



ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**El método heurístico en la resolución de problemas del
área de matemática en los estudiantes de la institución
educativa emblemática Daniel Alcides Carrión. Pasco
2018**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
Maestra en Psicología Educativa**

AUTOR:

Br. Carina Gora Porras

ASESOR:

Dr. Enrique Máximo Gutiérrez Rodulfo

SECCIÓN:

Educación – Ciencias Sociales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones pedagógicas

PERÚ - 2018

DEDICATORIA

A mi hija Sunmy Najhely Ricaldi Gora quien es lo más importante de mi vida.
A mis padres quienes me motivan a seguir adelante, superando todas las
adversidades del camino, durante todo el periodo de mi carrera profesional y de mi
vida.

Carina

AGRADECIMIENTO

A las autoridades de la Universidad César Vallejo por la calidad de docentes que nos ha proporcionado para cristalizar nuestras metas en nuestro estudio de maestría.

Expresar mi gratitud a la maestro Enrique Máximo Gutiérrez Rodulfo, por sus valiosas sugerencias y acertados aportes para concluir este informe.

Finalmente, nuestro profundo agradecimiento a mis colegas de la maestría por haber compartido experiencias durante nuestra permanencia en la Universidad.

La autora

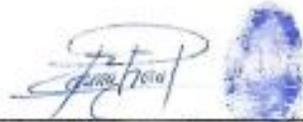
Declaratoria de autenticidad

Yo, Carina Gora Porras, identificada con DNI N° 40093744 estudiante del Programa de maestría en la mención de Psicología educativa de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada "El método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.



Br. Carina Gora Porras

DNI 40093744

Pasco, Mayo del 2018

PRESENTACION

Señores miembros del jurado:

Presentamos ante ustedes la tesis titulada. **El método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018**, con la finalidad de determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para obtener el grado de Magister en Psicología educativa.

La presente tesis servirá como un punto de partida para los directores y sub directores de las instituciones educativas para que actúen como líderes pedagógicos en la gestión educativa del aprendizaje y motivar a otros docentes para realizar la investigación a profundidad de este tema con mejores perspectivas y expectativas buscando la calidad de la educación en el Perú.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La autora

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Carátula.....	I
Página de jurado.....	li
Dedicatoria.....	lii
Agradecimiento.....	lv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract	ix
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Trabajos previos.....	12
1.3. Teorías relacionados al tema	16
1.4. Formulación del problema.....	35
1.5. Justificación del problema.....	36
1.6. Hipótesis.....	36
1.7. Objetivos.....	36
CAPÍTULO II:MÉTODO	
2.1. Diseño de investigación	38
2.2. Variables, Operacionalización	39
2.3. Población y muestra	39
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	40
2.5. Métodos de análisis de datos.....	41
2.6. Aspectos éticos.....	42

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Descripción de los resultados	43
3.2. Prueba de las hipótesis.....	51
CAPÍTULO IV: DISCUSION	
4.1. Discusión.....	55
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	
5.1. Conclusiones.....	57
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	
6.1. Recomendaciones.....	59
CAPÍTULO VII. PROPUESTA.	
CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
8.1. Referencias Bibliográficas.....	60
ANEXOS	
⇔ Instrumentos	
⇔ Validez de los instrumentos	
⇔ Matriz de consistencia	
⇔ Constancia emitida por la institución que acredite la realización del estudio	
⇔ Otras evidencias	

RESUMEN

Tesis titulada. **El método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018**, con la finalidad de determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018.

Es investigación aplicada de acuerdo con Sabino (2000, pa g. 46) Este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última. La muestra se determinó por el muestreo no probabilístico intencional, con las mismas características de una población ($n = 46$); de ellas veintitrés estudiantes integraron el grupo experimental y veinticinco estudiantes del grupo control, a través del método intencional; determinándose como grupo experimental a la sección "B" y como grupo de control a la sección "H". Técnica que se utilizara para determinar el grado de aprendizaje de las operaciones matemáticas que presentan los estudiantes para ello se utilizara una escala graduada los que pueden ser cuantificados o calificados.

Con relación al grupo experimental después de aplicar la prueba de hipótesis y al observar la campana de Gauss los resultados que se obtuvo el valor $Z = 12.11$ es mayor que el coeficiente crítico o de confianza 1,96 y se ubica en la región de rechazo, por lo tanto se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir. El método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018.

Palabras clave: El método heurístico y la resolución de problemas

ABSTRACT

Thesis. **The heuristic method in solving problems in the area of mathematics in students of the flagship educational institution "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018**, with the aim of determining how influences the heuristic method in solving problems in the area of mathematics students from the flagship educational institution "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018,

Is research applied in accordance with Sabino (2000, pag. 46) this type of research is also called practical or empirical. It is characterized because it looks for the application or use of the knowledge acquired. Applied research is closely linked to basic research, because it depends on the results and progress of the latter. The sample was determined by sampling intentional non-probability, with the same characteristics of a population ($n = 46$); of these eighteen students made up the experimental group and seventeen students in the control group, through the intentional method; determining as experimental group to the "B" section and as control section "H" group. Technique used to determine the degree of learning of mathematical operations presenting students to do this using a graduated scale that can be quantified or qualified.

In relation to the experimental group after applying the test of hypothesis and to observe the campaign of Gauss results obtained the value $Z = 12.11$ is greater than the coefficient critical or trust 1.96 and is located in the region of rejection Therefore the null hypothesis is discarded and accepted the research hypothesis, i.e. The heuristic method significantly influences the resolution of problems in the area of mathematics in students of the flagship educational institution "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018.

Key words: The heuristic method and solving problems

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La idea de iniciar el presente estudio surge por la preocupación y deseo de mejorar la resolución de problemas por los estudiantes, en su forma de interpretar los problemas de la vida cotidiana, en aplicarlas las estrategias comerciales, las estrategias de didáctica de las matemáticas a los que se refiere Sigarreta, Rodríguez y Ruesga (2006) vistos en sus artículos científicos. En vista la problemática de deficiencia en la resolución de problemas de matemática en nuestros estudiantes de secundaria a nivel nacional. Hecho que se demuestra cuando en el año 2000 el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes PISA hizo un estudio comparativo de 41 países sobre comprensión lectora y razonamiento matemático, donde el Perú quedó en el último lugar. De esa fecha hasta la actualidad no se ha superado mucho y sigue siendo una preocupación general.

Asimismo en nuestra región Pasco esta problemática persiste, ya que en los diferentes eventos nacionales del Área como las Olimpiadas de Matemática y otros, no sobresalen nuestros estudiantes. También existe un alto porcentaje de desaprobados en matemática, conllevando muchas veces a la deserción escolar.

También a nivel de la Institución Educativa “Daniel Alcides Carrión” de nuestra localidad, se puede observar que los estudiantes presentan muchas dificultades a la hora de resolver problemas matemáticos, ya que se les dificulta el reconocimiento o análisis de los elementos básicos que constituyen un problema, es decir no extraen la información que les proporciona los datos de un problema, no identifican los procedimientos adecuados para resolver un problema, desconocen el motivo o razón de la elección de un procedimiento, no comprueban el resultado, además se puede observar en muchos casos que los estudiantes no establecen una relación básica entre el tipo de problema y el tipo de respuesta que puede dar.

Todas estas situaciones se debe a diversas causas, como son el empleo de estrategias de enseñanzas inadecuadas, el desconocimiento por parte de los docentes de los conocimientos previos que tienen los estudiantes, las tareas académicas requeridas, el contexto socio cultural, etc.

Asimismo, el estudiante antes de llegar a la educación del nivel secundario pasa por el nivel inicial y primaria, en cada uno de estas etapas el estudiante ha recibido diferente tipo de información y de las formas más variadas, siendo quizá la inicial y primaria donde el alumno muestra más interés y su aprendizaje es intensivo disfruta su estancia y desarrolla sus habilidades en una forma asombrosa.

Cuando este llega al nivel escolar de secundaria, el interés en el aprendizaje se reduce y lo hacen ver al estudio y en especial a la resolución de problemas como una pesada carga en donde el alumno, desde su punto de vista, lleva la peor parte. A lo anterior debemos de agregar las dificultades que aparecen en la vida de todo ser humano al entrar a la adolescencia, en donde el alumno por problemas propios de la edad en ocasiones podría descuidar sus obligaciones escolares. Una de las consecuencias de lo antes mencionado se manifiesta como una actitud en la cual las obligaciones académicas intentan ser cumplidas queriendo solventarlo al final de cada curso lo cual llega a ser para un alto porcentaje muy tarde y tal vez tengan que repetir cursos o en el peor de los casos desertar.

Atendiendo todo lo expuesto anteriormente proponemos en este caso el uso del método heurístico de George Polya, que considera cuatro etapas para la resolución de problemas: Comprensión del problema, Elaboración de un plan, Ejecución del plan y Comprobación del resultado.

1.2. Trabajos previos

MARTÍNEZ Y NEGRETE (2010); desarrollaron el Trabajo de Investigación titulado ***“Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos para el desarrollo de habilidades metacognitivas de la educación infantil”***. El objetivo de la presente investigación es favorecer el

desarrollo de habilidades metacognitivas en la educación infantil a través de la enseñanza de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos. El estudio se basó por un lado en los modelos heurísticos de resolución de problemas planteados por Polya (1945) y Shoenfeld (1978) así como la teoría de los cuatro componentes de la metacognición de Flavell (1981) y los aspectos declarativos y procedimentales sugeridos por Brown (1978). La propuesta de intervención diseñada por la unidad investigativa, se llevó a cabo en cuatro fases: descubrimiento dirigido, andamiaje, aprendizaje cooperativo y autorregulación, las cuales permitieron involucrar a los estudiantes de manera gradual, participativa y desafiante en diferentes tipologías de problemas. Se utilizó un diseño cuasiexperimental con pruebas antes y después de la intervención a los grupos experimental y control, la muestra estuvo conformada por dos grupos de grado cuarto del Centro Educativo Besito Volado, ubicado en la zona rural de la ciudad de Montería. Los resultados encontrados indican que la resolución de problemas basada en la implementación de estrategias heurísticas puede emplearse exitosamente como mediación para desarrollar las habilidades metacognitivas de toma de conciencia, planificación de la tarea, control ejecutivo y evaluación.

Estos resultados obtenidos han permitido contrastar las hipótesis planteadas al inicio del estudio y extraer una serie de conclusiones respecto a la incidencia de la aplicación del programa de enseñanza de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos para el desarrollo de las habilidades metacognitivas.

BEDOYA, AGUDELO Y RESTREPO (2008) Desarrolló el Proyecto de Investigación titulado ***“El Método Heurístico en la Resolución de Problemas Matemáticos en Alumnos de 5to Grado de Primaria”***. El Objetivo General es Utilizar el método heurístico para mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del quinto Grado de básica primaria de la Institución Educativa Camilo Torres de Pereira.

Trabajó con una muestra de tres niños de una población de 31 estudiantes de la mencionada Institución, el método que empleo fue una investigación de tipo cuantitativo con un diseño cuasi experimental, de pretest y postest con un solo grupo. Se realizó una prueba piloto a tres niños de quinto grado de primaria, en base a esto se hicieron los ajustes pertinentes al pretest y obtuvo los siguientes Conclusiones: a) El bajo desempeño de la comprensión lectora influyó en las dificultades presentadas por los estudiantes para resolver los diferentes problemas matemáticos. b) Teniendo en cuenta los porcentajes obtenidos en el pretest se puede deducir que los estudiantes ya han interiorizado un proceso mecánico en la resolución de problemas matemáticos, lo que les dificultó comprender paso a paso el procedimiento a efectuar. Mientras que en el postest se observó que el proceso realizado por los estudiantes ya no fue tan mecanizado sino que estuvo basado en el análisis y la reflexión antes de tomar cualquier decisión lo que permitió que tuvieron mayores aciertos al resolver los problemas. c) Observando los resultados obtenidos en el pretest se demuestra que los estudiantes no tienen claridad sobre qué pasos seguir para resolver un problema y no verifican si lo están haciendo bien, ya que lo principal para ellos es resolverlo sin importar el resultado ni el proceso a seguir. A diferencia de lo anterior, en el postest al ejecutar un plan se observó que los estudiantes no se preocuparon tanto para obtener una respuesta sino que se detuvieron a verificar cada paso realizado lo que contribuyó a mejorar el procedimiento resolutivo de los problemas planteados. d) Se pudo deducir con los resultados del pretest que los estudiantes no hacen un proceso de reflexión o de mirada retrospectiva a los problemas resueltos, ya que consideran que el problema termina en el momento en que se obtiene una respuesta sea correcta o no. En tanto que en el postest los estudiantes demostraron en su gran mayoría que realizaron un proceso de análisis y reflexión con respecto a las respuestas obtenidas en el problema, es decir comprendieron la importancia de revisar el resultado como un medio que les garantiza el desarrollo de habilidades resolutivas para futuros problemas matemáticos.

