird, 1983, 1996) y todo ello construido sobre la base de un lenguaje mental propio, que da cuenta tanto de la forma de esa representación como de los procesos que con ella se producen. Esa representación trabaja sobre un contenido al que de este modo se le asigna significado (Rodríguez, Marrero y Moreira, 2001; Rodríguez, 2003). Johnson-Laird plantea que ante la imposibilidad de aprehender el mundo directamente, la mente construye representaciones internas que actúan como intermediarias entre el individuo y su mundo, posibilitando su comprensión y su actuación en él. Según él, el razonamiento se lleva a cabo con modelos mentales, la mente humana opera con modelos mentales como piezas cognitivas que se combinan de diversas maneras y que "re-presentan" los objetos y/o las situaciones, captando sus elementos y atributos más característicos. Pero esos modelos mentales se construyen y en ellos se pueden utilizar otras representaciones: proposiciones e imágenes. Con el constructo "modelo mental" Johnson-Laird postula una representación integradora. El autor nos está diciendo que la persona usa representaciones internas que pueden ser

proposiciones, modelos mentales e imágenes. "*Las representaciones proposicionales son cadenas de símbolos que corresponden al lenguaje natural. Los modelos mentales son análogos estructurales del mundo y las imágenes son modelos vistos desde un determinado punto de vista*". (Johnson-Laird, 1983, pág. 165). Los modelos mentales y las imágenes constituyen lenguajes de alto nivel, ya que son analógicas, mientras que las proposiciones no, por ser representaciones discretas, abstractas, rígidas, adquiriendo sus condiciones de verdad a la luz de un modelo mental; las proposiciones como tales son representaciones no analógicas.

Para este trabajo se toma la definición de *situación problemática* propuesta por González (1998) y se la adapta para elaborar la definición de problema para un sujeto, que se usa de aquí en adelante: "Una situación es un problema para un sujeto cuando éste, estando motivado (u obligado por las circunstancias académicas, personales o vitales) para alcanzar un determinado objetivo, se encuentra impedido o frustrado, de modo temporal, para lograrlo". Cuando un sujeto está intentando resolver un problema recurre a una diversidad de estrategias que le ayudan a entender el problema y abordar su resolución. A estas reglas, sugerencias y modos de proceder, que resultan sumamente útiles al momento de resolver un problema, se las llama estrategias heurísticas. Se definen las heurísticas como "estrategias sistemáticas de búsqueda para el análisis, la representación y la transformación del problema que ayudan a un individuo a entender mejor un problema o a hacer progreso hacia su solución" (Verschaffel, 1999 citado por Koichu, Berman y Moore, 2003). Se considera importante el aporte que realiza Monereo (1998) al destacar que, si bien las heurísticas ofrecen una guía y ayudan a establecer un camino de resolución, su uso no asegura la resolución exitosa del problema.

2.2.9. Fundamentos del aprendizaje significativo

2.2.9.1. El aprendizaje significativo según la teoría de David Ausubel.

Según este autor, lo más importante para que se produzca el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. De los conocimientos previos del alumno, se deriva que las personas no son meras repetidoras de nuevos conocimientos (que se acumulan) que al entrar en conexión con los conocimientos previos construyan un significado. Este significado es particular en cada alumno y depende de las conexiones que establezca entre el nuevo conocimiento y sus conocimientos previos. El aprendizaje significativo se producirá cuando busquemos dar sentido a nuevos conceptos, creando conexiones con nuestros existentes de conceptos y conocimientos totales, o con experiencias previas. La integración de conceptos nuevos actuará como un factor que permite una reorganización de los conceptos que la persona posee para construir una interpretación nueva de lo aprendido con la nueva información.

Por otra parte Luis, FACUNDO 1999, pág. 60) Fundamentos del aprendizaje significativo analiza esta teoría. (1ro ed.)Lima – Perú “Lo más importante para que se produzca el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Este significado en particular en cada alumno y depende de las conexiones que establezca entre el nuevo conocimiento y sus conocimientos previos”.

Para que logremos el aprendizaje significativo Ausubel señala dos requisitos:

- El alumno debe estar dispuesto para el aprendizaje significativo.
- Que el material por aprender sea realmente significativo para él.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizajes significativos: Representacional, de conceptos y proposicional.

1. El aprendizaje de representaciones: Es aquel que fija el vínculo que existe entre un símbolo y el objeto que representa. Es la atribución de significados a determinados símbolos y/o palabras, es decir la identificación de símbolos en significado, que pasan a significar para el individuo. Una determinada palabra o un símbolo cualquiera representan o es equivalente en significado, o sea significa la misma cosa.

Por ejemplo, el aprendizaje representacional de la palabra “pelota” se reproduce para un niño pequeño, cuando el sonido de esa palabra, que es potencialmente significativo, pero todavía no posee significado para el niño, pasa a representar o convertirse en equivalente a una determinada pelota que el niño está percibiendo en aquel momento y, por tanto significa la misma cosa que el objeto “pelota”.

2. El aprendizaje de conceptos: Se concreta al fijarse en las estructuras del pensamiento, los atributos de los objetos, formándose conceptos sobre los objetos.

Los conceptos son también representados por símbolos particulares pero son genéricos o categóricos dado que representan abstracciones de los atributos criterios, es decir representan regularidades en objetos o eventos.

Ausubel define conceptos como objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos criterios comunes y se designan en una cultura dada, por algún signo o símbolo aceptado.

En el ejemplo dado anteriormente, cuando el niño adquiere el significado más genérico de la palabra “pelota”, ese símbolo sirve también como significante para el

concepto cultural “pelota”. En la formación de conceptos, los atributos criterios de los conceptos se adquieren a través de experiencia directa.

3. El aprendizaje de proposiciones: Es el aprendizaje lógico propiamente dicho en el que el alumno adquiere las reglas del pensamiento lógico para entender o construir conocimientos. La tarea no es aprender significativamente lo que representan palabras aisladas o combinadas, sino aprender el significado de ideas en forma de proposición, de un modo general; las palabras combinadas en una oración para construir una proposición representan conceptos. La tarea no es aprender el significado de los conceptos sino el significado de las ideas expresadas verbalmente a través de esos conceptos, bajo la forma de una proposición. O sea la tarea es aprender el significado que está más allá de la suma de los significados de las palabras o conceptos que componen la proposición.

2.2.10. Motivación y el Aprendizaje

Desde la psicología educativa la motivación es un aspecto fundamental en el proceso de aprendizaje. Según Monly. “Sin motivación no hay aprendizaje, todo esfuerzo para conseguir aprendizajes no será posible si el alumno no está motivado. Tiene que haber voluntad de aprender, voluntad de cambio; es un prerrequisito para que el aprendizaje humano se realice”.

Genovar considera que: “la motivación puede entenderse como un impulso o determinante interno que empuja a actuar. Dicho impulso puede considerarse desde dos puntos de vista; desde la intensidad o cantidad de energía, que obliga con más o menos esfuerzo a que el sujeto actúe desde la direccionalidad o el sujeto hacia donde tiene dicho impulso”.

Según Chiroque. Hay dos tareas inseparables que se deben hacer para motivar el estudio y querer aprender.

- Explicitar las metas y el significado que tiene el aprendizaje que estamos haciendo. Es decir tener claridad y convencimiento de la finalidad del estudio y el aprendizaje que efectuamos.
- Aceptar e interesarse por el logro que se va a conseguir con el estudio. Es decir, explicitar la utilidad directa e indirecta que se va a obtener.

2.2.11. Principio de la Asimilación

Se refiere a la interacción entre el nuevo material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente origina una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada, esta interacción de la información nueva con las ideas pertinentes que existen en la estructura cognitiva propician su asimilación.

Por asimilación entendemos el proceso mediante el cual " la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y pre existentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura pre existente (AUSUBEL; 1983:71), al respecto Ausubel recalca: Este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada. (AUSUBEL; 1983:120).

2.2.12. Creatividad y el Aprendizaje

El papel fundamental del maestro es manejar el proceso de enseñanza-aprendizaje; pero le son propias también otras funciones de liderazgo y administración: Debe liberar el potencial de los estudiantes, dirigir el grupo, representar a la institución y ser un factor de cambio.

En todos estos aspectos mencionados la creatividad constituye una cuestión fundamental en la enseñanza moderna. El maestro debe ser creativo en su función, pero al mismo tiempo debe buscar desarrollar la creatividad de los alumnos, esto es comprender los impulsos creativos, valorarlos y propiciar un clima favorable a la creatividad, para lograr un aprendizaje eficaz y para potenciar las facultades del educando. La creatividad es sinónimo de apertura, productividad, originalidad, fluidez de pensamiento, inventiva, descubrimiento, etc.

Drevdhah considera que: “creatividad es la capacidad humana de producir contenidos mentales de cualquier tipo que, esencialmente, pueden considerarse como nuevos y desconocidos para quienes lo producen, puede tratarse de actividades de imaginación o de una síntesis mental”.

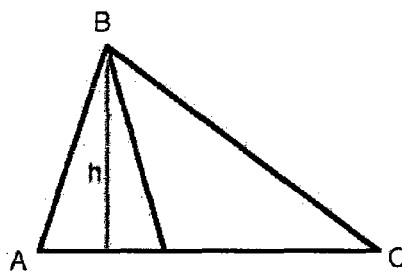
2.2.13. LÍNEAS NOTABLES

Reciben ese nombre aquellos segmentos de recta utilizados con frecuencia para anunciar o resolver determinados problemas.

2.2.14. CEVIANA

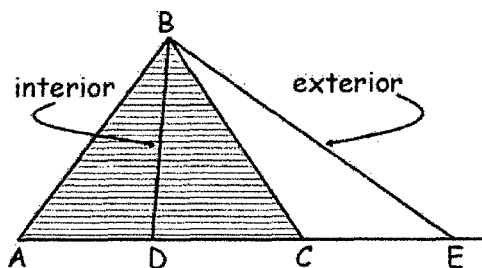
Es un segmento de recta que une un vértice de un triángulo con el lado opuesto a este. También se la conoce como transversal angular.

El nombre de ceviana fue introducido por M.A. Poulain, que lo introdujo en honor de Giovanni Ceva, quien en 1678, había formulado el teorema que lleva su nombre, Teorema de Ceva publicándolo en su artículo “Líneas rectilíneas inversas secantes estática”. Este teorema da la condición necesaria y suficiente para que tres cevianas se corten en un punto. En un triángulo, es cualquier segmento que une un vértice con un punto en el lado opuesto o en su prolongación. Las alturas, las medianas y las bisectrices de un triángulo son cevianas.



¿Las líneas notables en un triángulo?

Ceviana es aquel segmento de recta que une un vértice del triángulo con un punto cualquiera se puede decir que la mediana la altura son cevianas o rectas notables de un triángulo.



\overline{BD} y \overline{BE} Son ceviana

\overline{BD} Ceviana interior relativa a \overline{AC}

\overline{BE} Ceviana exterior relativa \overline{AC}

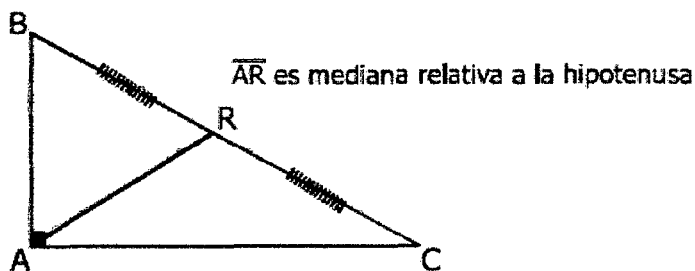
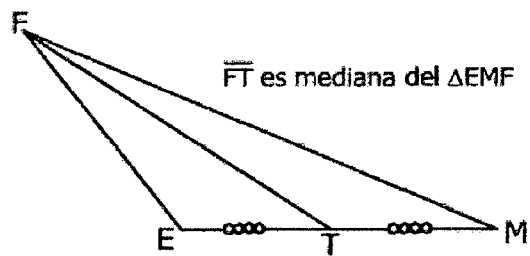
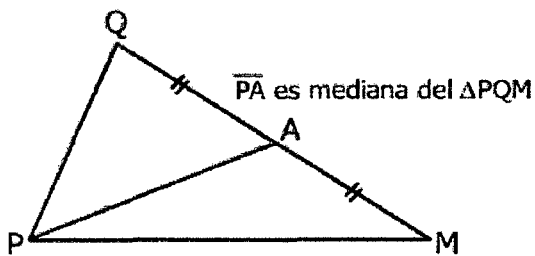
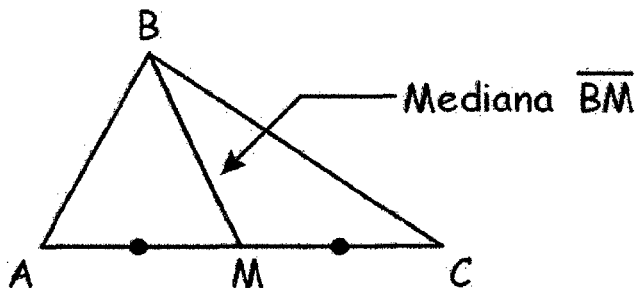
CEVIANA INTERIOR Se da el nombre de ceviana interior porque un extremo de la ceviana está en el lado opuesto.

CEVIANA EXTERIOR Se otorga cuando un extremo está en la prolongación de lado opuesto. En todo triángulo se puede trazar infinitas cevianas.

2.2.15. MEDIANA

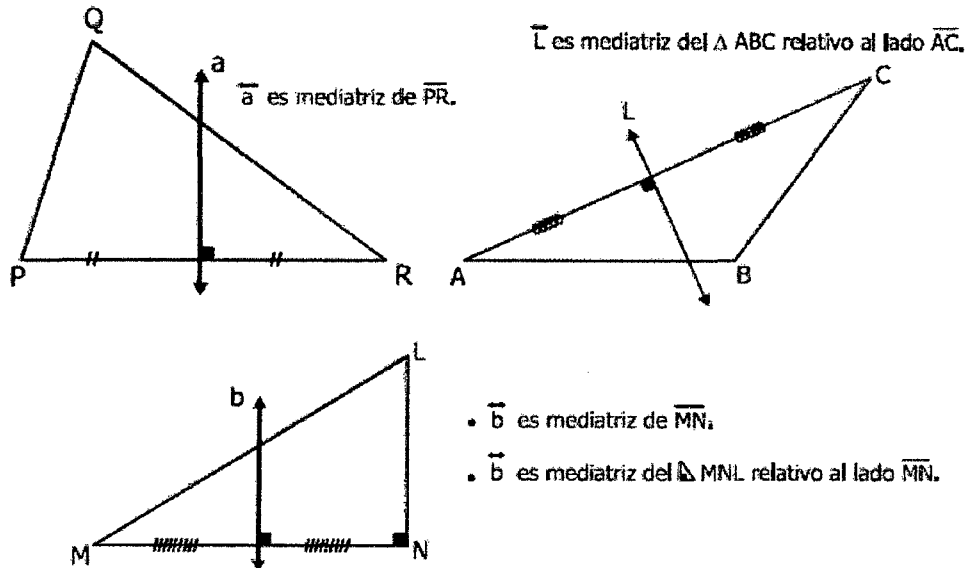
Es el segmento de recta que tiene por extremo un vértice comprendido al punto medio del lado opuesto de un triángulo, correspondiente a uno de sus vértices, se define como la recta que une dicho vértice del triángulo con el punto medio del lado opuesto.