JORGE (2007). Trabajo de Investigación sobre **“Los procedimientos Heurísticos en la Enseñanza de la Matemática”**. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”; Cuba. El objetivo de este trabajo es efectuar un acercamiento hacia la instrucción heurística en las clases de Matemática, mostrando cómo los procedimientos heurísticos son importantes para la formación de conceptos. El objetivo del trabajo es presentar ejemplos elaborados acerca de cómo pueden ser aplicados los procedimientos y medios auxiliares heurísticos en las clases de Matemática. Las conclusiones a que llega en este trabajo son: a) Aprender a pensar es una necesidad de los estudiantes y enseñarlos a pensar es tarea de los maestros. b) En esta comunicación hemos mostrado cómo es posible utilizar los procedimientos heurísticos en la formación de varios conceptos; estos pueden ser utilizados en cualquier situación típica de la enseñanza de la Matemática presente en cualquier forma organizativa docente de cualquier asignatura en los diferentes niveles de enseñanza. c) Los profesores que imparten sus clases aplicando el método heurístico logran en sus estudiantes independencia cognoscitiva, comportamiento como sujetos creativos, audacia, flexibilidad, originalidad, así como capacidades para la autoevaluación, espíritu crítico y en general son más activos y persistentes.

FAJARDO (2004). Trabajo de Investigación para optar el título de magister en matemática sobre **“El Método Heurístico y Rendimiento Académico en Trigonometría”**, Universidad de Zulia, República Bolivariana de Venezuela. El propósito fundamental de la investigación fue determinar el efecto que genera el método heurístico en el rendimiento académico de trigonometría en los estudiantes de primer año de media diversificada de la unidad educativa militar “General en Jefe Rafael Urdaneta”. La investigación se analizó a la luz de las teorías propuestas por Ruiz (1995), Ausubel (1999), Gagné (1999), Ariza (1995), Hill (2000), Lewin (1999), entre otros; los cuales afirman que el aprendizaje de los estudiantes es mayor, cuando se utilizan estrategias de características participativas. Para tal efecto se realizó una investigación de carácter aplicado, prospectiva, longitudinal, tipo causa-

efecto, experimental, bajo un diseño cuasi-experimental, de grupo control. La población objeto de interés la conformaron estudiantes cursantes del primer año de ciencias de la Unidad Educativa Militar “General en Jefe Rafael Urdaneta” durante el año escolar 2002 – 2003, se tomaron las dos únicas secciones conformadas por veintidós (22) alumnos en cada uno, la A fue escogida al azar como el grupo control y la B como grupo experimental. Las conclusiones a la que arribó son: a) Se determinó que el método heurístico genera efectos estadísticamente significativos, sobre el rendimiento académico en la unidad de trigonometría en estudiantes del General en Jefe Rafael Urdaneta, del primer año del ciclo diversificado, sometidos a un tratamiento cuasi-experimental. Esto indica, que en parte, la orientación metodológica es un factor el cual pudiera mejorar la enseñanza de la matemática y, a su vez, establece la relevancia de la aplicación de dichas estrategias en el ciclo diversificado. b) El rendimiento observado en los grupos de investigación (control y experimental) dan cuenta de que el grupo experimental superó en todos los indicadores de los alumnos del grupo control. Ello equivale a decir que los alumnos del grupo experimental están en mejor capacidad de comprender problemas de trigonometría, concebir un plan de trabajo y ejecutar ese plan para obtener la solución de ese problema. c) Por otra parte, los alumnos del grupo experimental supera el promedio poblacional establecido por el contenido de la materia de esta investigación, por lo que se cumple la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, es decir, el método heurístico produce un efecto mayor y positivo en el rendimiento académico. Esto quedó comprobado con los resultados que se obtuvieron, ya que los resultados del grupo experimental lograron ubicarse en la escala de Distinguido, mientras que los pertenecientes a los del grupo control se manifestaron en la de Regular.

MARTÍNEZ (2003). Trabajo de Investigación sobre ***“La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática”***, Universidad de Oriente. El trabajo aborda la resolución de problemas matemáticos,

caracterizándola como vía eficaz para enseñar Matemática, a partir del análisis de los principales conceptos, paradigmas y modelos, que a través del desarrollo histórico de esta ciencia han conformado las fundamentales concepciones didácticas acerca de la resolución de problemas. La gran tarea de la Matemática en este siglo XXI es seguir contribuyendo de múltiples formas al progreso de la cultura humana, y una de las formas de llevar a cabo esta contribución es conservando y transmitiendo el legado matemático acumulado durante muchos siglos de conocimiento. Sin embargo, transmitir de la mejor manera esa riqueza cultural es un trabajo extraordinariamente complejo, que requiere de un esfuerzo sistemático por parte de la comunidad matemática. En nuestros días, la enseñanza de la Matemática enfrenta serias dificultades, siendo una de las principales, la falta de éxito que tienen los estudiantes en el abordaje y resolución de problemas. Esto ha llevado a dirigir la atención hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas, considerado de gran importancia pues mediante el mismo los estudiantes experimentan las potencialidades y la utilidad de la Matemática en el mundo que les rodea. Las conclusiones son: a) La Resolución de Problemas promueve un aprendizaje desarrollador, motivo por el cual ha tomado un gran auge en los últimos tiempos, creciendo su inclusión en planes de estudio y constituyéndose casi en una disciplina autónoma dentro de la Educación Matemática. b) Un análisis histórico del desarrollo de la resolución de problemas permite caracterizar la misma como una vía eficaz para la enseñanza de la Matemática; de ahí el interés cada vez más creciente de didactas e investigadores en el estudio y desarrollo de la resolución de problemas en sus tres funciones fundamentales, como objeto, método y destreza básica; aportando diferentes conceptos, paradigmas y modelos que permiten caracterizar didácticamente este complejo e importante proceso.

AZCUE, DIEZ, LUCANERA Y SCANDROLI (2002). Hace una investigación sobre *“Resolución de un Problema Complejo Utilizando un Elemento de Naturaleza Heurística”*, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

El objetivo general del trabajo, es responder la pregunta: ¿Se puede enseñar a "ver" la estrategia de resolución de un problema? El "darse cuenta" de esa estrategia se puede (y se debe) enseñar. En este trabajo, se considera la importancia de utilizar un elemento de naturaleza heurística (la resolución inversa del problema) como táctica de resolución de un problema complejo. Partiendo de un breve análisis de la Historia de las Ciencias, puede afirmarse que ha sido la necesidad de resolver problemas la que ha estimulado la investigación y el progreso. Y se puede conjeturar sin temor a exagerar, que toda la Ciencia ha sido desarrollada en el proceso continuo y dinámico de formulación y resolución de problemas. Sin duda, esta tarea de encontrar soluciones, es una actividad intelectual compleja. "Hay que fomentar en los alumnos la capacidad de aprender a aprender. Uno de los vehículos más asequibles para llevar a los alumnos a esta habilidad, es la resolución de problemas. El objetivo final de que el alumno aprenda a resolver problemas es que adquiera el hábito de plantearse y resolver problemas como forma de aprender". Las conclusiones dentro de los elementos de naturaleza heurística que intervienen en la resolución de problemas son: a) Buscar un problema análogo; b) Hacer una representación, esquema, diagrama; c) Descomponer y recomponer el problema; d) Distinguir las diversas partes de la condición; e) Generalizar; f) Hacer una tabla; g) Particularizar; h) Utilizar la notación adecuada; i) Analizar propiedades vinculadas al problema; j) Empezar el problema desde el final (meta).

HERNÁNDEZ (2000). Desarrollo la tesis de post grado en la Universidad de Matanzas relacionado con "*La heurística y el conocimiento matemático específico en la resolución de problemas*", Objetivo General: Encontrar un método general que pudiera aplicarse como vía para resolver cualquier tipo de problema. Pero una forma exacta de proceder, que conduzca siempre a la solución de cualquier tipo de problema matemático, no existe, o al menos no ha sido descubierta hasta el momento. Pero sí se han elaborado indicaciones generales, que permiten guiar en alguna medida, a las personas que estén tratando de resolver un problema. Estas indican lo que se suele

llamar elementos heurísticos. Entre sus principales componentes están los medios auxiliares heurísticos y los procedimientos heurísticos. Dentro de estos últimos se encuentran los principios heurísticos de analogía, inducción, reducción y generalización; las reglas heurísticas que representan impulsos en el proceso de búsqueda de solución y las estrategias heurísticas de trabajo hacia adelante o método sintético y de trabajo hacia atrás o un entrenamiento adecuado en el uso de estos recursos, permite incrementar las capacidades de los estudiantes en la solución de problemas. Las conclusiones a que arribaron son: a) Lo más importante para resolver un problema matemático es tener un buen dominio del contenido específico, tanto matemático como relacionado con el problema a resolver, b) Los elementos heurísticos son de gran utilidad, pues sirven de guía y representan orientaciones y sugerencias generales para la búsqueda de soluciones a los problemas matemáticos. Su importancia es mayor en la medida en que el problema a resolver sea más novedoso para la persona que intenta resolverlo y mientras menos ideas preliminares ésta tenga del contenido matemático específico que requiere utilizar en la modelación del problema. c) Consideramos además que los elementos heurísticos son más efectivos cuando son aplicados para resolver problemas dentro de un conjunto de materia específica, que cuando son concebidos para ser aplicados en la solución de problemas relacionados con cualquier tipo de contenido. Aunque naturalmente, ese conjunto de materia no debe ser demasiado limitado.

GUERRA (2009). Tesis para optar el grado académico de Magister en Educación con Mención en Docencia en el Nivel Superior denominado ***“La Conducción del método heurístico en la enseñanza de la matemática”***, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, cuyo Objetivo General es Determinar y analizar si existen diferencias significativas en el rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajan con la estrategia didáctica de la enseñanza de la matemática, basada en la resolución de problemas, con respecto al grupo de estudiantes al que no se aplica dicha estrategia. Las Conclusiones de este trabajo son: a) El análisis del tipo de respuesta

dada por los estudiantes en la prueba de salida muestra, en relación con la prueba de entrada, un mejoramiento más evidente en el grupo experimental (Grupo A). Se observa que dicho grupo alcanza un 73% de respuestas buenas mientras que el grupo de control (Grupo B) lo hace en un 55%. En cambio, cuando se analizan las repuestas malas y dejadas en blanco, el grupo B tiene en ellas un 45% por sólo 27% del grupo A. b) En relación a los calificativos (en escala vigesimal) se observa que en el rango de notas altas hay 10 estudiantes del grupo A y 2 del grupo B. En los calificativos más bajos se hallan sólo 2 estudiantes del grupo A por 10 estudiantes del B. Se tiene entonces que si se miden los niveles de aprendizaje en función de los puntajes y calificativos logrados, se observa que los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo A son cualitativa y cuantitativamente más elevados. c) Si se consideran los valores porcentuales de los puntajes y calificativos logrados por los estudiantes, se aprecia también la diferencia de niveles alcanzados por ambos grupos. En el grupo A el 33% de los estudiantes logran puntajes altos, y mientras que en el grupo B no hay ningún estudiante que alcance dicho puntaje. En cambio el 50% de los estudiantes del grupo B presenta puntajes bajos por sólo el 8 % de estudiantes del grupo A. En las notas sucede el mismo fenómeno; el 83% de estudiantes del grupo A logra notas altas en cambio el grupo B lo hace en un 17%. Más aún, en los rangos más elevados de calificativos (de 17 a 20), mientras que el grupo A consigna un 8% de estudiantes, frente a ningún estudiante del grupo B. Por otra parte en los rangos más bajos de calificativos, mientras que el grupo A ubica allí al 17% de sus estudiantes, el grupo B lo hace en un 83%. También se aprecia una diferencia significativa en los niveles de aprendizaje alcanzados por ambos grupos. d) En las tablas de distribución de frecuencias las tendencias de agrupación de los estudiantes en relación de los puntajes logrados muestran diferencias bien definidas entre ambos grupos. Así, los puntajes del grupo A ocupan intervalos más altos que los del grupo B. Se tiene que en los intervalos de clase más altos (de 30 a 40 puntos) el grupo A consigna a 4 estudiantes y el grupo B no tiene ningún estudiante. Por el contrario, en los

intervalos de clase más bajos, hay 6 estudiantes del grupo B por 1 del grupo A. e) Los niveles de aprobación (número y porcentaje de alumnos aprobados) son muy diferentes para ambos grupos. Mientras el grupo A presenta el 91.7% de estudiantes aprobados (11 de 12 alumnos) el grupo B tiene un 50% (6 de 12 estudiantes). Esta es una significativa diferencia en los niveles de aprendizaje logrados por los dos grupos. f) El rango de incremento de puntajes entre la prueba de entrada y la evaluación de salida no es igual en ambos grupos. Mientras el promedio de puntaje del Grupo A se eleva en 6 puntos (15%), el grupo B se eleva únicamente en 1 punto (2%). Hay, como se ve, una diferencia numérica y porcentual bastante manifiesta, indicando que los mejores niveles fueron logrados por el grupo A. g) Existen diferencias manifiestas en los promedios de calificaciones logrados por cada uno de los grupos en la prueba de salida. El grupo A eleva su promedio, en relación con la prueba de entrada, en 3 puntos (15%) y el grupo B en 0.4 puntos (2%). Además, en la prueba de entrada la diferencia de promedios entre los dos grupos es mínima, de sólo 1.1 punto (6 %). En la prueba de salida esta diferencia se hace muy grande, elevándose a 3.7% puntos (19%). Es decir, la diferencia se hace casi 3 veces mayor a favor del grupo A. Existe, entonces, una diferencia significativa en los niveles de aprendizaje alcanzados. h) Se tiene así que, por lo menos para la presente investigación, el empleo del Método Heurístico para la enseñanza de la Matemática, que emplea la resolución de problemas, ha elevado en forma significativa los niveles de aprendizaje del grupo experimental (grupo A) en relación con el grupo control (grupo B).

ASCANOA (2000). Tesis para optar el título en educación denominado ***“Método heurístico en la enseñanza de la geometría”***, en la Universidad Daniel Alcides Carrión. Conclusiones: a) De los métodos de enseñanza de la matemática, el método heurístico es el que reúne mejores condiciones y ventajas. b) La aplicación de este método es posible en nuestro medio, por lo que se ha realizado este experimento en los colegios de la localidad y en los diversos colegios de la capital. c) El método heurístico es apropiado para

el cumplimiento de la enseñanza-aprendizaje de la geometría plana y del espacio. d) La adopción de este método, traerá consigo problemas, pero todos ellos son factibles de soluciones ya que es posible su adopción a cualquier medio. e) Existe una estrecha relación entre los fines y métodos de enseñanza. Antes de saber cómo se debe enseñar, es necesario saber para que se enseña. f) Debido a la falta de profesores preparados para esta aplicación, es necesario dictar cursillos de capacitación en las universidades, el que debe hacerse en forma gradual. g) En base a las consideraciones anteriores, proponemos la generalización de este método en la enseñanza de la geometría, en todos los colegios de la república, para ello las instituciones de formación docente deben tener como reto adiestrar en este método.

TORRES (1984) realizó una investigación sobre ***“La heurística (resolución de problemas) en la enseñanza de la matemática”*** en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Objetivo General: Explicar que la enseñanza a través de la resolución de problemas es actualmente el método más invocado para poner en práctica el principio general de aprendizaje activo y de inculcación. Lo que en el fondo se persigue con ella es transmitir en lo posible de una manera sistemática los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas.

La enseñanza por resolución de problemas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces. Conclusiones: a). Que el alumno manipule los objetos matemáticos. b) Que active su propia capacidad mental. c). Que ejercite su creatividad. d). Que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente. e). Que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental. f). Que adquiera confianza en sí mismo. g). Que se divierta con su propia actividad mental. h). Que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de

su vida cotidiana. i). Que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia. j) Las ventajas del procedimiento bien llevado son claras: actividad contra pasividad, motivación contra aburrimiento, adquisición de procesos válidos contra rígidas rutinas inmotivadas que se pierden en el olvido.

RAMÍREZ (1998). Tesis desarrollada para optar el título en educación sobre ***“La enseñanza de la matemática por el método heurístico”***. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú. La matemática es una ciencia de carácter abstracto. Abstraer conceptos, sobre todo al iniciarse, aunque se trate de los más elementales, como es el caso del número natural, no es fácil para el alumno, si el profesor no sabe utilizar su habilidad e ingenio. Objetivo General: Demostrar que el estudio de la matemática, no requiere condiciones innatas, excepcionales, como todavía suelen creer muchos, pero sí requiere en cambio: disciplina en el estudio, fuerza de voluntad, capacidad de concentración, cultivo de la imaginación y sobre todo del razonamiento. Conclusiones: a) Los alumnos aprenden con facilidad y agrado, porque el profesor es un amigo que le demuestra comprensión dentro del respeto que siempre debe existir. b) Permite al profesor monitorear permanentemente a cada estudiante, propiciando la participación dinámica entre profesor-alumno. c) El diálogo constante favorece su expresión oral, mejorando notablemente su lexicología. d) Su aplicación me ha convencido que, ningún alumno normal es incapaz de aprender matemática, si desde temprano se le brinda la oportunidad de aprender haciendo.

NINAHUANCA Y CARPIO (1998). Desarrolló la tesis para optar el grado de Bachiller en Educación sobre ***“El método heurístico en la enseñanza de la matemática de educación básica laboral no escolarizado”***. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú. Cuyo objetivo es determinar la influencia del método heurístico en la enseñanza de la matemática, pero en la educación no escolarizada. Llega a las siguientes conclusiones: a) El método heurístico es el medio más eficaz para alcanzar los fines y objetivos de la enseñanza matemática. b) Las pretendidas objeciones hechos al

método heurístico, no existen por cuanto son fáciles de solucionarlos o no son exclusivos de este método. c) El método heurístico, es adaptable a diversos niveles y programas educativos, en este caso, a la educación básica laboral, con bastante éxito.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Marco conceptual

El Método heurístico “Una combinación de elementos visuales que aportan un despliegue gráfico a la información, aclarando que la resolución de problemas de las matemáticas se utiliza fundamentalmente para brindar información compleja mediante una representación gráfica sencilla y sintetizada para hacer más atractiva su desarrollo”. (Manual de Estilo de Clarín, citado por Minervini y Pedrazzini, 2004, p. 23).

El Método heurístico (Padilla, 2005) en las matemáticas se entiende como el cumplimiento de sus funciones: éste se halla determinado por factores asociados al propio docente, al estudiante y al entorno. Asimismo, la resolución de problemas se ejerce en diferentes campos o niveles: el contexto sociocultural, el entorno institucional, el ambiente de aula y sobre el propio docente, mediante una acción reflexiva.

Las texturas: Conviene utilizarlas, especialmente en los gráficos, pero de forma adecuada porque pueden causar confusiones, inclusive ilusiones ópticas.

Las formas: Se utilizan las convencionales; es decir, cada figura geométrica debe apreciarse como es y de ninguna manera con algún retoque que sólo le otorgue atractivo; ya que lo único que ocasiona es confusión.

1.3.1. Definición Conceptual del Método Heurístico

“Se denomina **Heurística** a la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para sus fines. Esta capacidad es un **rasgo característico de los humanos** y puede describirse como el arte y/o la **ciencia del descubrimiento** y de la invención **o de resolver problemas**

mediante la creatividad y **el pensamiento lateral** o pensamiento divergente”. (Wikipedia, 2009)

El método heurístico es un método de enseñanza mediante el cual se les plantean a los alumnos preguntas, sugerencias, indicaciones, a modo de impulsos que facilitan la búsqueda independiente de problemas y de sus soluciones. Al utilizar este método el maestro no les informa a los alumnos los conocimientos terminados que se someterán a su asimilación, sino que los lleva al redescubrimiento de las suposiciones y reglas correspondientes, de forma independiente. (Biblioteca de Consultas Microsoft Encarta, 2005).

1.3.2. Otras definiciones

Para Torres (1986, p.115) El método heurístico, que bien pudiera caracterizarse “como el método mediante el cual la actividad del profesor consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiera; el papel del maestro en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que indague e investigue, para que llegue a conclusiones”.

La Heurística es el estudio de los caminos y medios del descubrimiento y la invención; estudia especialmente, la resolución de problemas, las etapas que se presentan con más frecuencia y que nos dan posibilidades de acercarnos a la solución. No es un género de estudio muy usual; si bien Descartes y Leibnitz meditaron sobre él (el último llamó a la heurística el arte de la invención).

La heurística, como método de cognición, consiste en un conjunto de caminos, formas, modos, medios, procedimientos, técnicas y maneras para llegar al descubrimiento y la invención. Se ocupa, por lo tanto, de la resolución de problemas, es decir, de esas etapas que se presentan naturalmente con frecuencia y que tienen alguna probabilidad de conducirnos a la solución.

La Heurística es una disciplina científica aplicable en todas las ciencias e incluye la elaboración de principios, estrategias, reglas y programas que facilitan la búsqueda de vías de solución para problemas, es decir, para

tareas de carácter no algorítmico de cualquier tipo y de cualquier dominio científico o práctico.

Las más simples ideas de la heurística son las más importantes para el maestro, quien podrá por otra parte, extraerlas de su propia experiencia, después de utilizar su buen sentido. El profesor que aplique el método y tome verdadero interés en el cumplimiento de su misión, estará siempre alerta para ayudar al alumno cuando así lo requiera, teniendo en mente que el alumno sea un redescubridor de la verdad a enseñarse.

1.3.3. Fundamento Epistemológico del Método Heurístico

La epistemología no reconoce a la Heurística en absoluto. La ignora, ni sabe de su existencia y, por lo tanto, es incapaz de comprender la incidencia de ella como factor que hace al juego del conocimiento.

“Heurística: En matemáticas, método cuyo objetivo es la resolución de problemas, al contrario de la algoritmia, mediante técnicas probabilísticas y no deterministas, criterios que van mejorando de forma sucesiva gracias a los nuevos datos disponibles”. gnoseología

1.3.4. Teorías Que Sustentan El Método Heurístico

Polya (1979), Schonfeld (1985), Carpenter (1985), Permiten identificar habilidades en el desarrollo de problemas matemáticos, cuando establecen los pasos metodológicos de resolución de un problema matemático a través de procesos heurísticos. Para Polya (1979), La heurística tiene por objeto el estudio de las reglas y de los métodos de descubrimiento y de la invención.

Ausubel, D. (1983), con el aprendizaje significativo, recomienda la implementación de los mapas conceptuales, mentales y las uves heurísticas como una de las estrategias para que el estudiante genere verdaderos procesos de comprensión, planteo y desarrollo de problemas matemáticos. El Instituto para el Avance de la Investigación en Educación (IARE), Indicó que los OG (Mapas Mentales y uves heurísticas) son un método que ayuda a incrementar en los estudiantes con dificultades de aprendizaje, la retención y el recuerdo de información

1.3.5. Importancia del Método Heurístico

El método heurístico tiene una gran importancia educativa, hace que los estudiantes resuelven problemas sistemáticamente. La heurística puede parecer rígida, pero los pasos se llevan a cabo con flexibilidad. Este método resultará sistemático para la resolución de problemas.