Todo triángulo ABC, tiene tres medianas (una por cada vértice) que denotaremos como sigue:



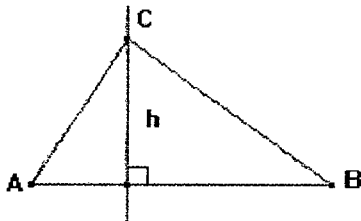
2.2.16. MEDIATRIZ

Son segmentos perpendiculares a los lados que se trazan desde el punto medio de sus lados.



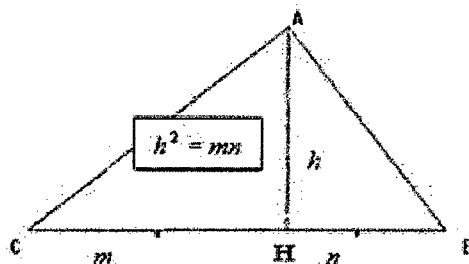
2.2.17. Altura

Es aquel segmento perpendicular a la recta que contiene a un lado del triángulo, trazados desde el vértice opuesto a dicho lado cuyo extremo está en dicha recta.



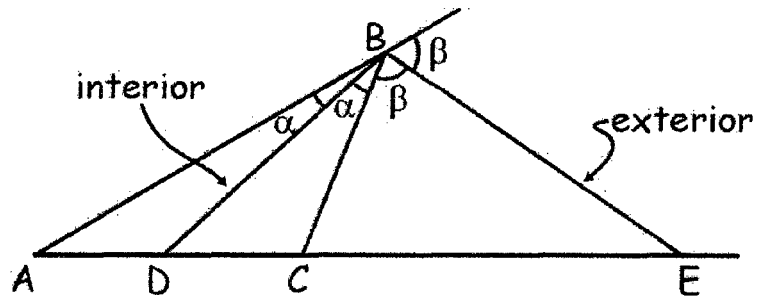
Teorema de la altura: Sea A, B, C un triángulo rectángulo en A y H la proyección de sobre

$$H^2 = mxn$$

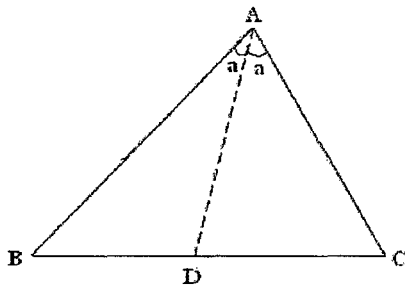


2.2.18. Bisectrices

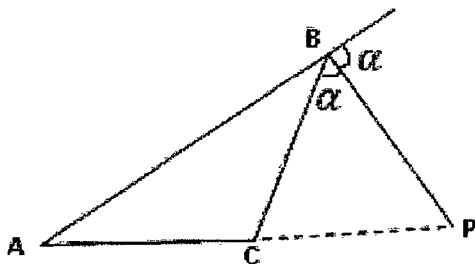
Las bisectrices de un triángulo son segmentos que dividen en dos bisectriz interior y bisectriz exterior.



LA BISECTRIZ INTERIOR Es la semi recta \overrightarrow{AD} que biseca al ángulo interior "A" del triángulo. Para efectos de cálculo de su medida, se considera únicamente a aquella porción de semi recta contenido en el ángulo.



LA BISECTRIZ EXTERIOR Es la semi recta \overrightarrow{BP} de la figura que del ángulo es el segmento de línea o la línea que divide en dos ángulos iguales en el lado opuesto al ángulo.



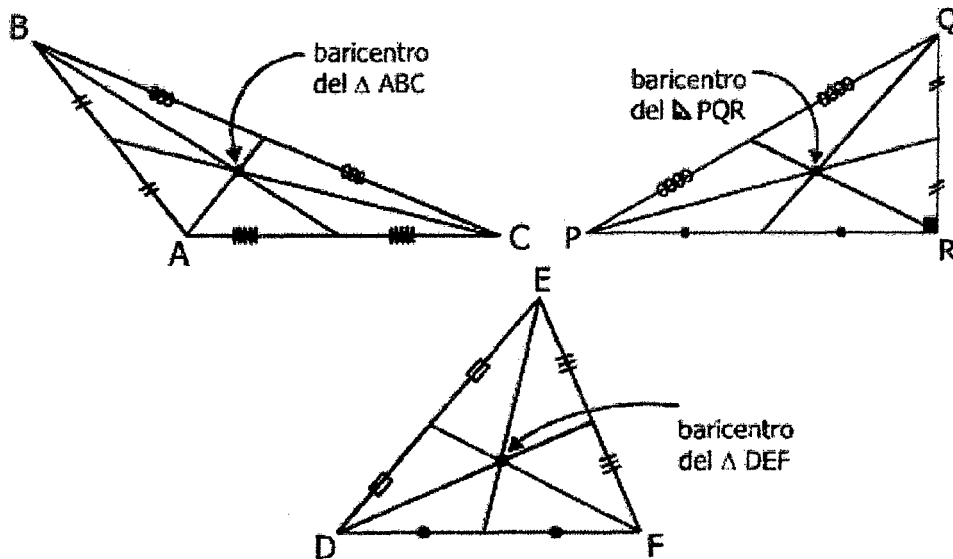
Se muestra el triángulo \overline{ABC} , en el cual se traza la bisectriz exterior \overline{BP} .

2.2.19. PUNTOS NOTABLES

La distancia de un punto a un segmento, es la longitud de la perpendicular trazada del punto al segmento o a su prolongación en un triángulo.

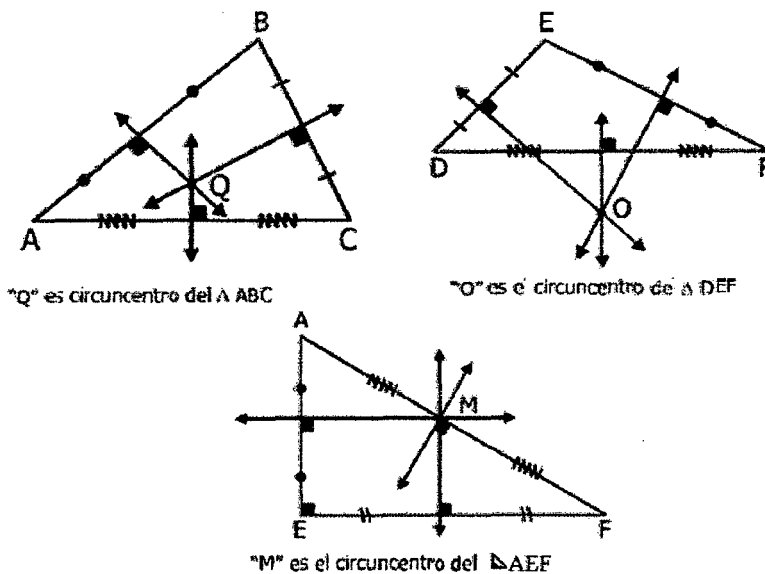
2.2.20. BARICENTRO

Es el punto de intersección de las medianas trazadas en todo triángulo.



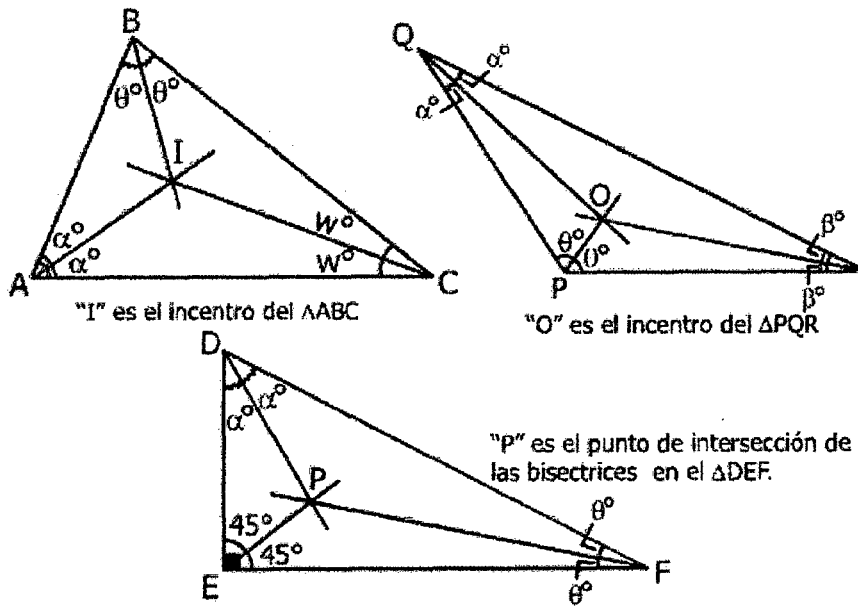
2.2.21. CIRCUNCENTRO

Es uno de los puntos de intersección de mediatrices de los lados de un triángulo.



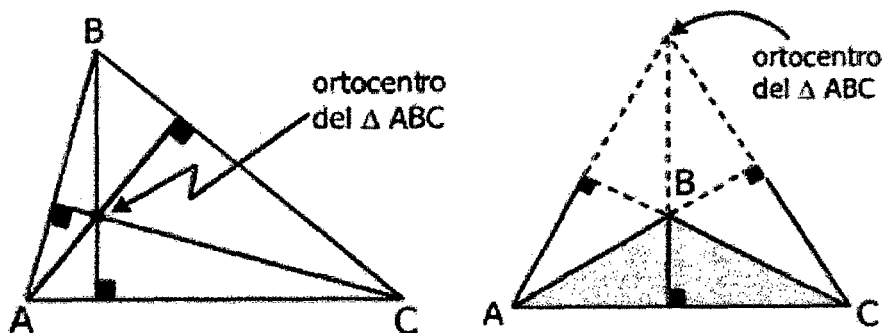
2.2.22. INCENTRO

Es uno de los puntos característicos de un triángulo y es el punto de intersección de las bisectrices de cada uno de los ángulos. La bisectriz es la recta que divide el ángulo en dos partes iguales. Recibe este nombre por ser el centro de la circunferencia inscrita al triángulo.



2.2.23. ORTOCENTRO

Es uno de los puntos característicos de un triángulo y es el punto de intersección de las alturas del triángulo.



2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Método

El término Método proviene del griego métodos que significa camino, vía, medio para llegar al fin, es decir un camino que conduce a un lugar. Obrar con Método es obrar de una manera ordenada y calculada para alcanzar unos objetivos previstos, siguiendo un orden y disposición determinados.

2.3.2. Método Heurístico:

Este Método está enfocado en los rasgos característicos de los humanos, desde cuyo punto de vista puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente, es un conjunto de procesos cognitivos, propositivos y reflexivos que son necesarios realizar para identificar en el menor tiempo posible alternativas de solución de alta calidad y flexibilidad para un determinado problema.

2.3.3. ¿Qué es heurística?

El término Heurístico está relacionado con la tarea de resolver problemas inteligentemente utilizando la información disponible, el término proviene de la palabra griega “Heuriskein” que significa encontrar o descubrir, de la cual se deriva Eureka, la famosa exclamación de Arquímedes al descubrir su principio. En el ámbito de la Inteligencia artificial se usa el término Heurístico para describir una clase de algoritmos que aplicando el conocimiento propio del problema y técnicas realizables se acercan a la solución de problemas en un tiempo razonables.

2.3.4. Heurística en la educación

la heurística es aplicable a cualquier ciencia en educación matemática son principios, reglas, estrategias y programas que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas; o sea, para resolver tareas de cualquier tipo para las que no se cuente con un procedimiento algorítmico de solución.

2.3.5. Creatividad

La habilidad creadora del individuo es frecuentemente reprimida por la educación y la experiencia. Tanto es así que la persona no puede reconocer su potencial y por lo tanto realizarlo. El reconocimiento y la recompensa social para el esfuerzo creativo, es una forma efectiva de respaldarla e incrementar la valoración que la sociedad hace de él. Sin embargo, esto no se observa frecuentemente en nuestra sociedad.

2.3.6. Educación:

Etimológicamente el término educación proviene del latín “educare”, que quiere decir criar, alimentar, nutrir y “Exducere” que significa llevar a, sacar afuera. Inicialmente estas definiciones fueron aplicadas al cuidado y pastoreo de animales para luego llevar a la crianza y cuidado de los niños. La educación es la formación del hombre por medio de una influencia exterior consciente o inconsciente, o por un estímulo que si bien proviene de algo que no es el individuo mismo, suscita en él una voluntad de desarrollo autónomo conforme a su propia ley. Según Platón, la educación es un proceso de perfeccionamiento y embellecimiento del cuerpo y alma.

2.3.7. Aprendizaje

Es el proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: Conceptos, procedimientos, actitudes y valores.

Según Vigotsky. “El aprendizaje es un proceso necesario y universal en el desarrollo de las funciones psicológicas, especialmente humanas y organizadas culturalmente. El aprendizaje es un proceso social, no privado o individualista, por lo tanto tiene que anteceder al desarrollo para que el desarrollo continúe”.

2.3.8. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de sub sumadores o ideas de anclaje La presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo.

2.3.9. LÍNEAS NOTABLES

Son segmento de la línea que une un vértice del triángulo con un punto cualquiera de su lado opuesto o de su prolongación se la conoce como transversal angular que llevan los nombres de:

Ceviana es un segmento de recta que une un vértice de un triángulo con el lado opuesto.

Mediana es el segmento comprendido entre un vértice y el punto medio del lado opuesto de un triángulo.

Mediatriz. Son segmentos perpendiculares a los lados que se trazan desde el punto medio.

Altura es aquel segmento perpendicular a la recta que contiene a un lado del triángulo trazados desde el vértice opuesto a dicho lado cuyo extremo está en dicha recta.

Bisectrices son segmentos que dividen cada ángulo en dos partes iguales.

2.3.10. PUNTOS NOTABLES.

Son cuatro los puntos notables que resultan de la concurrencia de tres líneas notables en un triángulo.

Baricentro Es uno de los puntos característicos de un triángulo y es el punto de intersección de las medianas de cada uno de los lados.

Circuncentro Es uno de los puntos característicos de un triángulo y es el punto de intersección de las mediatrices de cada uno de los lados.

Incentro Es uno de los puntos característicos de un triángulo y es el punto de intersección de las bisectrices de cada uno de los ángulos.

Ortocentro Es uno de los puntos característicos de un triángulo y es el punto de intersección de las alturas del triángulo.

CAPÍTULO III

PARTE EXPERIMENTAL

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

En este capítulo, presentamos el análisis e interpretación de los resultados de la investigación con una muestra de 50 estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay; muestra elegida de manera no probabilística e intencional, esta muestra se dividió en dos grupos: Experimental con 25 estudiantes de la sección “A”, y control con 25 estudiantes de la sección “B”.