El empleo del método heurístico suele ser ágil y es muy conocido por su similitud con la conducta que las personas evidencian cuando enfrentan un problema. El juego de ajedrez es un caso típico de problema heurístico. Las soluciones son variadas e infinitas frente a los movimientos que se ejecutan al desarrollar el juego.

Hasta ahora hemos hecho referencia a unas pocas de las posibilidades que existen de definir y clasificar métodos de enseñanza. Ello nos debe haber permitido reconocer que un proceso docente - educativo que permita lograr formación multilateral que aspira la sociedad necesariamente tiene que planificar la utilización de diferentes métodos según las características derivadas tanto de los sujetos que en él intervienen como del resto de las categorías didácticas.

La propuesta que hacemos a continuación tiene que ver con los posibles recursos que puede utilizar el docente, en una combinación de métodos. Específicamente me quiero referir a aquellos recursos que se denominan heurísticos y en particular al diálogo o conversación heurística.

Los procedimientos antes mencionados, que no garantizan con su ejecución obtener el resultado esperado, pero que lo dan con frecuencia, se conocen en la literatura como: "METODOS HEURISTICOS" o sencillamente "HEURISTICOS". Los métodos de enseñanza – aprendizaje

La palabra heurística procede del griego heuriskin, que significa "servir para descubrir". El término se ha utilizado en filosofía y lógica para referirse a la rama de la ciencia que estudia el razonamiento.

La utilización de los recursos heurísticos tiene que ver con los métodos de enseñanza que hemos denominados "productivos" en la clasificación según la

actividad cognoscitiva de los que aprenden, lo cual está relacionado con el aspecto interno. Algunas investigaciones realizadas permiten reconocer que la utilización de los recursos heurísticos contribuye al desarrollo de las habilidades del pensamiento, al desarrollo de las capacidades y como consecuencia inmediata podemos aseverar que también al desarrollo de las competencias.

Debe quedar claro que si pretendemos desarrollar las habilidades, capacidades y competencias que le permiten al que aprende convertirse en el hombre que esperamos, entonces necesitamos utilizar las situaciones problemas como elemento fundamental en la reconstrucción del conocimiento y en su fijación. Esto hace que la resolución de "problemas" se constituya en objeto de aprendizaje y para ello algo muy importante es que los estudiantes aprendan a utilizar los recursos heurísticos y por supuesto en ello los maestros se convierten en modelos a seguir.

1.3.6. Estructura del Método Heurístico

PRIMERO: Comprenda el problema.

Para comprender un problema será necesario responder estas preguntas básicas:

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

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

SEGUNDO: Haz un plan

Encuentre la relación entre los datos y las incógnitas. De no encontrar una relación inmediata considere problemas auxiliares. Obtenga finalmente un plan de solución.

TERCERO: Ejecute el plan

Ejecutar un plan consiste en implementarlo y desarrollarlo según lo previsto-

CUARTO: Examine la solución obtenida.

Es una visión retrospectiva

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

Por otro lado en el área de Matemática, las capacidades explicitadas para cada grado involucran los procesos transversales de Razonamiento y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias del área en los tres niveles.

1.3.7. El Método Heurístico en la Pedagogía Actual

En la pedagogía actual, la enseñanza en la mayoría de las áreas cada vez se perfecciona más y muchos son los profesores que desarrollan sus clases siguiendo el método heurístico, que bien pudiera caracterizarse “como el método mediante el cual la actividad del profesor consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiera; el papel del maestro en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que indague e investigue, para que llegue a conclusiones”.

1.3.8. El Método Heurístico en la Relación Estudiante

Los que se dedican a la enseñanza, en particular, a la enseñanza de la Matemática, tienen la obligación de proporcionar a los educandos las técnicas del pensar durante el proceso de solución de problemas, de forma tal que los prepare para enfrentar disímiles tareas que en su vida se presentan.

El objetivo de esta comunicación es efectuar un acercamiento hacia la instrucción heurística en las clases de Matemática, mostrando cómo los procedimientos heurísticos son importantes para la formación de conceptos. La intención es presentar algunos ejemplos acerca de cómo pueden ser aplicados los procedimientos y medios auxiliares heurísticos en las clases de Matemática.

La preocupación por el desarrollo del pensamiento de los alumnos desde los primeros grados tiene dimensiones y raíces históricas que hoy se hacen más

profundas. De ahí que, enseñar a pensar sea una de las principales directrices de la Educación Básica Regular.

Una prioridad que tiene la enseñanza de la Matemática, es la de contribuir a la formación y desarrollo del pensamiento lógico en nuestros estudiantes; de ahí que se trabaje en tres direcciones fundamentales, que son: desarrollo del pensamiento lógico, resolución de problemas y vinculación con la vida; de forma tal que permita a los alumnos, no solo poder enfrentarse a la solución de problemas matemáticos, sino también, la de pensar de forma correcta ante la solución de cualquier tipo de problema que en la vida cotidiana enfrentan. En la actualidad, se reconoce a la Instrucción Heurística como una de las más importantes tendencias relacionadas con el desarrollo del pensamiento. En esta comunicación se muestra de forma breve cómo podemos utilizar la Heurística como método para la enseñanza de los procedimientos lógicos del pensamiento, en particular, mostramos algunos ejemplos del uso de los elementos heurísticos en las clases de Matemática.

Los autores consultados clasifican los elementos heurísticos en dos categorías: procedimientos heurísticos y medios auxiliares heurísticos.

Según H. Müller los procedimientos heurísticos son formas de trabajo y de pensamientos que apoyan la realización consciente de actividades mentales exigentes. La introducción de estos procedimientos en la clase y su aplicación por parte de los alumnos propicia la asimilación de los conocimientos, su capacidad para resolver problemas para los cuales no existen procedimientos algorítmicos y el desarrollo del pensamiento creador. Los procedimientos heurísticos pueden dividirse en: 1. Principios heurísticos 2. Reglas heurísticas 3. Estrategias heurísticas

Los principios heurísticos: Son de gran utilidad para la búsqueda de nuevos conocimientos y para su fundamentación, también sugieren ideas para la solución de diferentes problemas. Los más utilizados son: La analogía, la generalización, principio de la movilidad, consideración de casos especiales o casos límite, inducción incompleta, medir y probar, reducción a problemas ya resueltos, etc.

Las reglas heurísticas: Representan impulsos que provoca el profesor en los estudiantes mediante observaciones, preguntas y recomendaciones, que ayudan a éstos a orientar se en la búsqueda de la solución del problema.

Las estrategias heurísticas: Son los sentidos de orientación que pueden seguirse en el razonamiento para conectar los datos con la solución durante el proceso de resolución de un problema. Las más usadas son: El trabajo hacia adelante o método sintético y el trabajo hacia atrás o método analítico.

1.3.9. Definición Conceptual de Resolución de Problemas

Para (Fridman, 1993, p. 35). Resolver un problema de matemática significa encontrar una sucesión tal de principios generales de matemática (definiciones, axiomas, teoremas, reglas, leyes fórmulas), cuya aplicación a las condiciones del problema o las consecuencias derivadas de estas, nos conducen a obtener lo que se exige en el problema, es decir la respuesta.

Gonzáles (1999, p. 3) dice “Un problema de matemáticas es una situación real o ficticia que puede tener interés por sí misma, al margen del contexto, que involucra cierto grado de incertidumbre, implícito en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya clarificación requiere la actividad mental y manifiesta de un sujeto, al que llamamos resolutor, a lo largo de un proceso, también llamado resolución, en el que intervienen conocimientos matemáticos y se han de tomar decisiones comprendiendo los errores y las limitaciones que dichas decisiones conllevan y que finaliza cuando aquél encuentra la solución o respuesta a las preguntas o disminuye la incertidumbre inicial y da por acabada la tarea”

La resolución de un problema no debe verse como el momento final, en el cual se arriba y expresa la respuesta que satisface las condiciones, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental.

Según Stanic y Kilpatrick (1988, p. 37) , “los problemas han ocupado un lugar central en el curriculum matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no. Sólo recientemente los que enseñan matemática

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 matemática en general y resolución de problemas en particular.”

La resolución de problemas es el proceso mediante el cual la situación incierta es clarificada e implica, en mayor o menor medida, la aplicación de conocimientos y procedimientos por parte del solucionador. Gagné (1965, p. 109)

1.3.10. Fundamento Epistemológico de Resolución de Problemas

Resulta interesante interpretar y describir las principales formas de entender la resolución de problemas y su función en la enseñanza de la Matemática a partir del análisis de los diferentes paradigmas o formas ideales de abordar los problemas, las cuales aparecen frecuentemente entremezcladas en la práctica docente real. Así podría llevarse a cabo una reconstrucción racional del papel que ha jugado la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática en esta segunda etapa que hemos descrito. Para llevar a cabo esta tarea nos basaremos en los paradigmas develados por J. Gascón (1994), quien, a su vez, partió de resultados obtenidos por Yves Chevallard (1992).

El paradigma más alejado de la actividad de resolución de problemas es el teorista, que considera la misma como un aspecto secundario dentro del proceso didáctico global, ignorando las tareas dirigidas a elaborar estrategias de resolución de problemas, trivializando los problemas y descomponiéndolos en ejercicios rutinarios. Se consideran las técnicas matemáticas como técnicas predeterminadas por la teoría. Luego surge el paradigma tecnicista como respuesta al teorista, enfatizando los aspectos más rudimentarios del momento de la técnica y concentrando en ellos los mayores esfuerzos. La defensa que hace del dominio de las técnicas es ingenua y poco fundamentada desde el punto de vista didáctico, pudiendo caerse en el

“operaciones” estéril. Paradójicamente este paradigma comparte con el teorista la trivialización de los problemas, ya que pone todo el énfasis en las técnicas simples, olvidando los auténticos problemas. Ambos tienen al conductismo como su referente más claro.

El paradigma modernista va al rescate de la actividad de resolución de problemas en sí misma, ignorada por los anteriores. Se caracteriza por conceder una prioridad absoluta al momento exploratorio, manteniendo el aislamiento y descontextualización de los problemas. Aunque pretende superar al conductismo clásico, coloca en su lugar una interpretación muy superficial de la Psicología Genética.

El paradigma constructivista, por su parte, utiliza la resolución de problemas para la construcción de nuevos conocimientos. Se basa en la Psicología Genética y la Psicología Social. Relaciona funcionalmente el momento exploratorio con el momento teórico, dando gran importancia al papel de la actividad de resolución de problemas en la génesis de los conceptos. Continúa ignorando la función del trabajo de la técnica en la resolución de problemas. No presenta los problemas tan descontextualizados pero los sigue considerando aislados.

El paradigma procedimental se plantea el difícil problema de guiar al alumno en la elección de la técnica adecuada, en la construcción de estrategias y en el desarrollo de la técnica. Conecta funcionalmente el momento exploratorio con algunos momentos de la técnica. Su limitación está en el olvido del momento teórico ya que únicamente trata con clases prefijadas de problemas. En el paradigma de la modelización, los problemas sólo adquieren pleno sentido en el contexto de un sistema y la resolución de un problema pasa siempre por la construcción explícita de un modelo del sistema subyacente. Se busca la obtención de conocimientos relativos a los sistemas modelados, que pueden ser extra matemáticos o matemáticos. Engloba al constructivista, sin embargo profundiza más en el significado de la construcción, al referirlos a sistemas. Conecta funcionalmente el momento exploratorio con el teórico. Sus

limitaciones están en el olvido del momento de la técnica, quedando aislados los problemas.