Se inició aplicando una prueba inicial (Pre-test- se encuentra el anexo 04) en ambos grupos; luego se procedió al desarrollo de sesiones de clase, con el grupo experimental aplicando el Método Heurístico en el aprendizaje de líneas notables. El número de sesiones desarrolladas fueron 13 (anexo 08 y 09), durante las cuales se utilizaron 3 fichas de observación al inicio (anexo 10, 12 y 14), durante el proceso y al final de la experimentación, que permitieron recoger información sobre el progreso del aprendizaje de los estudiantes, con creatividad en la resolución de líneas notables en triángulos, la ejecución y verificación de los resultados obtenidos. En forma Paralela, con el grupo de control, se trabajó el tema de líneas notables de manera tradicional y aplicando el Método heurístico durante el mismo periodo de tiempo. Al finalizar la experimentación, se aplicó una prueba final (Post-test se encuentra el anexo 06) en ambos grupos. La valoración del aprendizaje de los estudiantes en el tema de líneas notables de triángulos se ha tomado como referencia el sistema de evaluación planteado en el Diseño Curricular Nacional 2009:

ESCALA DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	NIVEL
18 – 20	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas	EXCELENTE
15 – 17	Cuándo el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.	BUENO
11 – 14	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.	REGULAR
00 – 10	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de estos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.	DEFICIENTE

Procesados los datos y teniendo en cuenta los test (problemas formulados), los objetivos planteados y la hipótesis establecida en nuestra investigación, presentamos y analizamos los resultados.

3.2. Análisis de resultados de los objetivos específicos

3.2.1. Resultados de la comprensión e interpretación del problema

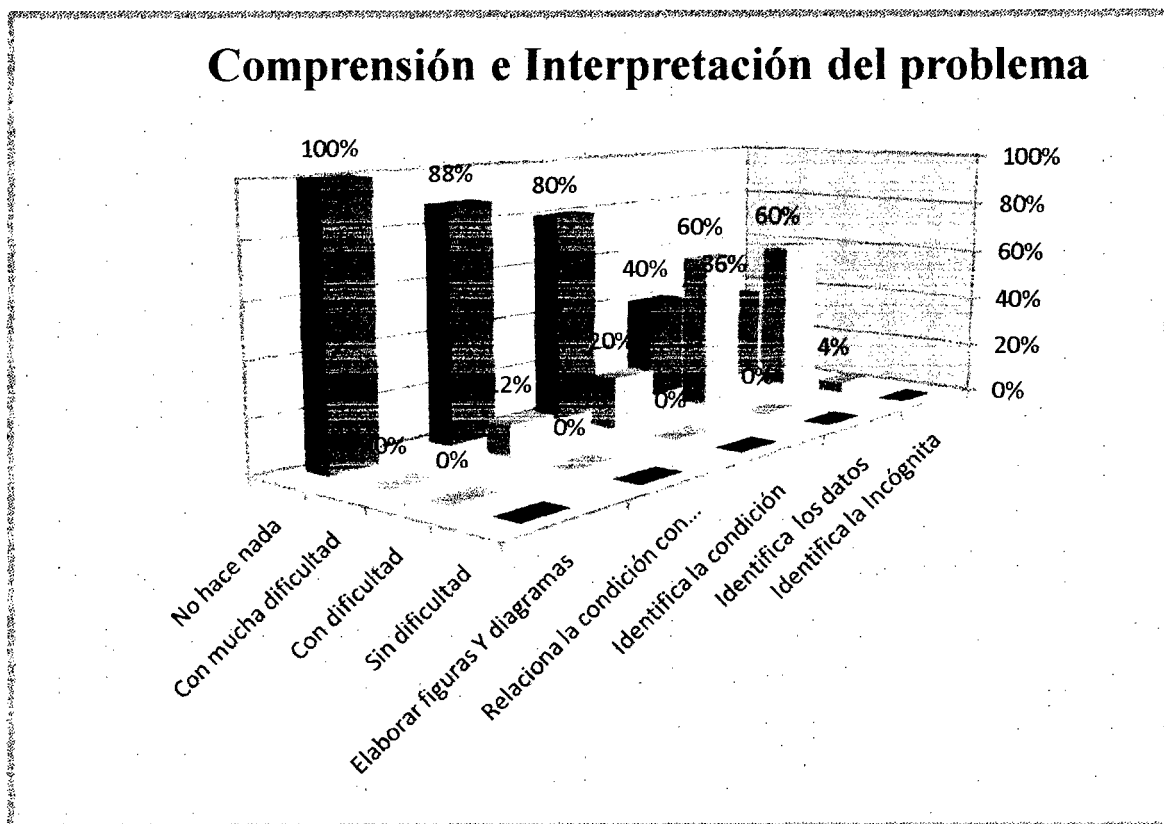
A continuación se presenta los datos obtenidos de los 25 estudiantes del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, se obtuvo los siguientes resultados con respecto a la comprensión e interpretación del problema que se podrá observar muy claramente en los cuadros y gráficos que a continuación presentamos.

CUADRO N° 01
COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO
EXPERIMENTAL AL INICIO DE LA APLICACIÓN

Categorías	Identifica la incógnita		Identifica los datos		Identifica la condición		Relaciona la condición con la incógnita		Elabora figuras y diagramas	
	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%
No hace nada	9	36%	10	40%	20	80%	22	88%	25	100%
Con mucha dificultad	15	60%	15	60%	5	20%	3	12%	0	0%
Con dificultad	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a las fichas de observación – 2011

GRÁFICO N° 01
COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO
EXPERIMENTAL AL INICIO DE LA APLICACIÓN



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

INTERPRETACIÓN:

- En esta parte nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.
- Del los resultados del pre test que se tiene en cuadro y el gráfico N° 01, los estudiantes del grupo experimental se puede observar, que los estudiantes en un 60% identifican la incógnita con mucha dificultad, el 60% identifica los datos con mucha dificultad, el 80% no identifica la condición y 88% no relaciona la condición con la incógnita y también el 100% no hace nada de la elaboración de figuras y diagramas.

DISCUSIÓN:

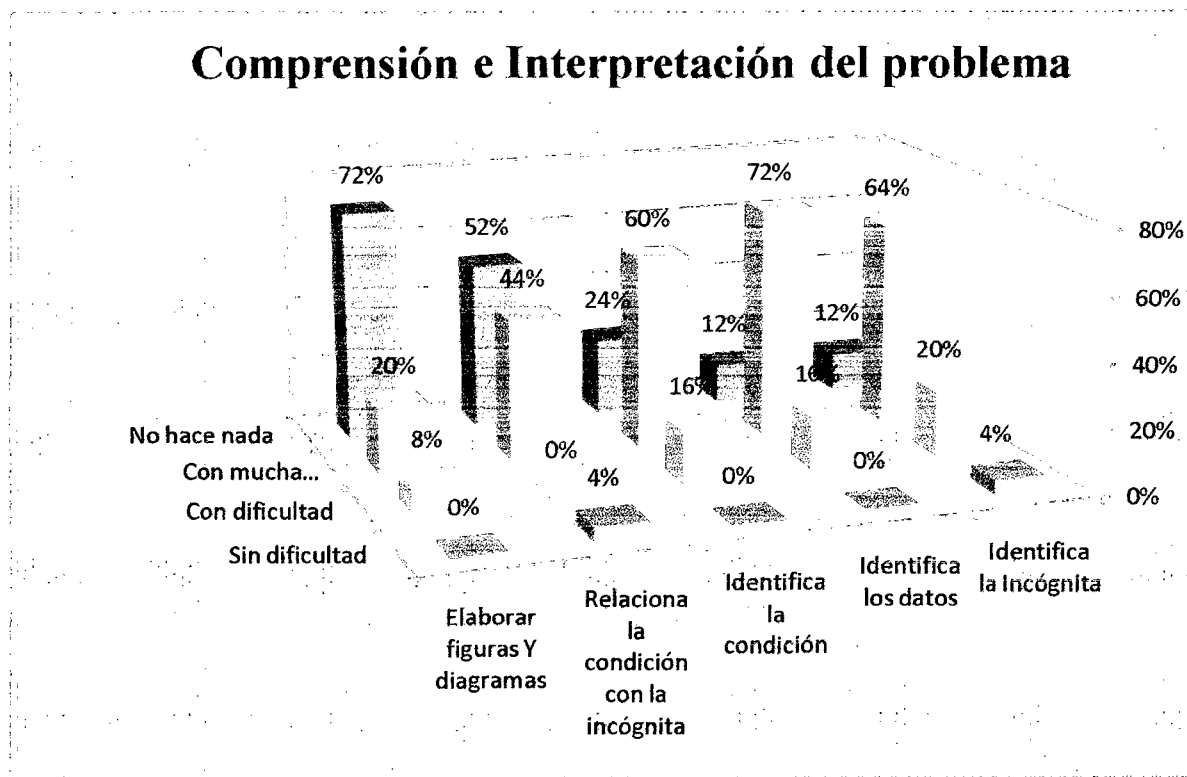
De acuerdo al cuadro comparativo N°01, se puede deducir, que los estudiantes para poder comprender e interpretar el problema claramente presentan dificultad en la identificación de la condición del problema teniendo que leer más de dos veces para relacionar la condición con la incógnita, solucionando el problema incoherentemente. Al inicio el alumno carece de la parte teoría- práctica en resolución de problemas geométricos de líneas notables de triángulos, lo cual hace que desconozca la elaboración de trazos auxiliares o diagramas geométricos que harán que el alumno adquiera habilidad creativa en el aprendizaje geométrico.

CUADRO N° 02
COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO
EXPERIMENTAL DURANTE EL PROCESO

Categorías	Identifica la incógnita		Identifica los datos		Identifica la condición		Relaciona la condición con la incógnita		Elabora figuras y diagramas	
	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%
No hace nada	3	12%	3	12%	6	24%	13	52%	18	72%
Con mucha dificultad	16	64%	18	72%	15	60%	11	44%	5	20%
Con dificultad	5	20%	4	16%	4	16%	0	0%	2	8%
Sin dificultad	1	4%	0	0%	0	0%	1	4%	0	0%
Total	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a las fichas de observación – 2011

GRÁFICO N° 02
COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO
EXPERIMENTAL DURANTE EL PROCESO



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

INTERPRETACIÓN:

- En esta parte nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.
- Del los resultados del pre test que se tiene en cuadro y el gráfico N° 02, los estudiantes del grupo experimental se puede observar, que los estudiantes en un 64% identifican la incógnita con mucha dificultad, el 72% identifica los datos con mucha dificultad, el 24% no identifica la condición y 52% no relaciona la condición con la incógnita y también el 72% no hace nada de la elaboración de figuras y diagramas.

DISCUSIÓN:

De acuerdo al cuadro comparativo N°02, se puede deducir, que al alumno se le facilita nuevos aprendizajes geométricos lo cual hace que enfrente una contradicción en la parte cognitiva entre lo nuevo y lo clásico, ya que el alumno trata de permanecer con el aprendizaje proporcionado por su docente ello hace que se produzca un conflicto de aprendizaje geométrico en la identificación de la condición para relacionarla con la incógnita del problema y así darle solución utilizando las figuras auxiliares y diagramas respectivos tratando de familiarizarle con la parte creativa que cada alumno posee, utilizando el Método Heurístico como nuevo aprendizaje potencialmente significativo.

CUADRO N° 03

COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO

EXPERIMENTAL A FINALIZAR LA APLICACIÓN

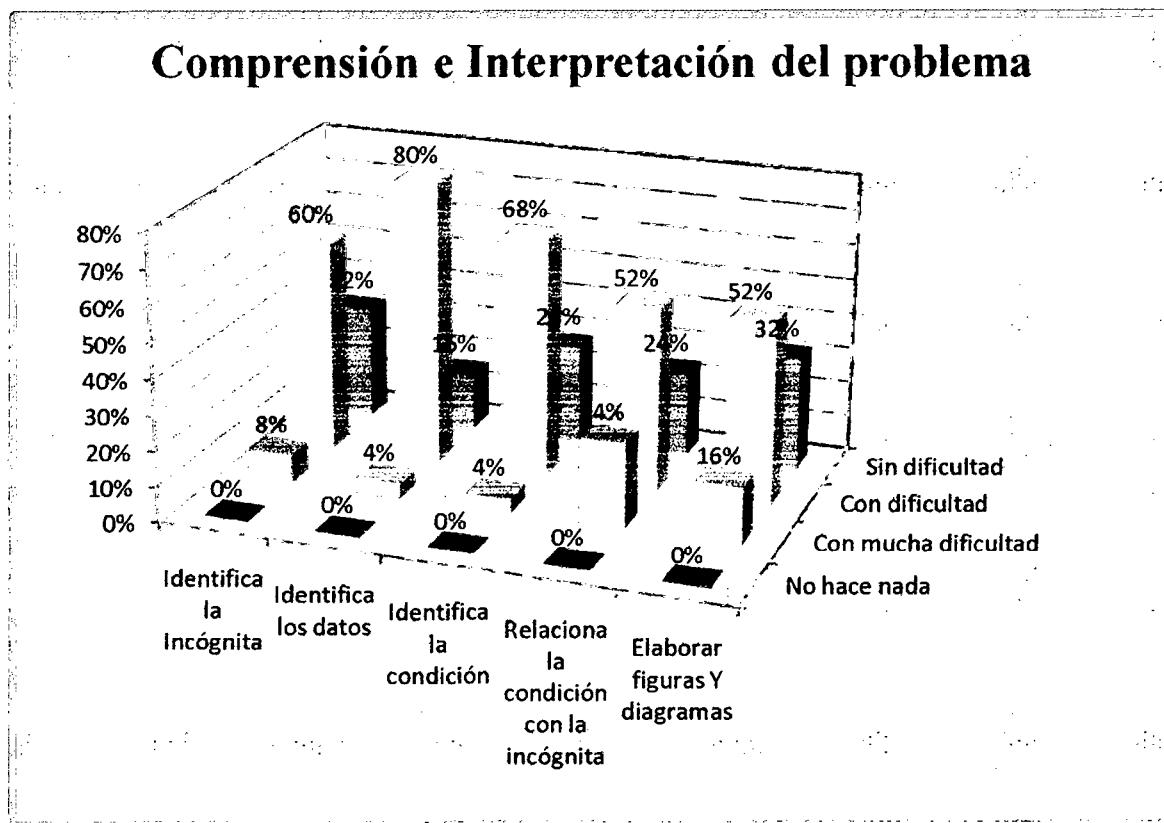
Categorías	Identifica la incógnita		Identifica los datos		Identifica la condición		Relaciona la condición con la incógnita		Elabora figuras y diagramas	
	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%
No hace nada	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Con mucha dificultad	2	8%	1	4%	1	4%	6	24%	4	16%
Con dificultad	15	60%	20	80%	17	68%	13	52%	13	52%
Sin dificultad	8	32%	4	16%	7	28%	6	24%	8	32%
Total	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a las fichas de observación – 2011

GRÁFICO N° 03

COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO

EXPERIMENTAL AL FINAL DE LA APLICACIÓN



INTERPRETACIÓN:

- En esta parte, nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.
- De los resultados del pre test que se tiene en el cuadro y el gráfico N° 03, los estudiantes del grupo experimental en un 60% identifican la incógnita con dificultad; el 80% identifica los datos con dificultad, el 28% identifica la condición sin dificultad y 24% relaciona la condición con la incógnita sin dificultad y también el 32% elaboración de figuras y diagramas sin dificultad.

DISCUSIÓN

En el Gráfico N° 03, se llega a la consolidación de lo concreto a lo general a partir de la asimilación del nuevo conocimiento a través de la contradicción como medio de desarrollo del aprendizaje creativo por parte del alumno ya que ha logrado identificar y relacionar las incógnitas con los datos del problema, y la condición con la incógnita para elaborar figuras y diagramas auxiliares para su resolución geométrica de forma creativa dando vuelco la parte teórica en la práctica de su aprendizaje, logrando así efectos positivos en la comprensión de líneas notables de triángulos geométricos utilizando el Método Heurístico.

TABLA N° 04

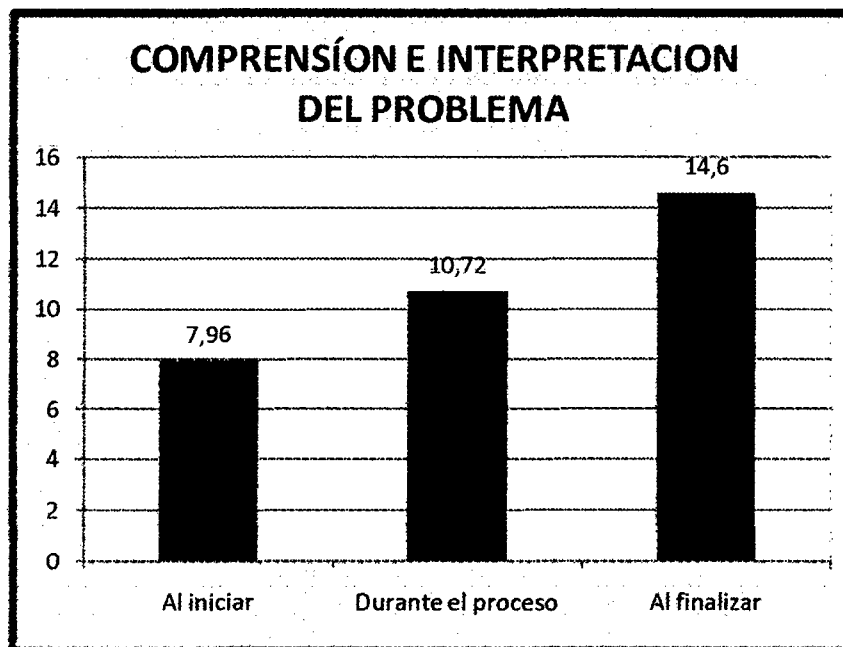
PROMEDIO GENERAL DE LA COMPRESIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA OBTENIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Comprensión e interpretación del problema	
Al iniciar	7.96
Durante el proceso	10.72
Al finalizar	14.64
Promedio	11.11

FUENTE: Elaboración propia en base a las fichas de observación – 2011

GRÁFICO N° 04

PROMEDIO GENERAL DE LA COMPRESIÓN E INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA OBTENIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

DISCUSIÓN:

De la tabla y gráfico N° 04 que corresponde a la comprensión e interpretación del problema se observa que en la observación inicial los estudiantes tenían un promedio de 7,96. Es decir, un nivel deficiente en la comprensión e interpretación del enunciado del problema en líneas notables de triángulos. En la segunda ficha de observación los resultados muestran deficiencias, pero se ve un incremento en un 2.76 de nota. Al final de la experimentación se alcanza un promedio de 14.06, ubicado en un buen nivel, de estos promedios se observa un incremento significativo de 6.68 (33.40%), de la primera a la última observación.

También se puede apreciar que los estudiantes, antes de conocer el Método Heurístico de G. Polya no pueden comprender e interpretar el enunciado del problema, luego de conocer la capacidad de comprensión e interpretación del problema mejora positivamente. Finalmente debemos concluir, que esta modificación promueve la nueva forma de enseñanza; cambios constructivos en la creatividad del alumno, en la comprensión e interpretación del enunciado del problema.

3.2.2. Resultados de la elaboración de un plan para la resolución del problema.

La elaboración de un plan para la resolución del problema, nos ha permitido llegar a los siguientes resultados:

CUADRO N° 05

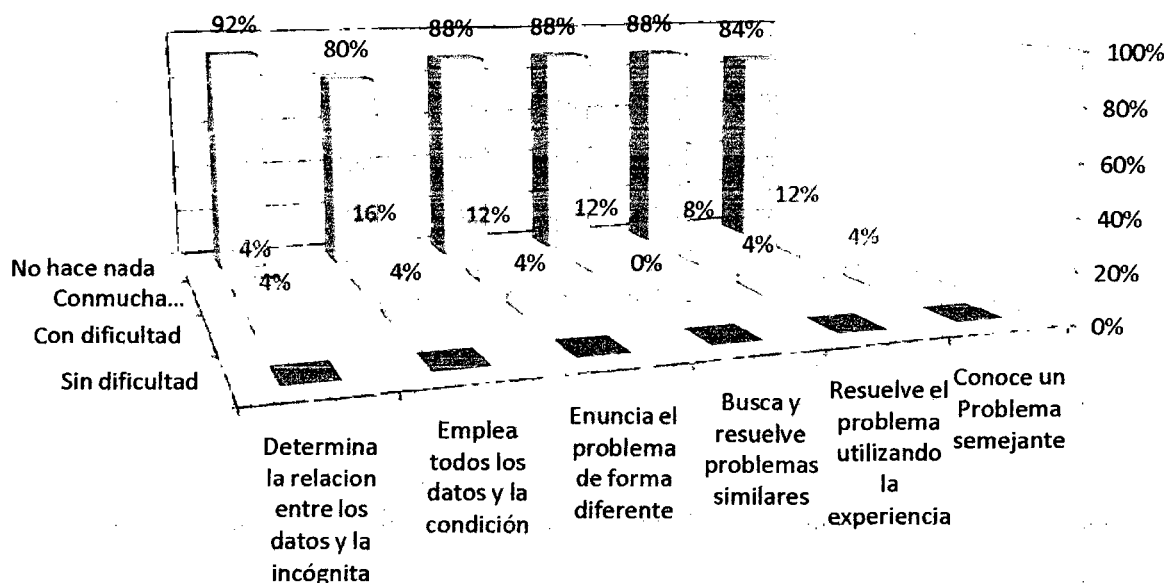
ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL INICIO DE LA APLICACIÓN.

Categorías	Conoce un problema semejante		Resuelve el problema utilizando su experiencia		Busca y resuelve problemas similares		Enuncia el problema de forma diferente.		Emplea todos los datos y la condición		Determina la relación entre los datos y la incógnita	
	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %
No hace nada	21	84%	22	88%	22	88%	22	88%	20	80%	23	92%
Con mucha dific.	3	12%	2	8%	3	12%	3	12%	4	16%	1	4%
Con dificultad	1	4%	1	4%	0	0%	1	4%	1	4%	1	4%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a las fichas de observación – 2011

GRÁFICO N° 05

ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL INICIO DE LA APLICACIÓN.



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

INTERPRETACIÓN:

- En esta parte nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.
- De los resultados del pre test que se tiene en el cuadro y el gráfico N° 05, en un 12% del grupo experimental conoce un problema semejante con mucha dificultad, el 8% resuelve el problema utilizando su experiencia con mucha dificultad, el 12% busca y resuelve problemas de forma diferente con mucha dificultad, el 88% no enuncia el problema de forma diferente y 80% no emplea todos los datos en la condición y también el 92% no hace nada en determina la relación entre los datos y la incógnita.

DISCUSIÓN:

De acuerdo al cuadro comparativo N°05, se puede deducir, que los estudiantes presentan dificultad en la identificación de conocer el problema. Presentando dificultades por desconocimiento, es por ello que es difícil resolver el problema por falta de práctica o experiencia en resoluciones de problemas similares ya que no puede relacionar los datos con las condiciones dadas y mucho menos aun relacionar los datos con la incógnita para su resolución del problema geométrico. Lo cual hace necesario de nutrir al alumno con teoría y práctica los nuevos conocimientos creativos e innovadores en el aprendizaje geométrico de líneas notables de triángulos a través del Método Heurístico.

CUADRO N° 06

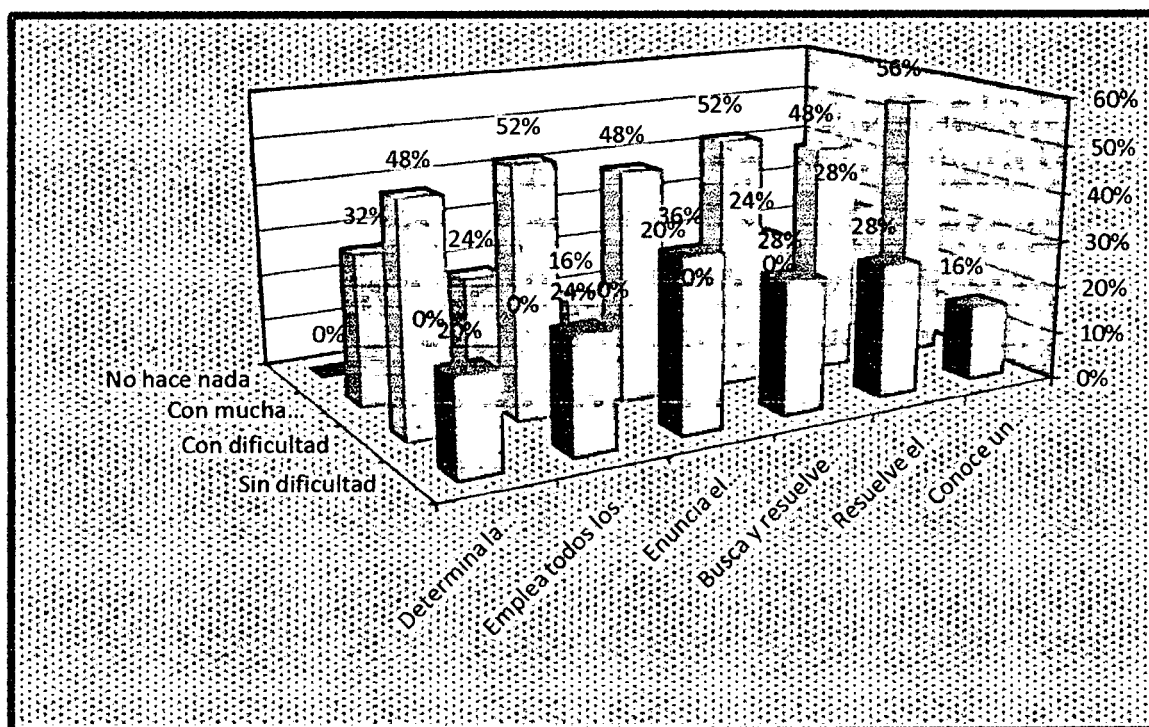
ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA DURANTE PROCESO DEL GRUPO EXPERIMENTAL.

Categorías	Conoce un problema semejante		Resuelve el problema utilizando o su experiencia		Busca y resuelve problemas similares		Enuncia el problema de forma diferente.		Emplea todos los datos y la condición		Determina la relación entre los datos y la incógnita	
	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %
No hace nada	2	8%	1	4%	1	4%	2	8%	2	8%	2	8%
Con mucha dific.	17	68%	16	60%	17	68%	18	72%	14	56%	13	52%
Con dificultad	6	24%	7	28%	6	24%	3	12%	6	24%	8	32%
Sin dificultad	0	0%	1	4%	1	4%	2	8%	3	10%	2	7%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a las fichas de observación – 2011

GRÁFICO N° 06

ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA DURANTE PROCESO DEL GRUPO EXPERIMENTAL



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

INTERPRETACIÓN:

- En esta parte nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.
- Del los resultados del pre test que se tiene en cuadro y el gráfico N° 06, los estudiantes del grupo experimental en un 68% conoce un problema semejante con mucha dificultad, el 60% resuelve el problema utilizando su experiencia con mucha dificultad, el 68% busca y resuelve problemas de forma diferente con mucha dificultad, el 8% no enuncia el problema de forma diferente y 8% no emplea todos los datos en la condición y también el 8% no hace nada en determina la relación entre los datos y la incógnita.

DISCUSIÓN:

De acuerdo al cuadro comparativo N°06, se puede deducir, que a los alumnos se le facilita nuevos aprendizajes geométricos, lo cual hace que enfrente una contradicción en la parte cognitiva entre lo nuevo y lo clásico, ya que el alumno trata de permanecer con el aprendizaje ya proporcionado por su docente, produciendo un conflicto de aprendizaje, presentando dificultad en la identificación de conocer el problema. Sin la experiencia práctica, es difícil resolver el problema con similitud ya que no puede relacionar los datos con las condiciones dadas correctamente y todavía aun relacionar los datos con la incógnita para su resolución del problema geométrico. Lo cual hace necesario nutrir teórica y prácticamente a los alumnos con los nuevos conocimientos creativos e innovadores en el aprendizaje geométrico de líneas notables de triángulos a través del Método Heurístico.

CUADRO N° 07

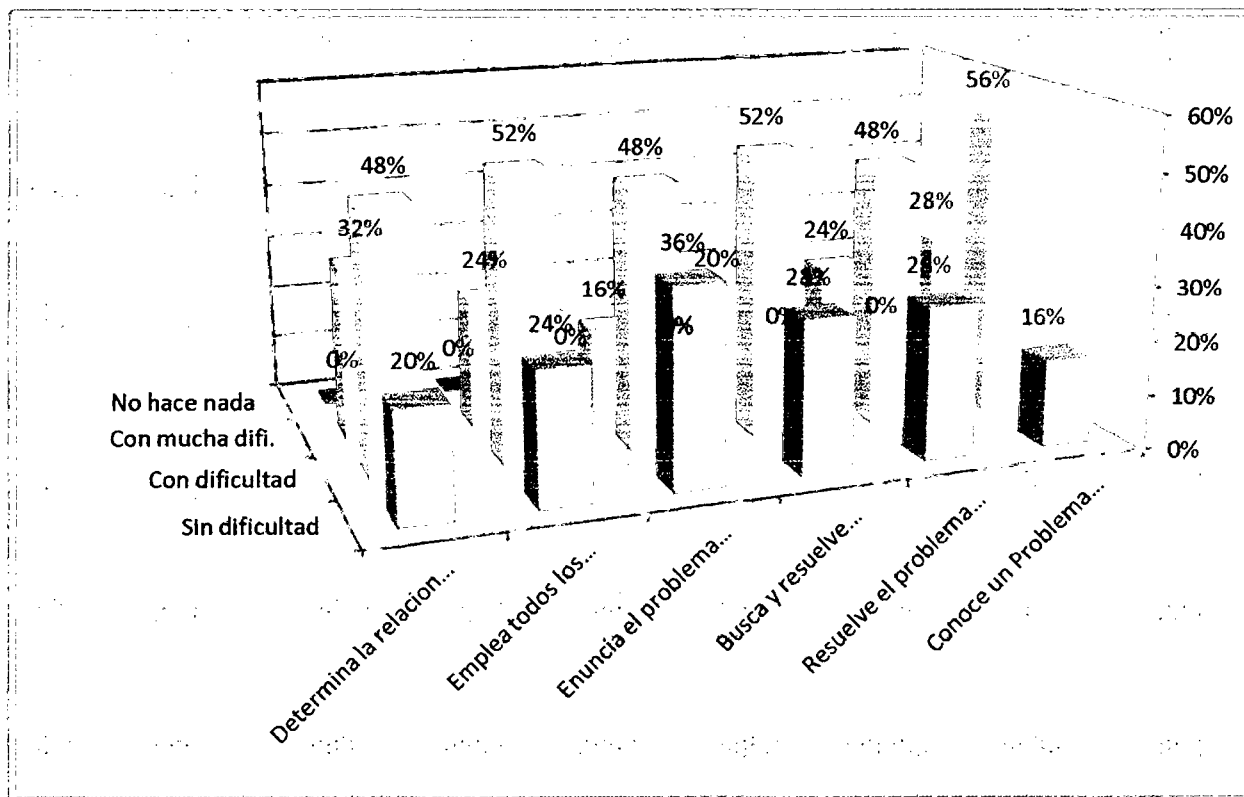
**ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA
DEL GRUPO EXPERIMENTAL FINAL DE LA APLICACIÓN**

Categorías	Conoce un problema semejante		Resuelve el problema utilizando su experiencia		Busca y resuelve problemas similares		Enuncia el problema de forma diferente.		Emplea todos los datos y la condición		Determina la relación entre los datos y la incógnita	
	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %	fi	f %
No hace nada	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Con mucha difi.	7	28%	6	24%	5	20%	4	16%	6	24%	8	32%
Con dificultad	14	56%	12	48%	13	52%	12	48%	13	52%	12	48%
Sin dificultad	4	16%	7	28%	7	28%	9	36%	6	24%	5	20%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboracion propia en base a las fichas de observación - 2011

GRÁFICO N° 07

**ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA DEL
GRUPO EXPERIMENTAL FINAL DE LA APLICACIÓN**



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

INTERPRETACIÓN:

- En esta parte nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.
- De los resultados del pre test que se tiene en cuadro y el gráfico N° 07, los estudiantes del grupo experimental en un 56% conoce un problema semejante con dificultad, el 48% resuelve el problema utilizando su experiencia con dificultad, el 52% busca y resuelve problemas de forma diferente con dificultad, el 36% enuncia el problema de forma diferente sin dificultad y 24% emplea todos los datos en la condición sin dificultad y también el 20% sin dificultad en determina la relación entre los datos y la incógnita.