El paradigma de los momentos didácticos agrupa los problemas en función de las técnicas matemáticas que se pueden utilizar para estudiarlos. El proceso de estudio de campos de problemas se lleva a cabo mediante la utilización y producción de técnicas de estudio, lo que presupone un desarrollo interno de las mismas, provocando nuevas necesidades teóricas. Se relacionan funcionalmente el momento de la técnica y el teórico. La resolución de clases de problemas se generaliza al estudio de campos de problemas, conteniendo así al paradigma procedimental. Al considerar las teorías matemáticas como modelos matemáticos del sistema subyacente a ciertos campos de problemas, engloba al paradigma de la modelización.

Consideramos que la tendencia futura debe ser hacia el empleo de este último paradigma que caracteriza un nuevo modo de interpretar la resolución de problemas y su papel en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática; conteniendo e integrando, además, todas las actividades matemáticas que han destacado unilateralmente los diversos paradigmas y que están presentes hoy en día en las aulas y logrando un equilibrio entre los momentos del proceso didáctico.

MARCO TEORICO

Teorías que Sustentan la Resolución de Problemas

Bajo este epígrafe vamos a revisar someramente la historia reciente de las investigaciones sobre resolución de problemas, las cuales han tenido lugar fundamentalmente al amparo de la psicología experimental. Sólo en los últimos años ha tomado cuerpo una investigación específica de resolución de problemas en el marco de las ciencias experimentales o las matemáticas. El abordaje de esta perspectiva de la "resolución de problemas" va a respetar acorde cronológico del surgimiento de las distintas corrientes psicológicas que la han acogido, es decir:

- Psicología conductista.
- Psicología de la Gestalt.
- Psicología cognitiva: teoría del procesamiento de la información.
- Psicología cognitiva: teoría de Piaget.
- Psicología cognitiva: constructivismo.

a) Psicología conductista

De acuerdo con ésta, lo que importa en el proceso de resolución de problemas es la respuesta y su mecanismo de selección asociados con el estímulo presente en el problema. Las primeras investigaciones se basaron en la identificación -a través de la observación- de las estrategias de resolución de problemas empleadas por distintas personas en un intento de buscar similitudes entre ellas. Así Wallas (1926) describió las cuatro etapas siguientes: preparación (acumulación de información), incubación (marginación transitoria del problema), iluminación (un «darse cuenta» repentino) y verificación (hallazgo de la solución) (Mayer 1981). En esta misma línea pueden situarse los trabajos de Polya (1945, 1968) sobre resolución de problemas matemáticos. La principal novedad es apuntar que una estrategia adecuada para resolver problemas considerados muy difíciles consiste en su fraccionamiento en sub problemas más simples que sí admiten una solución. El motivo último de este enfoque radica en la consiguiente necesidad de enseñar las estrategias de resolución de problemas presentes en las observaciones previas, pero en la mayoría de las ocasiones se obtuvieron resultados infructuosos.

b) Psicología de la Gestalt

Coincidiendo con las observaciones de Polya, aunque precursores en el tiempo, los psicólogos detectaron la tendencia de los solucionadores a fraccionar los problemas en diversas etapas para intentar resolverlas posteriormente (p.e. Duncker 1945). La mayor contribución del enfoque gestáltico ha sido el énfasis puesto en la vertiente perceptual del proceso; para los seguidores de esta corriente la aprehensión

apropiada de las partes del problema asegura que las «fuerzas de la organización» produzcan la solución. De cualquier modo, no se especifica con exactitud qué son esas fuerzas de organización. En cuanto al fracaso en la resolución de problemas se debe frecuentemente a la persistencia de un set rígido e inapropiado que puede estar causado por la experiencia previa o a la forma en que se expresan las instrucciones del problema. Ese set podría desvanecerse mediante las orientaciones del experimentador que permitan «recentrar» o dirigir la atención hacia los aspectos más significativos del problema. Otra contribución novedosa de los teóricos de la Gestalt como Duncker (1945) es la «valoración» de las posibles soluciones de un problema. Esto tiene una importancia especial en la vida cotidiana, donde diversas soluciones generan ventajas e inconvenientes, así como en la «toma de decisiones» consiguiente (Cohen 1977).

c) Psicología cognitiva: teoría del procesamiento de la información

Las teorías del procesamiento de la información describen la resolución de problemas como una interacción entre el «sistema de procesamiento de la información» del sujeto y un «ambiente de la tarea» tal como la describe el experimentador. Este enfrentamiento produce en el solucionador una representación mental del problema denominada «espacio del problema» (Simon 1978) y que contiene el estado actual del problema, el estado final (o meta) y todos los estados intermedios. La resolución de un problema conlleva una búsqueda –dirigida por el objetivo- a través del espacio del problema.

La incursión de la psicología cognitiva en el análisis de la resolución de problemas viene de la mano de la creación de los primeros ordenadores electrónicos (finales de la década de los cuarenta y comienzos de los cincuenta).

Una de las principales utilidades de aquéllos era la de resolver problemas de complejidad creciente. Para ello se necesitaba dotar a los

ordenadores de los siguientes recursos: un conjunto de almacenes de memoria y procesos de transformación, un conjunto de procedimientos para acceder a objetivos, un conocimiento verbal y un conjunto de estrategias generales, o heurísticas, que controlaran el proceso de resolución de problemas (Mayer 1981). La investigación en este campo tecnológico –inteligencia artificial- tuvo su correspondiente reflejo en los estudios sobre resolución de problemas en humanos. Así nació el «Solucionador General de Problemas» (SPG) de Ernst y Newell(1969). Estos crearon su modelo general de estrategia para la resolución de problemas sin tener en cuenta el contenido al que se aplicaban. Para su creación, tanto Ernst y Newell como más tarde Newell y Simon (1972) se apoyaron en la verbalización de la resolución de problemas por parte de diversos solucionadores para extraer, seguidamente, la estrategia subyacente y tratarde generalizarla. Para Stewart y Atkin (1982), la importancia de este trabajo se ha dejado sentir en varias áreas generales:

La elaboración de los conceptos del ámbito de la tarea (definición objetiva de problema) y el espacio del problema (representación interna del solucionador sobre el problema).

El uso de un formato de «pensamiento» en voz alta como un método para indagar las estrategias utilizadas por el solucionador de un problema.

El uso del modelo de computador y sistemas de producción para la representación de los pasos realizados en la resolución.

El reconocimiento de que mientras puede haber muchas estrategias o heurísticas generales para la resolución de problemas, tales como el análisis de medios-fines, existe bastante evidencia que sugiere que las estrategias son específicas del contenido. El modelo del SPG tuvo su continuidad en las investigaciones psicológicas. Así, Atwood y Polson

(1976) rediseñaron el SGP para resolver problemas relativos a recipientes de agua.

d) Psicología cognitiva: teoría de Piaget

Haciéndonos eco de la teoría dependiente de las etapas, según la formulación clásica de la misma, el individuo que accede a las operaciones formales sería capaz de resolver cualquier tipo de problema (Inhelder y Piaget 1955), independientemente de su contenido. No obstante, años más tarde Piaget (1970, citado en Pozo 1987) hubo de reconocer la influencia del contenido en la resolución de problemas formales. La perspectiva piagetiana o pos piagetiana pone su acento en la necesidad de potenciar el desarrollo cognitivo a través de la resolución de problemas (Pomes 1991). Esta visión sobre la resolución de problemas ha sido revisada por los neo piagetianos como Pascual-Leone en términos de la necesaria adición de la «demanda-M» para la resolución de una tarea (cantidad de procesamiento de la información requerida por la tarea) (Niaz 1988).

e) Psicología cognitiva: constructivismo

El punto de partida de la toma de posición del constructivismo en el seno de la resolución de problemas hay que buscarlo en la dependencia entre dicho proceso y el contenido en el que se contextualiza el problema. Se confirmaba así que el razonamiento no sólo tiene forma sino también contenido (Pozo 1987). Lo novedoso de este enfoque estribaba en el estudio de modelos de pensamiento circunscritos a las situaciones específicas de los problemas. Así ha llegado a considerarse la resolución de problemas independientemente de su estructura lógica y fuertemente dependiente de su representación mental y comprensión por parte del sujeto y, en definitiva, de sus ideas previas sobre los conceptos implicados.

En cierta forma esta tendencia ha convergido con la deducida de la psicología del procesamiento de la información, en cuanto que ésta ha abordado el diseño de sistemas expertos que tratan de solucionar

problemas específicos. Asimismo se ha acometido la comparación entre la resolución de problemas por parte de expertos y novatos, es decir, entre sujetos que difieren en la cantidad y calidad de sus pre concepciones (Simon y Simon 1978, Camacho y Good 1990). Como afirmara Novak (1977), una buena capacidad de resolución de problemas requiere conceptos bien diferenciados que sean relevantes para los problemas que se desea resolver. Pozo (1987) señala una serie de presupuestos comunes a este tipo de estudios:

La diferencia experto novato es básicamente una diferencia de conocimientos y no de procesos básicos o capacidades cognitivas.

Esta diferencia de conocimientos es tanto cualitativa como cuantitativa; esto es, los expertos no sólo saben más que los novatos, sino que sobre todo tienen organizados sus conocimientos de una forma distinta.

La pericia es un efecto de la práctica acumulada, esto es, un efecto del aprendizaje, desdeñándose, por tanto, los factores innatos y las posibles diferencias individuales.

La pericia está circunscrita a áreas específicas de conocimiento, de forma que se es experto o no con respecto a algo. Un mismo sujeto puede tener grados diversos de pericia para problemas conexos de una misma área. En cualquier caso y, en palabras del mismo autor, la metodología y resultados de este tipo de trabajos presentan algunas incertidumbres no clarificadas:

¿Cómo diferenciar entre expertos y novatos? No existe ningún patrón para clasificar de modo absoluto a los individuos en estos dos grupos.

Dentro de un mismo nivel de pericia aparecen notables diferencias individuales que no reciben explicación. Estas diferencias podrían dar lugar a dos tipos de interpretaciones con consecuencias distintas:

Los sujetos que difieren son igualmente expertos. En este caso, las diferencias halladas responden a la existencia de diversos modelos o sistemas expertos para la solución de un mismo problema. Esto estaría

en línea con las posiciones piagetianas y, en concreto, con la propia epistemología del conocimiento científico.

Los sujetos que difieren, en realidad, no son igualmente expertos, entendiendo la dimensión experto novato como un continuo. El problema radica en este caso en averiguar la causa de esta diferencia de pericia que podría ser debida a la vía instructiva o a la propia vía individual (entendida nuevamente en el sentido piagetiano).

Finalmente debemos mencionar la propuesta de Garret y otros (1990) para el análisis de las pre concepciones de los alumnos a través de la resolución de problemas.

Importancia de la Resolución de Problemas

Los problemas son importantes por las funciones que desempeñan en la enseñanza de la matemática, dichas funciones son: Instructiva, educativa, desarrolladora y de control.

Desde el punto de vista instructivo, la resolución de problemas permite formar en el alumno un sistema de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos matemáticos; fijándose de esa manera conceptos, teoremas y procedimientos de esta asignatura.

La función desarrolladora está encaminada a fomentar el pensamiento de los alumnos y a dotarlos de métodos efectivos de actividad intelectual. Es reconocida la estricta relación existente entre el pensamiento y el proceso de resolución de problemas; diferentes psicólogos consideran que el pensamiento tiene lugar como la actividad de resolución de problemas y afirman que la vía más eficaz para la formación del pensamiento tiene lugar mediante la resolución de problemas. En los problemas existen potencialidades educativas, orientadas a: La formación de la concepción científica del mundo; al desarrollo de intereses cognoscitivos, la independencia y hábitos de trabajo escolar; y a la formación de ideas, convicciones y cualidades morales. La función de control se orienta a comprobar en qué medida

se cumplen los objetivos planteados para el tratamiento de problemas en la asignatura.

Asimismo la Resolución de problemas es considerada en la actualidad, como la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de la matemática en el mundo que les rodea, a continuación mencionamos algunas apreciaciones famosas sobre la importancia de la resolución de problemas:

El párrafo 243 del Informe Kockroft señala en su punto quinto que la enseñanza de las matemáticas debe considerar la “resolución de problemas, incluyendo la aplicación de las mismas situaciones de la vida diaria”

El consejo Nacional de Profesores de Matemática de Estados Unidos, declaraba hace más de diez años que “El objetivo fundamental de la enseñanza de las matemáticas no debería ser otro que el de la resolución de problemas”.