DISCUSIÓN:

De acuerdo al cuadro comparativo N°07, se llega a la consolidación de lo concreto a lo general a partir de la asimilación del nuevo conocimiento a través de la contradicción como medio de desarrollo del aprendizaje creativo por parte del alumno llegando a conocer el problema a través de la experiencia y práctica desarrollada en el transcurso del facilitamiento del conocimiento teórico práctico, es por ello que resuelve problemas nuevos de forma diferente y con similitud relacionando los datos con las condiciones dadas y también relaciona los datos con la incógnita correctamente para su resolución del problema geométrico. Se logró mejorar positivamente en la elaboración de un plan del problema, de forma creativa e innovadora en el aprendizaje geométrico de líneas notables de triángulos a través del Método Heurístico.

TABLA N° 08

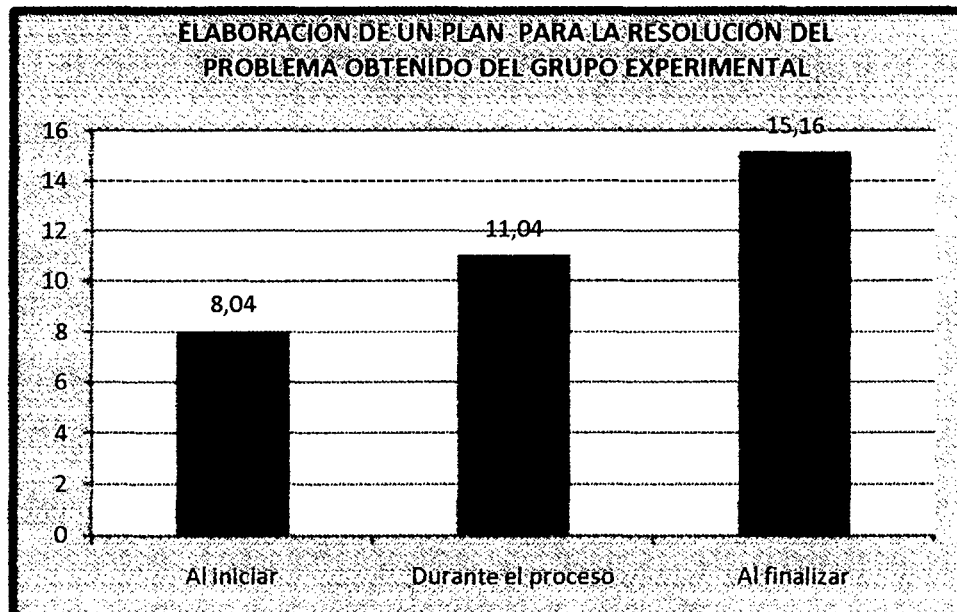
**PROMEDIO GENERAL DE LA ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA
RESOLUCION DEL PROBLEMA OBTENIDO DEL GRUPO
EXPERIMENTAL**

Comprensión del problema	
Al iniciar	8.04
Durante el proceso	11.04
Al finalizar	15.16
Promedio	11.41

FUENTE: Elaboracion propia en base a las fichas de observacion – 2011

GRÁFICO N° 08

**PROMEDIO GENERAL DE LA ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA
RESOLUCION DEL PROBLEMA OBTENIDO DEL GRUPO
EXPERIMENTAL**



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

De la tabla y gráfico N° 08 de la elaboración de un plan para la resolución del problema se observa que en la observación inicial que los estudiantes tenían un promedio de es decir 8.4, Es decir, un nivel deficiente en la elaboración de un plan para la resolución del problema en líneas notables de triángulos geométricos a partir de allí, en la segunda observación que se realizó durante el proceso de la experimentación se encuentra en un nivel deficiente incrementado en un promedio de 3. El final de la experimentación alcanzó un promedio de 15.16, de estos promedios se observa un incremento significativo de 7.12 (35.6%), de la primera a la última observación.

Podemos afirmar que los estudiantes al inicio de la observación tienen muchas dificultades de la elaboración de un plan para la resolución del problema luego de conocer el Método Heurístico se incrementa las habilidades en la elaboración de un plan para la resolución del problema.

3.2.3. Resultados de la ejecución de un plan y comprobación del problema

Con respecto a la ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema la información recolectada nos ha permitido llegar a los siguientes resultados:

CUADRO N° 09

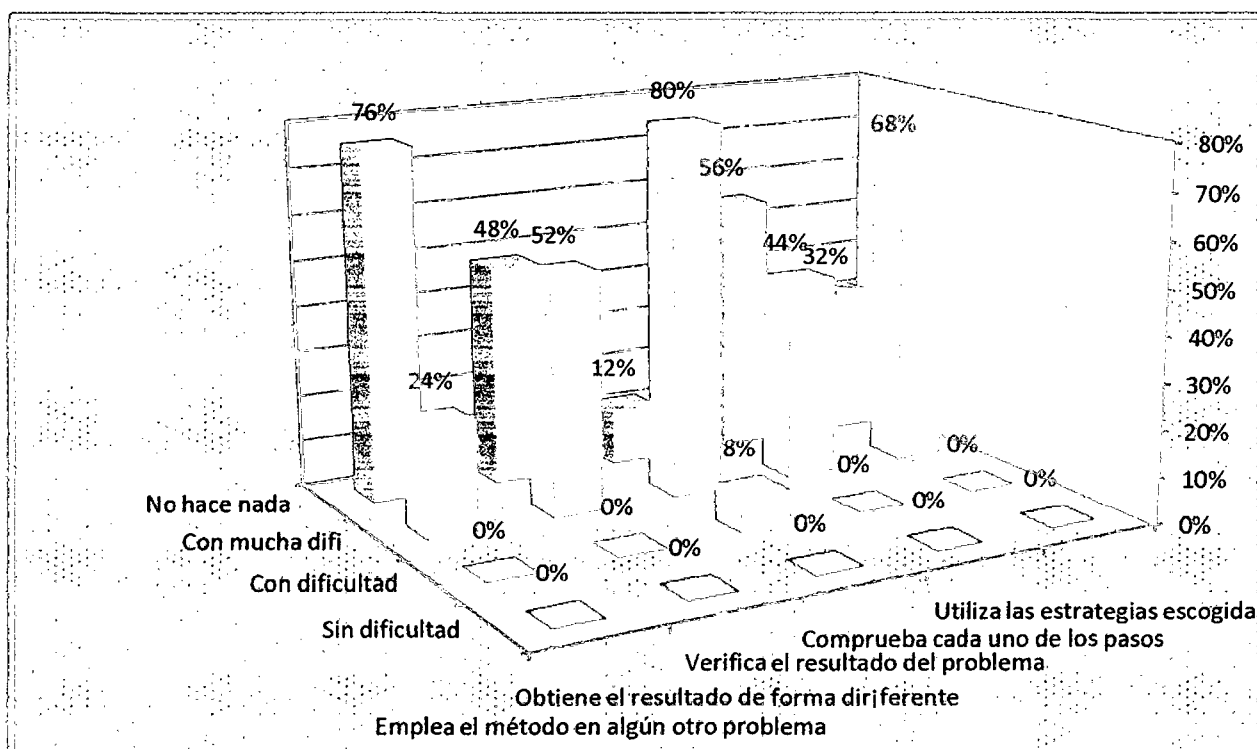
EJECUCIÓN DE UN PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA AL INICIO DE LA APLICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Categorías	Usa las estrategias escogidas		Comprueba cada uno de los pasos		Verifica el resultado del problema		Obtiene el resultado en forma diferente		Emplea el Método en algún otro problema	
	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%
No hace nada	8	32%	14	56%	3	12%	12	48%	19	76%
Con mucha dificultad	17	68%	11	44%	20	80%	13	52%	6	24%
Con dificultad	0	0%	0	0%	2	8%	0	0%	0	0%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboracion propia en base a las fichas de observacion – 2011

GRÁFICO N° 9

EJECUCIÓN DE UN PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA AL INICIO DE LA APLICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

INTERPRETACIÓN:

- En esta parte nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.
- De los resultados del pre test que se tiene en cuadro y el gráfico N° 09, los estudiantes del grupo experimental se puede observar, que los estudiantes en un 68% usa las estrategias escogidas con mucha dificultad, el 44% comprueba cada uno de los pasos con mucha dificultad, el 12% no verifica el resultado del problema y 48% no obtiene el resultado en forma diferente y también el 76% no hace nada en emplear el Método en algún otro problema.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

De acuerdo al cuadro comparativo N°09, se puede deducir, que los estudiantes carecen de estrategias en la resolución de problemas. No realizan las comprobaciones respectivas para la verificación de los resultados, es por ello que los resultados no son correctos, utilizando métodos inconsistentes para la resolución del problema de líneas notables de triángulos geométricos.

CUADRO N° 10

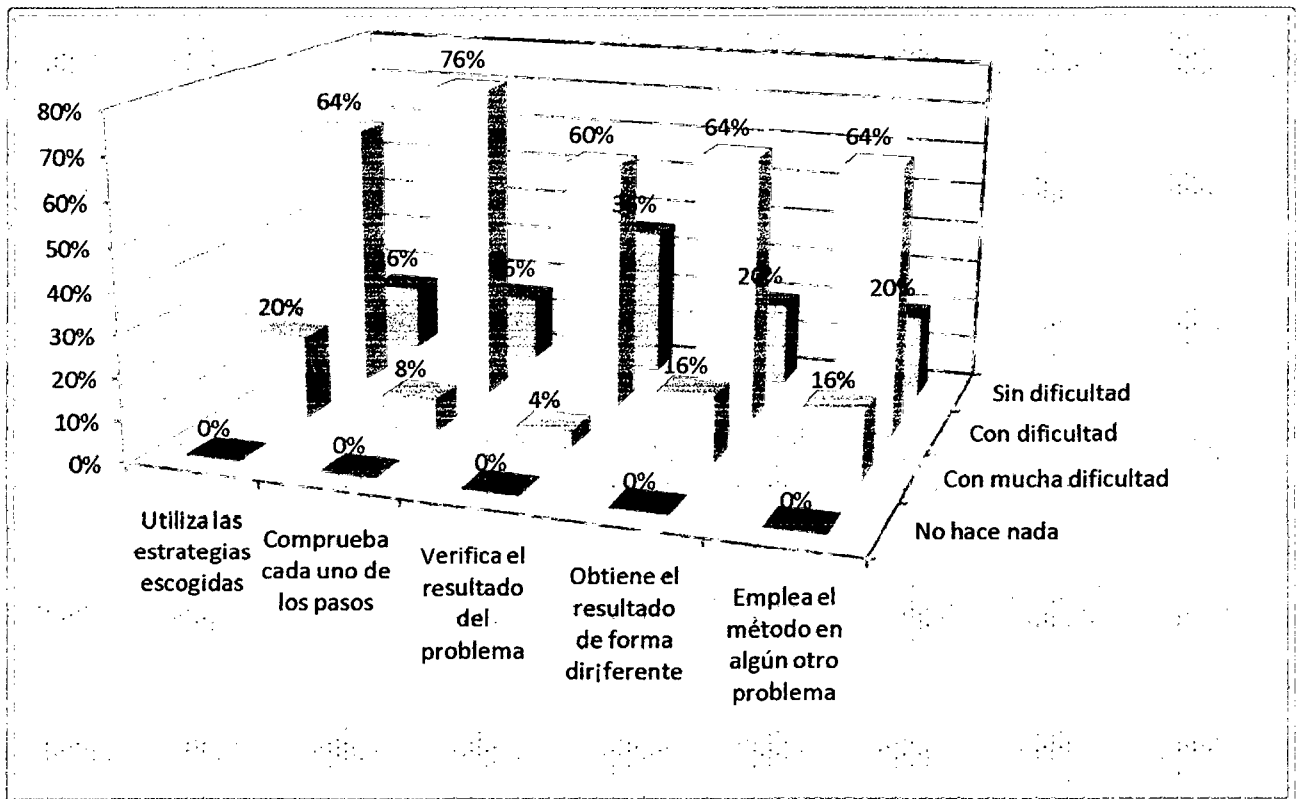
EJECUCIÓN DE UN PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA DURANTE EL PROCESO DE LA APLICACIÓN DELGRUPO EXPERIMENTAL

Categorías	Usa las estrategias escogidas		Comprueba cada uno de los pasos		Verifica el resultado del problema		Obtiene el resultado en forma diferente		Emplea el Método en algún otro problema	
	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%
No hace nada	0	0%	1	4%	0	0%	8	32%	13	52%
Con mucha dificultad	17	68%	16	64%	18	72%	15	60%	10	40%
Con dificultad	8	32%	8	32%	7	28%	2	8%	2	8%
Sin dificultad	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a las fichas de observación – 2011

GRÁFICO N° 10

EJECUCIÓN DE UN PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA DURANTE EL PROCESO DE LA APLICACIÓN DELGRUPO EXPERIMENTAL



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

INTERPRETACIÓN:

- En esta parte nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.
- Del los resultados del pre test que se tiene en cuadro y el gráfico N° 10, los estudiantes del grupo experimental se puede observar, que los estudiantes en un 68% usa las estrategias escogidas con mucha dificultad, el 64% comprueba cada uno de los pasos con mucha dificultad, el 0% no verifica el resultado del problema y 32% no obtiene el resultado en forma diferente y también el 52% no hace nada en emplear el Método en algún otro problema.

DISCUSIÓN:

De acuerdo al cuadro comparativo N°10, se puede deducir, que al alumno se le facilita nuevos aprendizajes geométricos lo cual hace que enfrente una contradicción en la parte cognitiva entre lo nuevo y lo clásico ya que el alumno trata de permanecer con el aprendizaje ya proporcionado por su docente presentándose dificultades de estrategias en la resolución de problemas. No pudiendo aún realizar las comprobaciones respectivas para su comprobación de los resultados obteniendo, es por ello que los resultados no son correctos en su totalidad ya que no se maneja bien el Método establecido para la resolución del problema de líneas notables de triángulos geométricos.

CUADRO N° 11

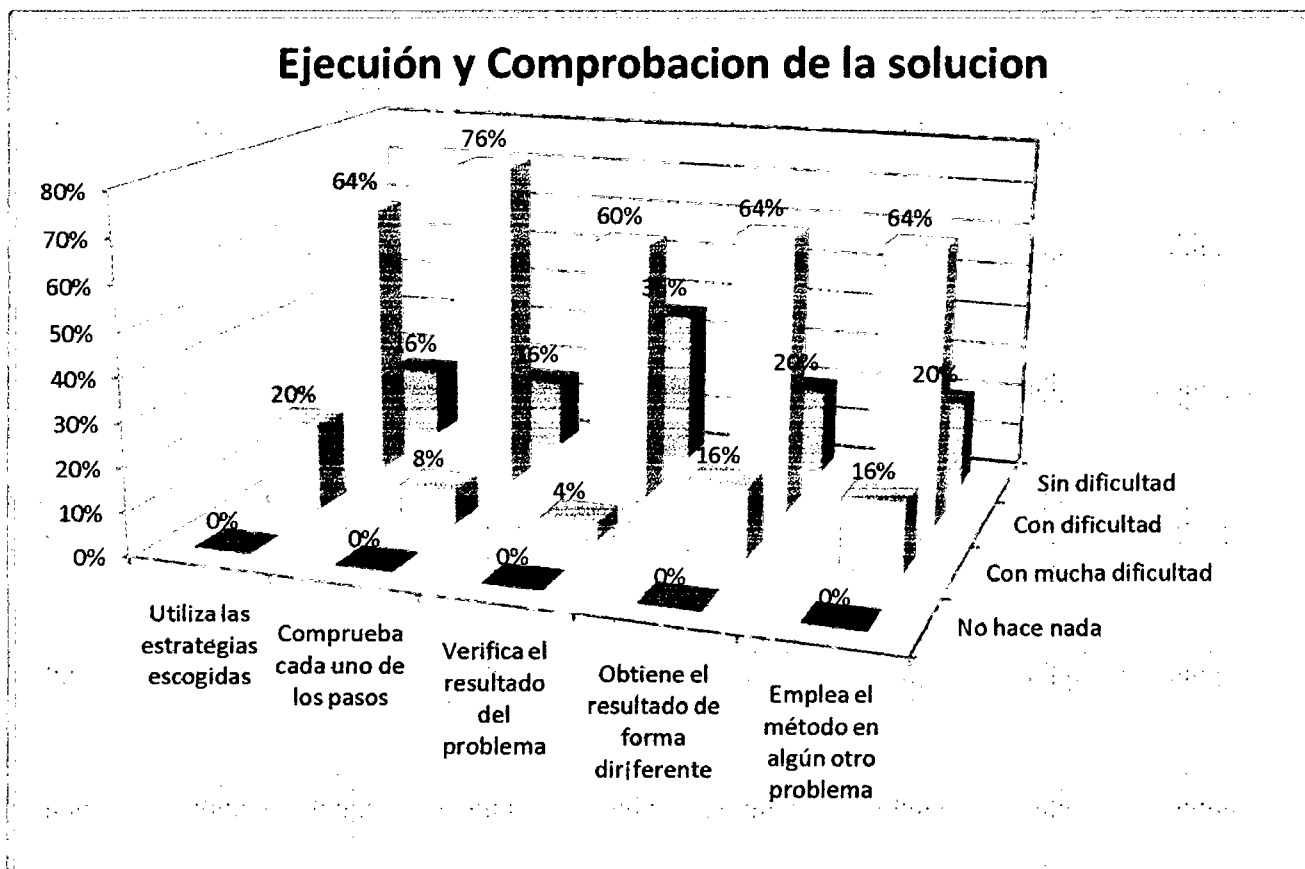
EJECUCIÓN DE UN PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA AL FINAL DEL PROCESO DE LA APLICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Categorías	Usa las estrategias escogidas		Comprueba cada uno de los pasos		Verifica el resultado del problema		Obtiene el resultado en forma diferente		Emplea el Método en algún otro problema	
	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%	f _i	h%
No hace nada	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Con mucha dificultad	5	20%	2	8%	1	4%	4	16%	9	36%
Con dificultad	16	64%	19	76%	15	60%	16	64%	13	52%
Sin dificultad	4	16%	4	16%	9	36%	5	20%	3	12%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a las fichas de observación – 2011

GRÁFICO N° 11

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



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

INTERPRETACIÓN:

- En esta parte nuestro objetivo es ver la capacidad de comunicación matemática que tiene el estudiante.

- Del los resultados del pre test que se tiene en cuadro y el gráfico N° 11, los estudiantes del grupo experimental se puede observar, que los estudiantes en un 64% usa las estrategias escogidas con dificultad, el 76% comprueba cada uno de los pasos con dificultad, el 36% verifica el resultado del problema sin dificultad y 20% obtiene el resultado en forma diferente sin dificultad y también el 12% emplea el Método en algún otro problema sin dificultad.

DISCUSIÓN:

De acuerdo al cuadro comparativo N°11, se llega a la consolidación de lo concreto a lo general a partir de la asimilación del nuevo conocimiento, a través de la contradicción como medio de desarrollo del aprendizaje creativo del alumno utilizando estrategias establecidas en la resolución de problemas. Desarrollando las comprobaciones y verificación respectiva de los resultados a través de los métodos enseñados para la resolución del problema. En el aprendizaje geométrico de líneas notables de triángulos a través del Método Heurístico.

TABLA N° 12

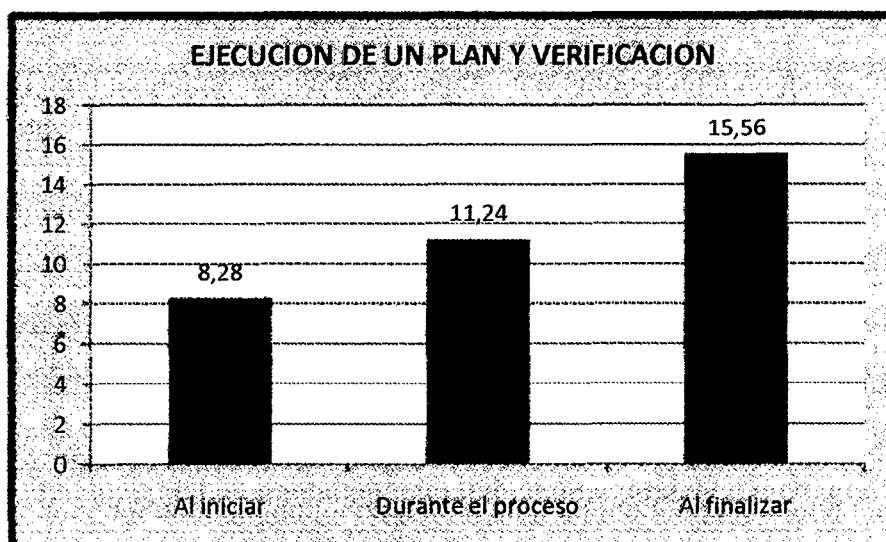
**PROMEDIO GENERAL OBTENIDA EN LA EJECUCION DE UN PLAN Y
VERIFICACION DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA DEL GRUPO
EXPERIMENTAL**

Comprensión del problema	
Al iniciar	8.28
Durante el proceso	11.24
Al finalizar	15.56
Promedio	

FUENTE: Elaboracion propia en base a las fichas de observacion - 2011

GRÁFICO N° 12

**PROMEDIO GENERAL OBTENIDA EN LA EJECUCION DE UN PLAN
Y VEREFICACION DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA DEL GRUPO
EXPERIMENTAL**



Fuente: Elaboración propia en base a las fichas de observación.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

De la tabla y gráfico N° 12 de la ejecución y comprobación de la solución del problema se observa que en la observación inicial, los estudiantes tenían un promedio de 8.28, Es decir, un nivel deficiente en la elaboración de un plan para la resolución del problema de líneas notables. En la segunda observación se llegó también a un nivel deficiente con un promedio de 11.24, de estos promedios se observa un incremento significativo de 2.96, hasta final de la experimentación alcanzo un promedio de 15.56, de estos promedios se observa un incremento significativo de 7.28 (36.4%), de la primera a la última observación.

Se aprecia que los estudiantes antes de conocer el Método Heurístico carecen de las formas de ejecución y comprobación de los resultados del problema luego de conocer la capacidad de ejecución y comprobación de los resultados del problema mejoran positivamente. Finalmente, esta modificación en la nueva forma de enseñanza, afecta positivamente la comprensión e interpretación de la ejecución y comprobación del resultado del problema de líneas notables de triángulos geométricos. Con el Método Heurístico se mejora significativamente su aprendizaje.

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

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

❖ Prueba de Hipótesis

Hipótesis Nula

H_0 : No existe diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje del grupo control en la prueba de salida.

Hipótesis Alternativa

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

❖ Nivel de significancia:

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

❖ Prueba estadística a usar :

Como la muestra es; $n = 50$, $n_1=25$ en el grupo experimental y $n_2=25$ para el grupo control, usamos la distribución T- Student, que tiene la siguiente formula.

$$T_{obt} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde \overline{X}_1 es la media del grupo experimental, \overline{X}_2 es la media del grupo control, S_1^2 es la varianza del grupo experimental, S_2^2 es la varianza del grupo control, n_1 es el tamaño del grupo experimental y n_2 es el tamaño del grupo control.

❖ **Región de aceptación y rechazo:**

Se tiene una distribución T con grados de libertad = $(n_1 + n_2) - 2 = (25 + 25) - 2 = 48$, de donde $n_1 = 25$ representa el número de estudiantes del grupo experimental y n_2 representa el número de estudiantes del grupo control, por tanto el valor del T de tablas para una sola cola será:

$$T_{critico} = T_{(1-\alpha, n_1+n_2-2)} = T_{(0.95, 48)} = +1.6772, \text{ que se encuentran en el}$$

T de tablas.

❖ **Calculo de la prueba estadística:**

TABLA N° 13

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

Nº	Apellidos y Nombres	Nota Inicial	Nota Final
1	AEDO ESPINOZA Saida Rosa Edie	07	10
2	ARIAS RAMIREZ Jacqueline	10	12
3	AVALOS QUISPE Graciela	09	11
4	AYQUIPA HUILLCA Tania María	07	12
5	CASTRO SULLA Nélide	06	10
6	CCAIPANI HUAMAN Yesenia	08	12
7	CHACON BERRIO Jomira	08	13
8	CUSI AGUILAR Maria Luisa	05	09
9	FLORES YUTO Margot	09	11
10	GALLO CHIPANA Ibet Plácida	08	10
11	GRANDE HUAMAN Ana Luz	11	15
12	HUAMANÑAHUI HUAMAN Lidia	07	11
13	IGNACIO TAYPE Frida Viviana	08	10
14	JURO ARANA Erlinda	09	13
15	MAZA SOLIS Jhomira	07	12
16	MENDOZA MARQUEZ Sonia	07	10
17	MENDOZA MIRANDA Christell M.	07	10
18	NUÑEZ HUAMANI Nieves	06	11
19	PACHECO VARGAS Ruth Noemí	09	11
20	PALOMINO CRUZ Alexandra	08	10
21	PALOMINO LAGUNA Miriam	06	12
22	PANDO ALARCON Yaneth	07	10
23	POMA HURTADO Hilda	09	11
24	SOTO SORAS Lucinda	07	12
25	TAPIA RIVERO Sandra	09	12
	Promedio	7.68	11.02

TABLA N° 14**RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE PRE TEST Y POST TEST DEL
GRUPO EXPERIMENTAL**

Nº	Apellidos y Nombres	Nota Inicial	Nota Final
1	ARREDONDO CCAYHUARI Betsy	06	14
2	BARRIENTOS MONZON Sadith	07	15
3	BORDA RAMOS Lizbeth	07	14
4	BRAVO HUAMANHORCCO Katy	08	16
5	BUSTINZA MONTES Katherine Zulema	05	13
6	CACERES CHACON Lucia Aurelia	07	15
7	CAMERO CHILE Vilma Elizabeth	08	16
8	CARDENAS DIAZ Rosmery	09	17
9	CARPIO CCONAYA Kelly	07	15
10	CENTENO HUILLCAHUA Lida	09	15
11	CHACON CHIPA Sandra Evelyng	05	15
12	CHAVEZ AYQUIPA Priscila	09	17
13	CHUCHULLO PUCHO Anna Sherline	07	16
14	CRUCINTA ANAMPA Marleny	08	17
15	ESPINOZA CACERES Sonia	07	15
16	FALCON MUÑOZ María Mercedes	07	15
17	GARFIAS CHICLLA Yurica Yucely	06	13
18	GUILLEN GUEVARA Mercedes	09	18
19	GUIZADO TAIPE Rosmery	07	16
20	PALOMINO GUILLEN Evelin	11	18
21	RENGIFO AHUITE Juliana Magaly	08	16
22	SALDARRIAGA PEDRAZA Aydee	05	14
23	VILLEGAS ENRIQUEZ Yovana	09	17
24	VILLEGAS ORTIZ Ana María	09	17
25	ZEVALLS ESPINOZA Diana	08	15
	Promedio	7.52	15.56

Resultados del grupo experimental y control

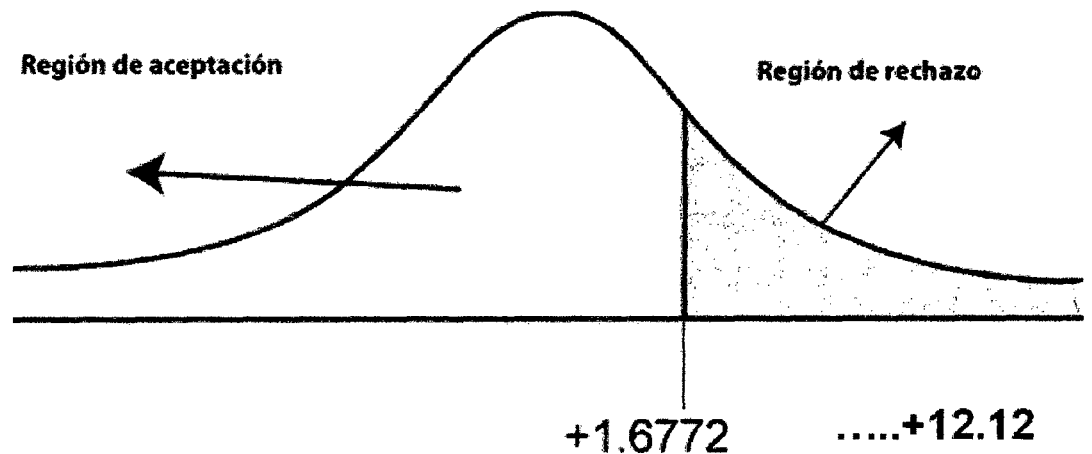
Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media : $\bar{X}_1 = 15.56$	Media : $\bar{X}_2 = 11.02$
Varianza: $S_1^2 = 1.817$	Varianza: $S_2^2 = 1.69$
Muestra: $n_1 = 25$	Muestra: $n_2 = 25$

T obtenida

$$T_{obt} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$T_{obt.} = \frac{15.56 - 11.02}{\sqrt{\frac{1.817}{25} + \frac{1.69}{25}}}$$

$$T_{obt.} = 12.12$$



De la tabla t- students para 48 grados de libertad a un nivel de confianza de 95% el valor $T_{critico} = 1.6772$, por lo cual se pudo obtener la siguiente **Conclusión:**

Como $T_{obt} = 12.12$ que pertenece a la región de rechazo, rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis alterna H_a , entonces podemos afirmar que método heurístico contribuye positivamente en la capacidades de resolución de problemas en líneas notables de triángulos en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria 2011, a un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%.