En el libro de Hofstadter, Gödel, Escher y Bach, se dice que “Las capacidades básicas de la inteligencia se favorecen desde las matemáticas a partir de la resolución de problemas, siempre y cuando éstos no sean vistos como situaciones que requieran una respuesta única (conocida previamente por el profesor que encamina hacia ella), sino como un proceso en el que el alumno estima, hace conjeturas y sugiere explicaciones”.

Santaló (1985), gran matemático español y además muy interesado en su didáctica, señala que “Enseñar matemáticas debe ser equivalente a enseñar a resolver problemas. Estudiar matemáticas no debe ser otra cosa que pensar en la resolución de problemas”.

En una Conferencia pronunciada en 1968, George Polya decía “Está bien justificado que todos los textos de matemáticas, contengan problemas. Los problemas pueden, incluso, considerarse como la parte más esencial de la educación matemática”.

Guzmán (1984) comenta que “Lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas, es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativos a entes con poco significado, si luego van a dejarlos allí herméticamente emparedados? A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha atraído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas”. Tomado de Orientaciones para el Trabajo Pedagógico 2006 del Área de Matemática, Pág.63.

Estructura de la Resolución de Problemas

Si analizamos detenidamente cualquier problema nos damos cuenta que su formulación consiste de ciertas afirmaciones y exigencias. A las afirmaciones se les llaman Condiciones del Problema (lo dado), y las exigencias (lo buscado) con ese mismo nombre o requerimientos (en ocasiones están en forma de preguntas). En un problema puede haber varias condiciones o también más de una exigencia.

Ejemplo. En un triángulo rectángulo, el punto de intersección de éste con la circunferencia inscrita, divide a la hipotenusa en segmentos de longitudes 5 cm. y 12 cm. respectivamente. Encontrará las longitudes de los catetos del triángulo.

En el ejemplo, reconocemos:

Condiciones Elementales

- 1°. Se trata de un triángulo rectángulo
- 2°. En este triángulo se ha inscrito una circunferencia
- 3°. El punto de intersección de la circunferencia y la hipotenusa divide a ésta en dos segmentos

4°. La longitud de uno de estos segmentos es 5 cm.

5°. La longitud del otro segmento es igual a 12 cm.

Exigencias Elementales

1°. Encontrar la longitud de uno de los catetos del triángulo

2°. Encontrar la longitud del otro cateto

Aclarando que no siempre es fácil desglosar la formulación del problema en condiciones y exigencias elementales. A veces es necesario replantear el problema o reflexionar profundamente sobre su enunciado.

Sistemas de Resolución de Problemas Utilizados en Educación

Producto de sus observaciones y del trabajo con sus alumnos sintetizó su método en **cuatro pasos**, en los que queda reducido el proceso que debe producirse en el pensamiento del alumno para alcanzar con éxito la resolución de un problema matemático.

1er. Paso. Entender el Problema

La comprensión del problema consiste en una correcta interpretación del enunciado. Si se quiere desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas para la resolución de problemas, una de las facetas en las que se debe insistir será en el análisis de enunciados, de tal forma que sea ésta una etapa de familiarización, exploración, etc. En ella se dan los primeros contactos con el problema: ¿Qué se pide?. ¿Qué datos nos dan?. ¿De qué trata el problema?, etc.

Un enunciado suele constar de: una o varias preguntas, unos datos que expresan una información relevante y, a veces, una información no relevante. La relevancia o irrelevancia de la información parte de la pregunta que plantea el problema, por ese motivo lo primero que hay que analizar es la pregunta

Polya propone una serie de interrogantes, convenientemente formulados para dirigir el proceso de comprensión del problema:

- ✓ ¿Entiendes lo que dice?
- ✓ ¿Puedes replantear el problema con tus propias palabras?
- ✓ ¿Distingues cuáles son los datos?

- ✓ ¿Sabes a qué quieres llegar?
- ✓ ¿Hay suficiente información?
- ✓ ¿Hay información extraña?

2do. Paso. Configurar Un Plan

Un plan de ejecución del problema, es decir, cómo se va hacer. En este aspecto es preciso asumir la idea que es mejor tener un mal plan que no tener ningún plan. Por lo general, las buenas ideas se basan en las experiencias previas y en los conocimientos adquiridos. El profesor puede mediante interrogantes y sugerencias ir acercando al alumno a la situación que le permite trazar un plan de resolución.

Se puede usar algunas de estas estrategias:

- ✓ Ensayo y Error
- ✓ Usar una variable
- ✓ Buscar un patrón
- ✓ Hacer una lista
- ✓ Resolver un problema similar más simple
- ✓ Hacer una figura
- ✓ Hacer un diagrama
- ✓ Usar razonamiento directo o indirecto
- ✓ Usar las propiedades de los números
- ✓ Resolver un problema equivalente
- ✓ Trabajar hacia atrás
- ✓ Resolver mediante una ecuación
- ✓ Buscar una formula
- ✓ Usar un modelo

3er. Pasco. Ejecutar el Plan

Durante el proceso de resolución es conveniente evitar el hacer por hacer, hay que estar concientes del porqué se hacen las cosas:

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

- ✓ Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o deja el problema por un momento.
- ✓ No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

4to. Paso. Mirar hacia Atrás

Comprobar y examinar la solución obtenida.

- ✓ ¿Es tu solución correcta?. ¿Satisface lo establecido en el problema?
- ✓ ¿Puedes hallar una solución más sencilla?. ¿Puedes verlo de golpe?
- ✓ ¿Puedes llevar tu solución hacia un caso general?

Resolución de Problemas en el Contexto Actual

Entre los objetivos fundamentales de las instituciones educativas, desde el nivel de preescolar hasta el universitario, está el de impartir conocimientos y desarrollar habilidades de diferente naturaleza que permitan a los estudiantes adquirir herramientas para aprender, siendo una de las más importantes, la capacidad para resolver problemas.

El trabajo pedagógico tradicional estuvo centrado a diferentes estilos de enseñanza propios de cada docente, hubo docentes que enseñaban con mucho rigor y con muchos ejercicios y prácticas, hasta aquellos que dictaban los teoremas de un libro para que el alumno lo aprenda de memoria. Sin embargo hoy, la práctica pedagógica viene renovándose y los estilos también.

Hoy, las actividades que el docente viene aplicando busca tener al estudiante como protagonista, para que él deba encontrar la solución de un problema, logre representar lo que dice el problema, debe descubrir los procedimientos a seguir. Es decir los problemas que se les plantea deben inducir a los alumnos a la exploración y formulación de conjeturas,

poniéndolos en situación de participar, de descubrir y de jugar en un clima de libertad y sin tensión.

Resolución de Problemas en la Pedagogía Actual

Numerosas investigaciones demuestran que existen muchas dificultades en los alumnos para resolver problemas en general. Al profundizar en las causas de este problema, pudo comprobarse que entre otras, existen insuficiencias con la metodología de su tratamiento.

El doctor Luis Campistrous plantea que los procedimientos metodológicos que se dan están dirigidos a acciones que debe realizar el maestro, es decir, es una metodología de enseñanza y no está dirigida a la búsqueda de procedimientos de actuación para el alumno (Campistrous, 1996, p. 10) Aclara que esto significa que:

La estimulación es indirecta, mediatizada o mezclada con la acción del maestro, que por lo general enseña cómo se encuentra la solución del problema específico.

No se logran formas de actuación generalizadas en el alumno que son muy necesarias, pues presentan un desarrollo en sí mismas y son aplicables, en general, para la vida.

Los problemas se utilizan en función de desarrollar habilidades de cálculo y no como objeto de enseñanza en sí mismos. Por otra parte, no enseñan técnicas de trabajo que pueden ser útiles en la resolución.

Los parámetros de dificultad establecidos para los problemas son, por lo general, poco precisos, por lo que la graduación no es buena y no siempre posibilita, por ejemplo, reconocer analogías y establecer relaciones entre problemas ya resueltos.

En el caso particular de los problemas aritméticos hay que añadir que no se trabajan adecuadamente los significados prácticos de las operaciones

aritméticas y, en consecuencia, se abusa de la búsqueda de palabras claves en los textos de los problemas, logrando con esto que los alumnos traten mediante ellas de “adivinar” qué operación u operaciones deben realizar y cometan muchos errores, unido al poco desarrollo que esta práctica provoca.

En el curso de matemática los alumnos se enfrentan a ejercicios y problemas que deben aprender a resolver con un mínimo de esfuerzo y la máxima probabilidad de éxitos, con un uso racional de su labor intelectual. (Ballester, 1992, p.34)

La enseñanza de la matemática debe preparar a los alumnos para trabajar de modo racional, planificado y orientado hacia el cumplimiento de objetivos específicos. Un trabajo de este tipo tiene como componentes esenciales:

El conocimiento seguro de conceptos, teoremas y procedimientos de trabajo matemáticos.

El empleo razonable de medios auxiliares de cálculo

El dominio de los procedimientos de solución y formas de trabajo matemáticos

El dominio de acciones para el control del proceso de solución

Entre los medios auxiliares para la racionalización del trabajo mental se encuentran: El libro de texto, las plantillas, las tablas, los formularios y las calculadoras. Para que los alumnos puedan utilizar al máximo estos medios, deben saber cuál es su contenido (valores que contienen) y cómo trabajar con ellos. El profesor debe ser ejemplo de su utilización, en todo momento.

El conocimiento de los procedimientos de solución y las formas de trabajo de la matemática, permite a los alumnos encontrar ideas de solución y resolver problemas.

Las formas fundamentales de trabajo y pensamiento de las matemáticas son: Variación de contenidos, búsqueda de relaciones y consideraciones de analogía.

A la actividad racional pertenecen también las acciones para el control del proceso de solución. Para esto no basta controlar el resultado final, es necesario controlar todo el proceso de solución para evitar arrastrar un error de principio a fin del trabajo en la solución. Constantemente hay que verificar si el proceso real de solución coincide con el plan de solución concebido durante el análisis.

Se debe hacer consciente al alumno sobre las posibilidades para el control que están dadas en la propia matemática y educarlos en una actitud crítica ante los resultados de su trabajo y equiparlos con medios para el control efectivo de los mismos. El logro de los objetivos del área de matemática exige que estimule la actividad cognoscitiva del estudiante en la búsqueda de los nuevos conocimientos, y en la resolución de problemas. Para ello se requiere la selección de métodos y procedimientos que propicien un nivel de asimilación productivo y la adecuada dirección de la actividad de los estudiantes en proceso.

MARCO NORMATIVO

El marco normativo nacional reconoce que la educación es un derecho fundamental de la persona, se desarrolla a lo largo de toda la vida, aspira al nivel óptimo de formación que deben alcanzar las personas y garantiza la igualdad de oportunidades para todas y todos, sin discriminación de origen, etnia, género, idioma, religión, opinión, condición económica, edad o de cualquier índole (Art. 2º, 3º, 13º, 17º de la Ley General de Educación). En ese sentido, de acuerdo a la Ley General de Educación, el Ministerio de Educación

es el órgano del Gobierno Nacional que tiene por finalidad definir, dirigir y articular la política de educación, en concordancia con la política general del Estado (art. 79°) y en el marco de la política pedagógica nacional le corresponde establecer los lineamientos para el diseño, diversificación, implementación y evaluación de los currículos.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿Cómo influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?

1.4.2. Problemas específicos

- ✓ ¿Cómo influye el método heurístico en la habilidad creativa del área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?
- ✓ ¿Cómo influye el método heurístico en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?
- ✓ ¿Cómo influye el método heurístico en la contrastación de resultados en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?

1.5. Justificación del problema

1.5.1. Justificación Epistemológica.

Se considera que la importancia de la presente investigación, está en que permite identificar en qué medida influye el método heurístico en la resolución de problemas de matemático, ya que este método como arte y ciencia del descubrimiento, se basa en la aplicación de reglas, proposiciones y estrategias que conducirán a mejorar el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. Fue desarrollado por el matemático Húngaro George Polya, es un instrumento

metodológico de apoyo y ofrece ayuda en las áreas, del conocimiento con fundamento, su función es facilitar, a través de acciones mentales, las etapas de trabajo en la construcción del conocimiento en el proceso de interacción entre la teoría y el problema, a partir de criterios o instrumentos para la construcción del conocimiento, antes, durante y después de la actividad, con relación a la interacción entre lo que se sabe, lo que se ve, los datos que se disponen y lo que puede sacar de ellos y la veracidad de los resultados obtenidos.

1.5.2. Justificación Pedagógica

Los resultados científicos de la investigación servirán de metodología del trabajo pedagógico de los docentes de la Institución Educativa, ya que permitirán mejorar la deficiencia en la resolución de problemas de matemática de los estudiantes, puesto que será insertado en sus Unidades Didácticas dentro de la Capacidad de área de Resolución de Problemas. Manteniendo con esto lo que el área curricular de matemática se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, desde los primeros grados, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad.

1.5.3. Justificación Social

Informe de Jcques Delors. “La Educación encierra un Tesoro” Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Donde se destaca que frente a los numerosos desafíos del porvenir la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social. En el capítulo 4 de las conclusiones y recomendaciones expresa La educación a lo largo de la vida se basa en cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Foro Mundial sobre la Educación Celebrado del 26 al 28 de abril del 2000 ha adoptado el Marco de Acción Dakar. Cuyos acuerdos principales son:

Educación para Todos: cumplir nuestros compromisos comunes.

Los participantes en el Foro reiteraron su acuerdo con la perspectiva de la Declaración Mundial sobre Educación para Todos adoptada hace diez años en Jomtien (Tailandia). Los participantes en el Foro, además de congratularse por los compromisos contraídos por la comunidad internacional en el decenio de 1990, y más concretamente por el planteamiento de la educación básica como un derecho fundamental reconocido en la Declaración Universal de Derechos Humanos contrajeron colectivamente, en nombre de la comunidad internacional, el compromiso de lograr la educación básica “para todos los ciudadanos y todas las sociedades”.

El Marco de Acción de Dakar se basa en el más amplio balance de la educación básica realizado hasta ahora: la Evaluación de la Educación para Todos en el Año 2000. Esta evaluación, prevista desde la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos celebrada en 1990, ha elaborado un análisis detallado del estado de la educación básica en el mundo entero. Cada país ha evaluado sus propios adelantos en el camino hacia el logro de los objetivos de Jomtien y ha presentado sus resultados en el transcurso de las seis conferencias regionales siguientes, celebradas entre 1999 y 2000

Asimismo en el Artículo I, del Marco de Acción de Dakar, sobre satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje, se expresa Cada persona —niño, joven o adulto— deberá estar en condiciones de aprovechar las oportunidades educativas ofrecidas para satisfacer sus necesidades básicas de aprendizaje. Estas necesidades abarcan tanto las herramientas esenciales para el aprendizaje (como la lectura y la escritura, la expresión oral, el cálculo, la solución de problemas) como los contenidos básicos del aprendizaje (conocimientos teóricos

y prácticos, valores y actitudes) necesarios para que los seres humanos puedan sobrevivir, desarrollar plenamente sus capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar plenamente en el desarrollo, mejorar la calidad de su vida, tomar decisiones fundamentadas y continuar aprendiendo. La amplitud de las necesidades básicas de aprendizaje y la manera de satisfacerlas varían según cada país y cada cultura y cambian inevitablemente con el transcurso del tiempo. La satisfacción de estas necesidades confiere a los miembros de una sociedad la posibilidad y, a la vez, la responsabilidad de respetar y enriquecer su herencia cultural, lingüística y espiritual común, de promover la educación de los demás, de defender la causa de la justicia social, de proteger el medio ambiente y de ser tolerante con los sistemas sociales, políticos y religiosos que difieren de los propios, velando por el respeto de los valores humanistas y de los derechos humanos comúnmente aceptados, así como de trabajar por la paz y la solidaridad internacionales en un mundo interdependiente. Otro objetivo, no menos esencial, del desarrollo de la educación es la transmisión y el enriquecimiento de los valores culturales y morales comunes. En esos valores asientan el individuo y la sociedad su identidad y su dignidad. La educación básica es más que un fin en sí misma. Es la base para un aprendizaje y un desarrollo humano permanentes sobre el cual los países pueden construir sistemáticamente nuevos niveles y nuevos tipos de educación y capacitación. Informe Final de la Comisión de la Verdad

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Hi: El método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

Ho: El método heurístico no influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?

1.6.2. Hipótesis Específicas

- ✓ El método heurístico influye significativamente en la habilidad creativa del área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018
- ✓ El método heurístico influye significativamente en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018
- ✓ El método heurístico influye significativamente en la contrastación de resultados en el área de matemática de los
- ✓ estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

1.7.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar como influye el método heurístico en la habilidad creativa del área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018
- ✓ Establecer el método heurístico en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018
- ✓ Determinar cómo influye el método heurístico en la contrastación de resultados en el área de matemática de los estudiantes de la

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

INVESTIGACION APLICADA.

El presente trabajo corresponde a una investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos de que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico. Sin embargo, en una investigación empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas.

Asimismo es cuasi experimental que en la investigación se obtiene información de la actividad intencional realizada por el investigador y que se encuentra dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno mismo que se indaga, y así poder observarlo.

En coherencia con el tipo de investigación el diseño a utilizar corresponde el cuasi experimental con un grupo experimental y uno de control y aplicación de pre y postest.

Cuyo esquema es:

GE:	O1	X	O2
GC:	O3	-	O4

Donde:

GE: Es el grupo experimental.

O1 y O3: Es el pre-test que se aplicara tanto en el grupo experimental y al grupo control, antes de someterse a los efectos de X.

X: representa la variable a manipular.

O2 y O4: es el post-test que se aplicara tanto en el grupo experimental y control, después de someterse a los efectos de X.

Comprobando.

$O2 - O1 = D1$ que se obtendrá en el grupo experimental.

$O4 - O3 = D2$ que se obtendrá en el grupo control.

Al respecto Campbell y Stanley (1973, p.47) sostienen que en los diseños Cuasi experimentales, el término cuasi significa casi por lo que un diseño cuasi experimental casi alcanza el nivel de experimental, el criterio que le falta para llegar a este nivel es que no existe ningún tipo de aleatorización, es decir, no hay manera de asegurar la equivalencia inicial de los grupos experimental y control. Se toman grupos que ya están integrados por lo que las unidades de análisis no se asignan al azar ni por apareamiento aleatorio. La carencia de aleatorización implica la presencia de posibles problemas de validez tanto interna como externa. La validez interna se ve afectada por el fenómeno de selección, la regresión estadística y el proceso de maduración. La validez externa se ve afectada por la variable población, es decir, resulta difícil determinar a qué población pertenecen los grupos. La estructura de los diseños cuasi experimentales implica usar un diseño con pre prueba – pos prueba, como es el caso de la presente investigación.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Variables

Variable Independiente: El Método Heurístico

El método heurístico es un método de enseñanza mediante el cual se les plantea a los alumnos preguntas, sugerencias, indicaciones, a modo de impulsos que facilitan la búsqueda independiente de problemas y de sus soluciones. Al utilizar este método el maestro no les informa a los alumnos los conocimientos terminados que se someterán a su asimilación, sino que los lleva al redescubrimiento de las suposiciones y reglas correspondientes, de forma independiente. Polya considera cuatro etapas para ello: Comprensión del problema, Elaboración de un plan, Ejecución del plan y Comprobación del resultado.

Variable Dependiente: Resolución de Problemas de Matemática

Resolver un problema de matemática significa encontrar una sucesión de principios generales de matemática (definiciones,

axiomas, teoremas, reglas, leyes fórmulas), cuya aplicación a las condiciones del problema o las consecuencias derivadas de estas, nos conducen a obtener lo que se exige en el problema, es decir la respuesta.

2.2.2. Operacionalización

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Influencia del **Método Heurístico** para la **Resolución de Problemas de Matemática** en Alumnos del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

Variable Independiente	Dimensión	Indicadores
Método Heurístico Se basa en la utilización de reglas empíricas para llegar a una solución. El método heurístico conocido como "IDEAL", formulado por Bransford y Stein (1984),	Comprender	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos • Identifica las variables. • Elabora un esquema, un gráfico o un organizador
	Planificar	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona datos y variables • Discrimina secuencias y procesos • Considera problemas auxiliares
	Aplicar	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta operaciones planificadas • Comprueba cada uno de los pasos. • Analiza la estrategia diseñada
	Comprobar	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica el resultado obtenido. • Realiza una visión retrospectiva. • Infiere una nueva forma de resolver el problema.
Variable Dependiente	Dimensión	Indicadores
	Habilidad creativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de la potenciación en R. • Adición y sustracción con radicales en R • Multiplicación y División de Radicales en R

Resolución de Problemas es la fase que supone la conclusión de un proceso más amplio que tiene como pasos previos la identificación del problema y su <u>modelado</u> . Por problema se entiende un asunto del que se espera una solución que dista de ser obvia a partir del planteamiento inicial. El matemático G. H. Wheatley (2011)		<ul style="list-style-type: none"> • Unión, Intersección y Diferencia de Intervalos
	Secuencia lógica y artificios	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de expresiones algebraicas • División de polinomios por el método clásico • División de polinomios por método de Ruffini • Productos notables
	Contrastación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Área y perímetro de regiones poligonales • Triángulos isósceles y equiláteros • Congruencia de triángulos • Semejanza de triángulos

VARIABLE INTERVINIENTE: Estudiantes de segundo grado

Grado de estudios : Segundo

Edad : De 13 a 15 años

Sexo : 7 mujeres y 11 varones

2.3. Población y muestra

2.3.2. Población

La población de estudio estuvo conformado por 46 estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco, entre varones y mujeres todos ellos entre 13 y 15 años de edad de procedencia urbana, hijos de familias de estratos sociales bajo.

2.3.3. Muestra

El tipo de muestra No Probabilístico

En concordancia con Hernández et al (2006, p.48) La elección depende fundamentalmente de los objetivos del estudio, en tal sentido en la investigaciones de diseño cuasi experimental se hace uso el muestreo No Probabilístico también denominado "Muestreo a conveniencia o intencional", su principal debilidad es el procedimiento arbitrario que se hace la selección de las unidades de análisis con grupos previamente conformados, debido a que se busca obtener una representatividad de la población consultando o midiendo unidades de análisis que pueden ser accesadas con relativa facilidad siendo uno de los muestreos con mayor uso.

En base al fundamento anterior, la muestra se determinó por el muestreo no probabilístico intencional, con las mismas características de una población ($n = 46$); de ellas veintidós estudiantes integraron el grupo experimental y veinticuatro estudiantes del grupo control, a través del método intencional; determinándose como grupo experimental a la sección "B" y como grupo de control a la sección H".

2.3.4. Muestreo

El muestreo es una herramienta de investigación científica, cuya función es determinar qué parte de una población debe examinarse con la finalidad de realizar inferencias sobre dicha población. El muestreo no probabilístico es un método que extrae una muestra de tamaño "n" del universo, dando a cada unidad la misma probabilidad de ser extraída y es la base del método del muestreo. En el presente estudio se aplicó un muestreo no probabilístico.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas.

De acuerdo con Ander – Egg (1993, pag. 50) el uso de las técnicas permite recolectar los datos significa seleccionar un instrumento de medición disponible o desarrollar uno propio, aplicar el instrumento de medición y preparar las mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente.

El desarrollo de la investigación está enmarcado en las siguientes técnicas e instrumentos.

LA OBSERVACION. Es una técnica muy antigua y ampliamente conocida, en este estudio se realizara un estudio una observación ordinaria o simple para identificar el problema las misma que no serán sistematizados por lo que no se utilizara ningún tipo de instrumento.