3.4 Discusión de resultados.

De acuerdo a la muestra el pre-test aplicado antes de la aplicación del Método Heurística en los estudiantes de la Institución Educativa La Victoria, quienes obtuvieron puntajes bajos que estando dentro del intervalo entre 05 y 10 puntos, con una media aritmética de 7.68 del grupo control y 7.52 del grupo experimental; teniendo esta referencia el nivel de la capacidad de la resolución de problemas de líneas notables de triángulos es deficiente en ambos grupos.

Los resultados del post-test analizados en ambos grupos se contrastó que existe una diferencia positiva de promedios, para determinar esta diferencia se utilizó la prueba t-student que se obtiene el valor $T_{obtenido} = 12.12$, el cual es mayor al valor $T_{critico} = 1.6707$, indicando el Método Heurístico contribuye positivamente en la capacidad de resolutiva del problema en líneas notables de triángulos en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay a un nivel de significancia de 5% y un nivel de confianza de 95%.

Por tanto afirmamos que la aplicación Método Heurístico basado en teoría de los mentales Johnson mostró resultados positivos tal como se observa en el pos-test del grupo experimental y este puntaje es mayor al resultado del pre-test.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el proceso de investigación podemos concluir.

1. De acuerdo a los resultados de la prueba final y el análisis comparativo por grupos, se concluye que el grupo experimental tuvo un mayor rendimiento académico respecto al grupo control.
 - ❖ El promedio del grupo control fue 11.02.
 - ❖ El promedio de grupo experimental fue de 15.56.
2. El nivel de aprendizaje mejoró significativamente en la comprensión e interpretación del problema ya que se tuvo dificultades en comprender al inicio de la aplicación pero durante el proceso se fue mejorando gradualmente hasta obtener una interpretación adecuada al relacionar los saberes previos con el nuevo conocimiento y así lograr un conocimiento integrado por relación de lo nuevo y lo que ya se conocía, a su vez se pudo proporcionar al alumno a través del conocimiento teórico-práctico con ejemplos cotidianos familiarizando así la parte del análisis que es la parte inventiva y la síntesis que es la ejecución de la resolución del problema cumpliendo así los cuatro pasos fundamentales de polya (entender el problema, trazar un plan de trabajo, ejecutar el plan de trabajo y analizar la solución y el razonamiento efectuado). Y al finalizar el proceso de aplicación, de las líneas notables de triángulos en los estudiantes de la Institución Educativa La Victoria con el Método Heurístico del grupo experimental se pudo alcanzar los objetivos a través de los métodos heurísticos las estrategias, y didácticas de invención propia del alumno como aspecto inherente al bagaje, desarrollado a través de las experiencias

obtenidas del mundo sensorial y la parte racional del conocimiento que es incorporada de forma integral en la parte cognitiva del alumno lo cual se vio plasmado en las fichas de observación directa.

3. El nivel de aprendizaje mejoró significativamente en la en la elaboración de un plan para la resolución del problema del grupo experimental al inicio, en el proceso y en la finalización de lo aplicado, dándose cuenta de los tipos de trazos auxiliares a utilizarse para tener una mejor visualización en el desarrollo del problema, mejorando gradualmente hasta poder graficar sin dificultad, así la invención creativa y la habilidad creadora que el alumno pose, ya que el Método Heurístico es algo innato del hombre en el caso particular el alumno como el eje motor y transformador, para así obtener el aprendizaje significativo lo cual lo llevara plasmado en la memoria de largo plazo al finalizar el proceso de aplicación, de las líneas notables de triángulos en los estudiantes de la Institución Educativa La Victoria con el Método Heurístico del grupo experimental.
4. El nivel de aprendizaje mejoró significativamente en la ejecución y la verificación del resultado de solución, ya que se genero un conflicto cognitivo de lo nuevo y antiguo al inicio, pero durante el proceso se fue adecuando e incorporando en la estructura cognitiva del alumno de esta manera tuvo mejoras en forma gradualmente, registrados en los indicadores metodológicos enmarcado dentro del tiempo temporal hasta obtener una solución adecuada al finalizar el proceso de aplicación, en las líneas notables de triángulos en los estudiantes de la Institución Educativa La Victoria con el Método Heurístico del grupo experimental, esto se evidencio claramente en las evaluaciones tomadas y el pos-tés como indicador final

relevante para la comprobación y cumplimiento del aprendizaje significativo a través del Método Heurístico.

Por tanto este Método Heurístico, es una estrategia pedagógica que permite innovar en la capacidad de resolución de problemas en líneas notables de triángulos, motivando en los estudiantes participación y trabajar los contenidos a partir de sus conocimientos previos e intereses. Dejando de lado la enseñanza tradicional.

4.2. RECOMENDACIONES

El Método Heurístico es un método que es trascendental que se debería incluir en los planes curriculares del docente, en la utilización de nuevas estrategias en la resolución de problemas geométricos, a fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en matemática y así poder despertar la parte creadora del alumno.

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

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

El presente trabajo da apertura para posteriores investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABARCA ABARCA, Sadith (1987), *Método de enseñanza de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas* Obtenido el 01 de agosto del 2011, de: http://utcvirtual.net/recursos_didacticos/matematicas/metodo-matematicas..pdf.
2. Alva, F. (2005). *Geometría teoría y práctica* .lima: San marcos.
3. Asociación Fondos De Investigación (2006). *Geometría una visión de la plano geometría* lima: lumbreras.
4. Ausubel, D. P. (1983). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
5. Ausubel, D. P., & Novak, J.D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas. Traducción al español de Mario Sandoval P., de la segunda edición de Educational psychology: a cognitive view.
6. ATOCHA A. (1984) *heurística, hipótesis y demostración en matemáticas instituto de "investigaciones filosóficas"* Editorial Trillas, México.
7. BERNARDO CARRASCO,J. (1997); *hacia una enseñanza eficaz*, editorial RIALP-S.A; Madrid.
8. Barroso Campos, R. (2004). *Elección de cuatro problemas geométricos para una investigación sobre la comprensión de propiedades geométricas, una justificación*.
9. DEDY RICRA A. (1999) *geometría teoría y problemas* lima cuzcano.
10. Diaz, A., Glover, F., Ghaziri, H. (1996). *Optimización Heurística y Redes Neuronales*, Paraninfo, Madrid.
11. Erwin. M. (1990). *Geometría elemental*. Lima: Limusa.

12. FACUNDO L. (1999): *Fundamentos del aprendizaje significativo*; Editorial San Marcos; primera edición; Lima – Perú.
13. GONZÁLEZ QUITIAN, C. (1980), “*Creatividad en la formulación y solución de problemas*” Obtenido el 10 de agosto del 2011, de:
<http://manizales.unal.edu.co/procrea/descargas/Formulaysolucio..pdf>.
14. Gutiérrez, Á. (2001): *Estrategias de investigación cuando los marcos teóricos existentes no son útiles*. Actas del 5° Simposio de la SEIEM. Almería.
15. HERNÁNDEZ SAMPIERE, R. (1985); *metodología de la investigación*; editorial Alejandrina Martínez Juárez, tercera edición México.
16. HUISA CRUZ JOSÉ. (1992) *geometría plana* lima: San marcos.
17. Lexus, (2004). *Diccionario Enciclopédico Lexus. Madrid*: Thema Equipo Editorial.
18. MASON, J.; BURTON, L. y STACEY, K. (1988) *Pensar matemáticamente*. Barcelona: Ed. Labor.
19. NEGRETE ROVIRA Miguel del Castillo, *El aprendizaje de acuerdo a la Gestalt*, Obtenido el 03 de julio del 2011, de:: <http://slideshare.net/almafelisa/gestalt1-presentation>.
20. PEÑALOZA RAMEDA W. (1986). *Tecnología Educativa*. Lima: EEA CAB.
21. POLYA G. (1970), *Cómo plantear y resolver problemas*, Editorial Trillas, México.
22. SÁNCHEZ CARLESSI, Hugo (1984); *metodología y diseños en la investigación científica*; Editorial Universitaria, tercera edición Perú.
23. SIÑERIZ L. (1994): *Métodos y Heurísticas de Resolución de Problemas. Cuaderno Universitario n° 22, Centro Regional Universitario Bariloche. Uncomahue*. Secretaría de Investigación y Extensión. CRUB. UNC. ISSN 0325-6308.

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA	.....	Anexo 3
PRUEBA INICIAL	.....	Anexo 4
PRUEBA FINAL	.....	Anexo 6
FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE	.....	Anexo 8
FICHA DE OBSERVACIÓN DE LAS SESIÓN DE APRENDIZAJE	.....	Anexo 10
FOTOGRAFÍAS	.....	Anexo 16

**MATRIZ
DE
CONSISTENCIA**

MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título: MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL APRENDIZAJE DE LINEAS NOTABLES DE TRIÁNGULOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA VICTORIA DE ABANCAY – 2011.

Problema objeto de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿En qué medida contribuye el método Heurístico en el Aprendizaje significativo de las líneas notables de triángulos en los estudiantes del 4^{to} grado de la Institución Educativa La Victoria- Abancay - 2011?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>a) ¿En qué nivel de comprensión e interpretación del enunciado del problema, de los estudiantes del 4^{to} grado del la Institución Educativa La Victoria de Abancay, influye en el aprendizaje de líneas notables de triángulos?</p> <p>b) En qué medida la elaboración de un plan para la resolución de problemas favorece en la comprensión de líneas notables en los estudiantes del 4^{to} grado de la Institución Educativa La Victoria- Abancay - 2011</p> <p>c) Cómo repercute la ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema, de los estudiantes del 4^{to} grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, en el aprendizaje de líneas notables de triángulos</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar en qué medida contribuye el aprendizaje significativo de las líneas notables de triángulos mediante el método heurístico en los estudiantes del 4^{to} grado de la Institución Educativa La Victoria- Abancay - 2011</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a) comprobar el nivel de percepción y asimilación del enunciado del problema, en los estudiantes del 4^{to} grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, en el aprendizaje de líneas notables de triángulos</p> <p>b) verificar en qué medida la elaboración de un plan para la resolución de los problemas favorecen, en los estudiantes del 4^{to} grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, en el aprendizaje de las líneas notables de triángulos.</p> <p>c) Comprobar cómo repercute la ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema, de los estudiantes del 4^{to} grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay, en el aprendizaje de línea notable de triángulos.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El método Heurístico contribuye significativamente en el aprendizaje de las líneas notables de triángulos en los estudiantes del 4^{to} grado de la Institución Educativa La Victoria- Abancay- 2011</p> <p>Hipótesis Especifico</p> <p>a) El nivel de percepción y asimilación del enunciado del problema, durante el aprendizaje de las líneas notables de triángulos, en los estudiantes del 4^{to} grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria, mejora significativamente.</p> <p>b) El nivel de elaboración de un plan para la resolución del problema, en el aprendizaje de de líneas notables es positivo en los estudiantes del 4^{to} grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria,</p> <p>c) El nivel de ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema, durante el aprendizaje de las líneas notables de triángulos influye considerablemente en los estudiantes del 4^{to} grado del grupo experimental de la Institución Educativa La Victoria de Abancay.</p>	<p>INDEPENDIENTE Vi =V1</p> <p>Vi = MÉTODO HEURÍSTICO</p> <p>DEPENDIENTE: Vd =V2</p> <p>Vd = APRENDIZAJE DE LÍNEAS NOTABLES DE TRIANGULOS.</p>	<p>✓ Comprensión e interpretación del problema</p> <p>✓ Elaboración de un plan para la resolución del problema</p> <p>✓ Ejecución de un plan y comprobación de la solución obtenida del problema</p> <p>- Ceviana.</p> <p>-Mediana.</p> <p>-Altura.</p> <p>-Mediatriz.</p> <p>-Bisectriz interior.</p> <p>-Bisectriz exterior.</p>	<p>UNIVERSO 250 alumnos de la institución educativa La Victoria- Abancay. Población Estudiantes de la Institución Educativa La Victoria</p> <p>MUESTRA 50 estudiantes divididos en dos secciones, 25 en la sección "A" y 25 en la sección "B".</p> <p>TIPO DE INVEST.</p> <ul style="list-style-type: none"> • aplicada <p>NIVEL DE INVEST.</p> <ul style="list-style-type: none"> • explicativo <p>DISEÑO DE INVEST.</p> <ul style="list-style-type: none"> • cuasi-experimenta l <p>TÉCNICAS E INSTRUM.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuestionarios. ✓ Observación sistemática directa. ✓ Prueba escrita.

PRUEBA INICIAL

PRUEBA (INICIAL) DE PRE TEST DE GEOMETRÍA

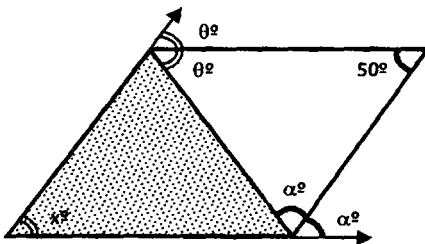


NOMBRES Y APELLIDOS:.....

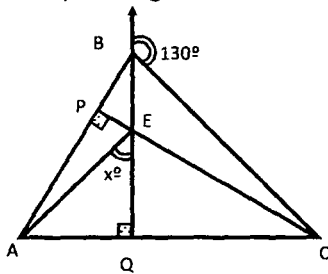
Grado:SECCIÓN.....

Fecha:/...../.....

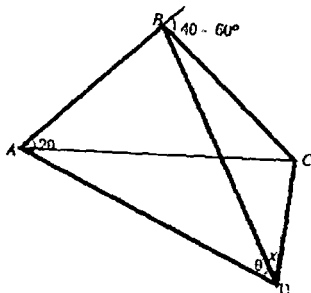
1) Calcular "x"



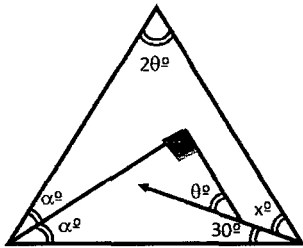
2) Del gráfico, calcular "x"



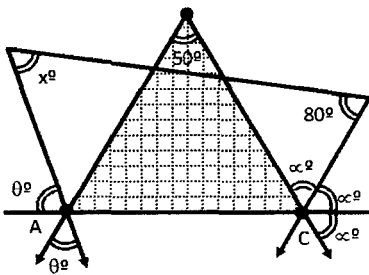
3) De la figura, $AB = BC$, calcular "x"



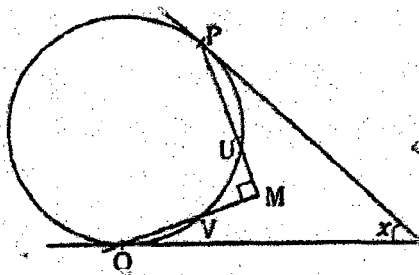
4) Calcular "x"



5) Calcular "x"



6) En el gráfico, $\angle \mu = 30^\circ$, calcular x. (p y q son puntos tangenciales)



PRUEBA FINAL

PRUEBA (FINAL) DE POS TEST DE GEOMETRÍA

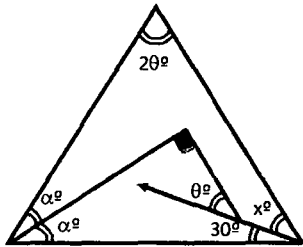


NOMBRES Y APELLIDOS:

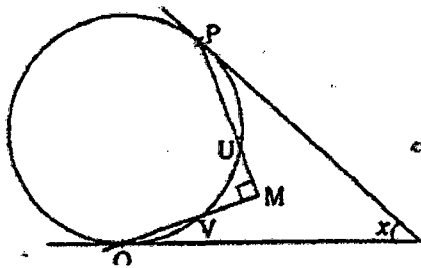
Grado:SECCIÓN.

Fecha:/...../.....

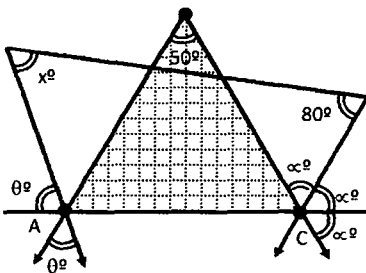
1) Calcular "x"



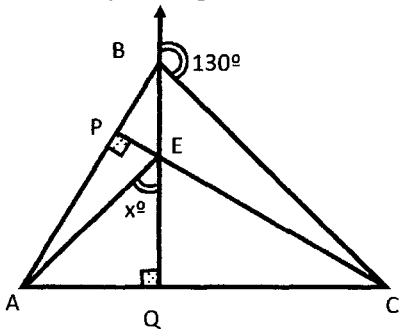
2) En el gráfico, $\angle muv = 30^\circ$, calcule x. (p y q son puntos de tangenciales)



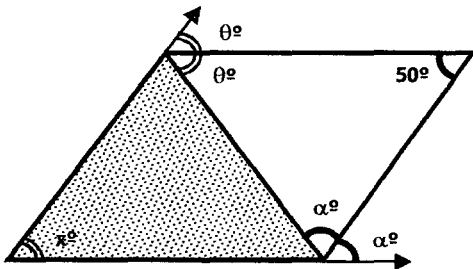
3) Calcular "x"



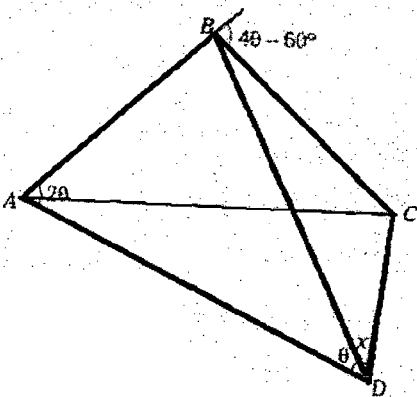
4) Del gráfico, calcular "x"



5) Calcular "x"



6) De la figura, $AB = BC$, calcular "x"



**FICHA DE
SESIÓN DE
APRENDIZAJE**



FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE

APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN GEOMETRÍA –ACTIVIDAD N° 1

I.- DATOS DE INFORMACIÓN

Institución Educativa : La Victoria
 Docente : Hugo Alexaide Peñaloza Palomino, Mario Hans Peñaloza Barahona
 Grado. : 4^{to} Sección A N° de estudiantes 25
 Fecha : 04/07/2011
 Tiempo de Duración : 80 min Inicio 2:20 pm Final 3:40 pm
 Tema : Líneas Notables de Triángulos.

II.- COMPETENCIA DE CICLO

Resuelve problemas utilizando las propiedades de líneas notables argumenta y comunica los procesos solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

Identifica y relaciona las variables encontradas en líneas notables de triángulos

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIADORES DIDACTICOS	TIEMPO
INICIO Forma grupos de 4 estudiantes mediante una dinámica. Recepcionan una hoja una figura geométrica donde deben encontrar el valor "x"	Guía de ejercicios	10 min.
PROCESO Define las líneas notables de triángulos. Ejemplifica la teoría de líneas notables de triángulos. Resuelve ejemplos de aplicación consideradas en separata (líneas notables). De triángulos	Plumones. Pizarra. Diario de clases. Separatas.	60 min.
SALIDA Resuelven los ejercicios propuestos en la separata de líneas notables de triángulos Trascriben ejercicios de la pizarra a sus cuadernos para resolver en su domicilios.	Plumones. Pizarra.	20 min.

V.- EVALUACIÓN

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

VI.- BIBLIOGRAFÍA:

- Erwin. M. (1990). *Geometría elemental*. Lima: Limusa.
- Asociación Fondos De Investigación (2006). *Geometría una visión de la plano geometría* lima: lumbreras
- HUISA CRUZ JOSÉ. (1992) *geometría plana* lima: San marcos



FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE

APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN GEOMETRÍA –ACTIVIDAD N° 13

I.- DATOS DE INFORMACIÓN

Institución Educativa : La Victoria
 Docente : Hugo Alexaide Peñaloza Palomino, Mario Hans Peñaloza Barahona
 Grado. : 4^{to} Sección A N° de estudiantes 25
 Fecha : 18/11/2011
 Tiempo de Duración : 80 min Inicio 1:00 pm Final 2:20 pm
 Tema : Líneas Notables de Triángulos.

II.- COMPETENCIA DE CICLO

Resuelve problemas utilizando las propiedades de líneas notables argumenta y comunica los procesos solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

Interpreta el enunciado textual de los problemas llevando a la expresión matemática

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIADORES DIDACTICOS	TIEMPO
INICIO Responde las preguntas sobre líneas notables de triángulos	Guía de ejercicios	10 min.
PROCESO Resuelve ejemplos de aplicación consideradas en la separa (líneas notables) de triángulos	Plumones. Pizarra. Diario de clases. Separatas.	60 min.
SALIDA Resuelven los ejercicios propuestos en la separata de líneas notables de triángulos Trascriben ejercicios de la pizarra a sus cuadernos para resolver en su domicilios.	Plumones. Pizarra.	20 min.

V.- EVALUACIÓN

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

VI.- BIBLIOGRAFÍA:

- Erwin. M. (1990). *Geometría elemental*. Lima: Limusa.
- Asociación Fondos De Investigación (2006). *Geometría una visión de la plano geometría* lima: lumbreras
- HUISA CRUZ JOSÉ. (1992) *geometría plana* lima: San marcos

**FICHA DE OBSERVACIÓN
DE LAS SESIONES DE
APRENDIZAJE**



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

JUICIO ESTIMADO		CATEGORIAS	PUNTAJES	RESULTADO FINAL	
PUNTAJE	VALORIZACIÓN			PROMEDIOS POR CAPACIDAD	PROMEDIO FINAL DE LA SESIÓN
18-20	EXCELENTE	NO HACE NADA	0	COMPRESIÓN DEL PROBLEMA	
15-17	BUENO	CON MUCHA DIFICULTAD	1	ELABORACION DE UN PLAN	
11-14	REGULAR	CON DIFICULTAD	2	EJECUCIÓN DE UN PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA	
0-10	MALA	SIN DIFICULTAD	3		



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

JUICIO ESTIMADO		CATEGORIAS	PUNTAJES	RESULTADO FINAL	
PUNTAJE	VALORIZACIÓN	NO HACE NADA	0	PROMEDIOS POR CAPACIDAD	PROMEDIO FINAL DE LA SESIÓN
18-20	EXCELENTE	CON MUCHA DIFICULTAD	1	COMPRESIÓN DEL PROBLEMA	
15-17	BUENO	CON DIFICULTAD	2	ELABORACIÓN DE UN PLAN	
11-14	REGULAR	SIN DIFICULTAD	3	EJECUCIÓN DE UN PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA	
0-10	MALA				



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

JUICIO ESTIMADO		CATEGORIAS	PUNTAJES	RESULTADO FINAL	
PUNTAJE	VALORIZACIÓN	NO HACE NADA	0	PROMEDIOS POR CAPACIDAD	PROMEDIO FINAL DE LA SESIÓN
18-20	EXCELENTE	CON MUCHA DIFICULTAD	1	COMPRESIÓN DEL PROBLEMA	
15-17	BUENO	CON DIFICULTAD	2	ELABORACION DE UN PLAN	
11-14	REGULAR	SIN DIFICULTAD	3	EJECUCIÓN DE UN PLAN Y COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA	
0-10	MALA				

FOTOGRAFÍAS

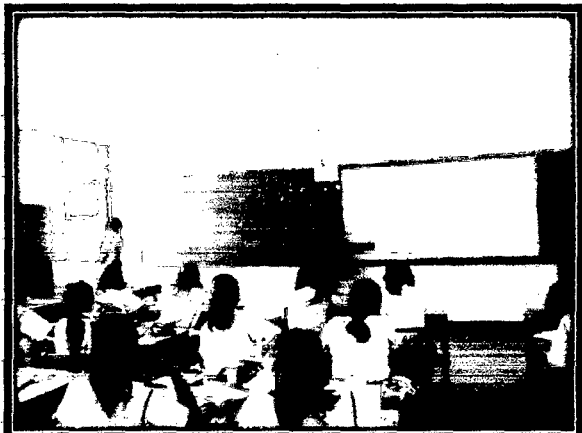
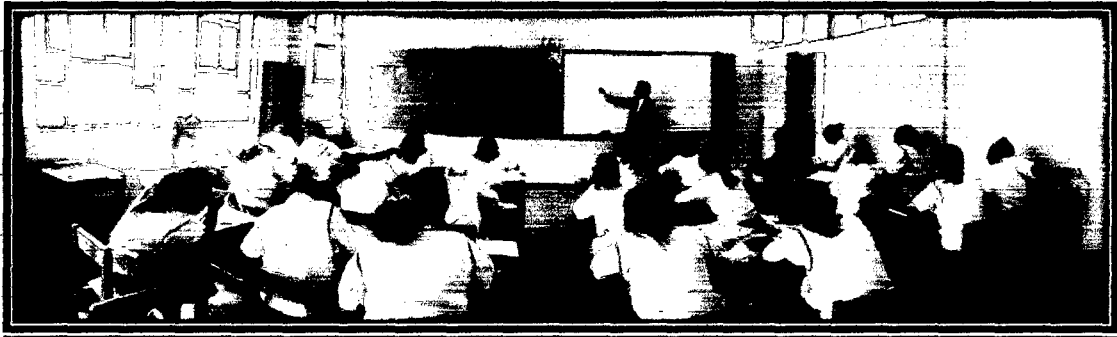
ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN PLENA SESIÓN DE APRENDIZAJE



EXAMEN DE CONTROL



ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN PLENA SESIÓN DE APRENDIZAJE



EXAMEN DE CONTROL



**VALIDACIÓN
DE
INSTRUMENTOS**



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC
FACULTAD DE INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS BÁSICAS

INFORME N° 025-DACB-MARA-UNAMBA-2011-II

De : Lic. Marco Antonio Román Alva.
Docente de Departamento Académico de Ciencias Básicas.

A : Lic. Virgilio Quispe Delgado.
Asesor de la tesis "Método Heurístico en el aprendizaje de líneas notables de triángulos en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay -2011."

Asunto : **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.**

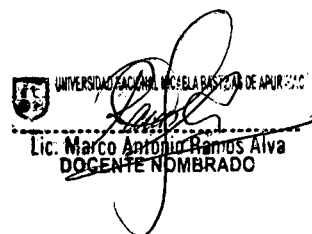
FECHA : Abancay 11 de Octubre del 2011.

Mediante la presente, reciba mis saludos cordiales e informo que los instrumentos que aplican para la tesis:

- Guía de observación.
- Pre prueba y post prueba.

Tienen validez de contenido, validez de constructo y por ende confiabilidad por lo que sí se puede emplear para la investigación planteada.

Es cuanto tengo que informar, para los fines convenientes.


UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC
Lic. Marco Antonio Ramos Alva
DOCENTE NOMBRADO

INFORME N° 008- 2011-JCR-DFE- UNAMBA

De : Lic. Javier Carlín Ramos.
Docente de Departamento Académico de Educación.

A : Lic. Virgilio Quispe Delgado.
Asesor de la tesis "Método Heurístico en el aprendizaje de líneas notables de triángulos en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay -2011."

Asunto : **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.**

FECHA : Abancay 10 de Octubre del 2011.

Mediante la presente, reciba mis saludos cordiales e informo que los instrumentos que aplican para la tesis:

- Guía de observación.
- Pre prueba y post prueba.

Tienen validez de contenido, validez de constructo y por ende confiabilidad por lo que sí se puede emplear para la investigación planteada.

Es cuanto tengo que informar, para los fines convenientes.

Universidad Nacional Micaela Bastidas
de Apurímac
Lic. Javier Carlín Ramos
DOCENTE



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC
FACULTAD DE INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIAS BÁSICAS

INFORME N° 012-DACB-JHN-UNAMBA-2011-II

De : Mat. Joffré Huamán Nuñez.
Docente de Departamento Académico de Ciencias Básicas.

A : Lic. Virgilio Quispe Delgado.
Asesor de la tesis "Método Heurístico en el aprendizaje de líneas notables de triángulos en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay -2011."

Asunto : **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.**

FECHA : Abancay 11 de Octubre del 2011.

Mediante la presente, reciba mis saludos cordiales e informo que los instrumentos que aplican para la tesis:

- Guía de observación.
- Pre prueba y post prueba.

Tienen validez de contenido, validez de constructo y por ende confiabilidad por lo que sí se puede emplear para la investigación planteada.

Es cuanto tengo que informar, para los fines convenientes.


Joffré Huamán Nuñez



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC
FACULTAD DE INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS BÁSICAS

INFORME N° 025-DACB-AMEE-UNAMBA-2011-II

De : Lic. Alejandro Manuel Ecos Espino.
Docente de Departamento Académico de Ciencias Básicas.

A : Lic. Virgilio Quispe Delgado.
Asesor de la tesis "Método Heurístico en el aprendizaje de líneas notables de triángulos en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa La Victoria de Abancay -2011."

Asunto : **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.**

FECHA : Abancay 08 de Octubre del 2011.

Mediante la presente, reciba mis saludos cordiales e informo que los instrumentos que aplican para la tesis:

- Guía de observación.
- Pre prueba y post prueba.

Tienen validez de contenido, validez de constructo y por ende confiabilidad por lo que sí se puede emplear para la investigación planteada.

Es cuanto tengo que informar, para los fines convenientes.

Jusel