EL FICHAJE. Técnica que consiste en la recopilación y organización de la información relacionada a las variables de nuestro estudio utilizándose como instrumento las fichas: bibliográficas, hemerográficas, textual, de análisis de comentario.

EL TEST. Técnica que se utilizara para determinar el grado de aprendizaje de las operaciones matemáticas que presentan los estudiantes para ello se utilizara una escala graduada los que pueden ser cuantificados o calificados.

LA ESTADISTICA. Técnica que nos permitirá organizar la información, representar y realizar un análisis de interpretación con la finalidad contrastar la influencia de la variable causal, que es materia de investigación.

2.4.2. Instrumentos.

Instrumento de aplicación para el Pre y post test.

EL CUESTIONARIO

VALIDACION Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

- a) Consolidado de opinión de expertos.
 - Es determinado y validado por el asesor metodológico al concluir el curso del diseño de investigación
- b) Confiabilidad.

- Es determinada por la prueba de pares e impares a través de la correlacional de person “r”

En el estudio se empleó un cuestionario de conocimientos (Anexo N° 1) este instrumento sirvió para recolectar datos a respuestas directas resolviendo los problemas propuestos, cabe mencionarse que este instrumento consta de 30 problemas: Los 10 primeros está referido a habilidad creativa, los 10 siguientes a secuencia lógica o artificios y los 10 restantes a contrastación de resultados y cada pregunta con 4 alternativas donde sólo uno es la respuesta correcta

2.5. Métodos y análisis de datos

Estadística Descriptiva: “procedimiento empleado para organizar y resumir conjuntos de observaciones en forma cuantitativa. Dicho resumen puede ser presentado a través de tablas o gráficos. Los conjuntos de datos que contienen observaciones de más de una variable permiten estudiar la relación que existe entre ellas” (Vigodski, 2010).

Estadística Inferencial: “métodos empleados para inferir algo acerca de una población basándose en los datos obtenidos a partir de una muestra. Los datos estadísticos son cálculos aritméticos realizados sobre los valores obtenidos en una porción de la población, seleccionada según criterios rigurosos” (Vigodski, 2010).

Se emplearon los métodos estadísticos: Descriptivo e Inferencial, a través de cuadros y gráficos de barras horizontales de resultados cuantitativos, según las variables.

Para el análisis de los datos obtenidos se emplearon los estadísticos: media aritmética.

La verificación de la hipótesis se realizó mediante una prueba de medias.

La discusión de los resultados se hizo mediante la confrontación de los mismos con las conclusiones de las tesis citadas en “antecedentes” y planteamientos del marco teórico.

Las conclusiones se formulan según los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

2.6. Aspectos éticos

La presente investigación es de autoría propia y ha sido diseñada bajo estrictas normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, con un mínimo índice de coincidencia.

La información obtenida en el presente estudio se mantendrá en reserva y se evitará ser expuesta, respetando la intimidad de cada docente; solo será útil para fines investigativos

III. RESULTADOS

3.1. Descripción de los resultados

PRUEBAS DE NORMALIDAD:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		DIFERENCIA
N		30
Parámetros normales ^a	Media	-72,9000
	Desviación estándar	30,22941
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,099
	Positivo	,046
	Negativo	-,099
Estadístico de prueba		,099
Sig. asintótica (bilateral)		,000c,d
a. La distribución de prueba es normal.		
b. Se calcula a partir de datos.		
c. Corrección de significación de Lilliefors.		
d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.		

DESCRIPCIÓN:

La prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov en 30 muestras, calculado en diferencias del pre test y pos test en la resolución de problemas del área de matemática, nos arroja como resultado la distribución de datos normales y la correlación de significación menores a 0,05, esto significa la determinación de una prueba no paramétrica en investigaciones experimentales.

DECISIÓN: Los significados bilaterales para la variable calculada, a partir de las diferencias de la variable manipulada, nos arrojó como resultado final los P Valores menores a 0,05, esto determina la utilización de una prueba no paramétrica en la investigación experimental y como mis escalas de medición en la respectiva variable son

de tipo ordinal, entonces el procedimiento estadístico a seguir corresponde a los rangos de Wilcoxon prueba z.

En la tabla N° 01 se observa la compilación de los datos obtenidos en el pre test y post test aplicados a los estudiantes de la institución educativa emblemática Daniel Alcides Carrión a través de un cuestionario de preguntas tipo IBM. La explicación de las valoraciones y códigos observados se da en la tabla N° 11 de la Ficha técnica del instrumento. Los valores observados en la Tabla N° 01 muestran claramente los datos obtenidos en las tres dimensiones de la variable dependiente: Resolución de problemas de matemática

Al comparar las valoraciones de la dimensión N°01: Habilidad creativa. se observa que la media obtenida en el pre test fue de 47,83 puntos frente a 73,35 puntos obtenidos en el post test. Se observa que estos valores son numéricamente diferentes, siendo la media del post test mayor que la del pre test en 25,52 puntos después de aplicado a los estudiantes en el aula para la dimensión N° 01. También se observa que hay una diferencia numérica relativamente grande entre las **varianzas**, en el pre test 245,51 y en el post test 25,87. En cuanto a la desviación estándar del pre test, es decir la valoración de la dimensión Habilidad creativa a los estudiantes de la institución educativa emblemática Daniel Alcides Carrión Pasco 2018 , que se dispersa en promedio de su valor central es 15,67 esto significa que los valores del pre test tienen un bajo grado de variabilidad. En lo que se refiere a la desviación estándar del pos test es 5,09 puntos, que indica que los valores de la variable tienen un muy bajo grado de variabilidad. En cuanto al coeficiente de variación del pre test se obtuvo un valor del 32,72% frente a una variabilidad del 6,93%, indicando que los datos fueron menos heterogéneos en el post test de la Dimensión N° 01.

En la dimensión N° 02: Secuencia lógica se observa que la media obtenida en el pre test fue de 51,87 puntos frente a 65,35 puntos obtenidos en el post test. Se

observa que estos valores son numéricamente diferentes, siendo la media del post test mayor que la del pre test en 13,48 puntos después de aplicado el Taller de innovación docente para la dimensión N° 02. También se observa que hay una diferencia numérica relativamente grande entre las varianzas, en el pre test 144,39 y en el post test 25,69. En cuanto a la desviación estándar del pre test, es decir la valoración de la dimensión Secuencia lógica a los estudiantes de la institución educativa emblemática Daniel Alcides Carrión Pasco 2108, que se dispersa en promedio de su valor central es 12,02 esto significa que los valores del pre test tienen un bajo grado de variabilidad. En lo que se refiere a la desviación estándar del post test es 5,07 puntos, que indica que los valores de la variable tienen un muy bajo grado de variabilidad. En cuanto al coeficiente de **variación** del pre test se obtuvo un valor del 23,17% frente a una variabilidad del 7,76%, indicando que los datos fueron menos heterogéneos en el post test de la Dimensión N° 2.

En la dimensión N° 03: Contrastación de resultados se observa que la media obtenida en el pre test fue de 88,04 puntos frente a 117,74 puntos obtenidos en el post test. Se observa que estos valores son numéricamente diferentes, siendo la media del post test mayor que la del pre test en 29,66 puntos después de aplicado el Taller de innovación docente para la dimensión N° 03. También se observa que hay una diferencia numérica relativamente grande entre las **varianzas**, en el pre test 371,41 y en el post test 39,11. En cuanto a la desviación estándar del pre test, es decir la valoración de la Contrastación de resultados a los estudiantes de la institución educativa emblemática Daniel Alcides Carrión. PASCO 2108, que se dispersa en promedio de su valor central es 19,27 esto significa que los valores del pre test tienen un bajo grado de variabilidad. En lo que se refiere a la desviación estándar del post test es 5,25 puntos, que indica que los valores de la variable tienen un muy bajo grado de variabilidad. En cuanto al coeficiente de variación del pre test se obtuvo un valor del 21.89% frente a una variabilidad del 5,31%, indicando que los datos fueron menos heterogéneos en el post test de la Dimensión N° 03.

Tabla N° 1
Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

	DIMENSIÓN HABILIDAD CREATIVA		DIMENSIÓN SECUENCIA LÓGICA Y ARTIFICIOS		DIMENSIÓN CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS		VARIABLE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	12	16	8	15	10	14	10	15
2	12	18	12	15	12	17	12	17
3	7	14	8	15	10	13	8	14
4	10	15	9	16	11	13	10	15
5	10	17	10	16	11	16	10	16
6	8	16	10	16	11	16	10	16
7	9	16	10	13	7	16	9	15
8	8	14	9	14	7	15	8	14
9	8	18	9	14	10	15	9	16
10	12	15	9	14	8	15	10	15
11	9	15	10	18	8	18	9	17
12	10	15	10	18	8	18	9	17
13	10	13	11	17	7	18	9	16
14	10	18	11	18	9	15	10	17
15	11	15	11	14	9	13	10	14
16	11	16	12	16	9	15	11	16
17	9	16	12	15	10	15	10	15
18	9	17	12	15	10	16	10	16
19	8	15	8	16	10	16	9	16
20	7	15	9	16	10	17	9	16
21	10	14	6	16	11	17	9	16
22	12	16	6	16	11	17	10	16
TOTAL	212	344	212	343	209	345	211	345
PROM.	10	16	10	16	10	16	10	16

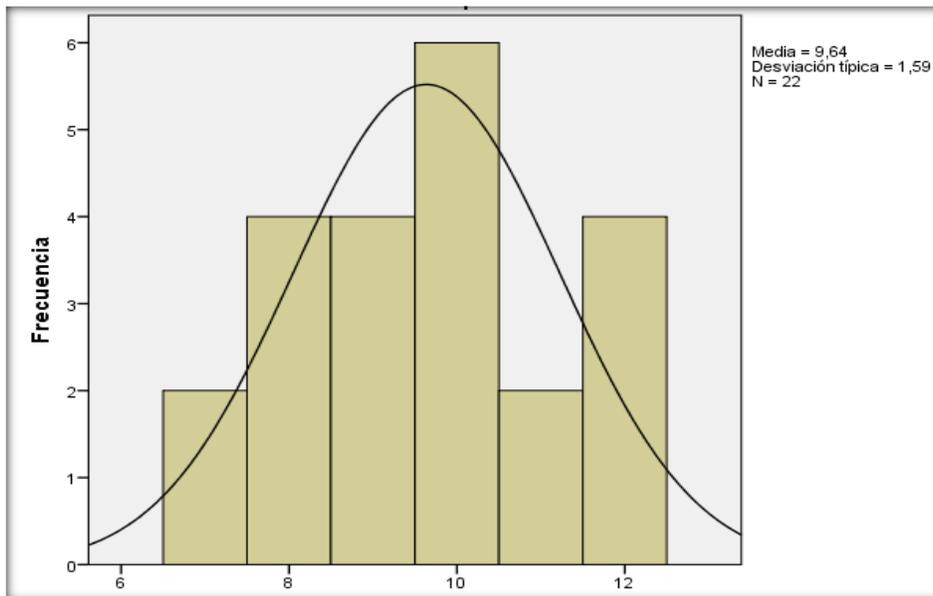
Tabla N° 2
Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa

Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa

		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	7	2	2	9,1%	9,1%
	8	4	6	18,2%	27,3%
	9	4	10	18,2%	45,5%
	10	6	16	27,3%	72,7%
	11	2	18	9,1%	81,8%
	12	4	22	18,2%	100,0%
	Total	22		100,0%	

Fuente: Tabla N° 1 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

Grafico N° 1
Resultados del Pre Test de la Dimensión Habilidad Creativa



Fuente: Tabla N° 2. Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa

Descripción:

Según detalla en la tabla N° 2 y grafico N° 1 sobre Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, 16 estudiantes que representa el 72.7% se encuentran en condición de desaprobados y 6 estudiantes que representa el 27.3% se encuentran en condición de aprobados Resultados que son antes de la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico.

Tabla N° 3

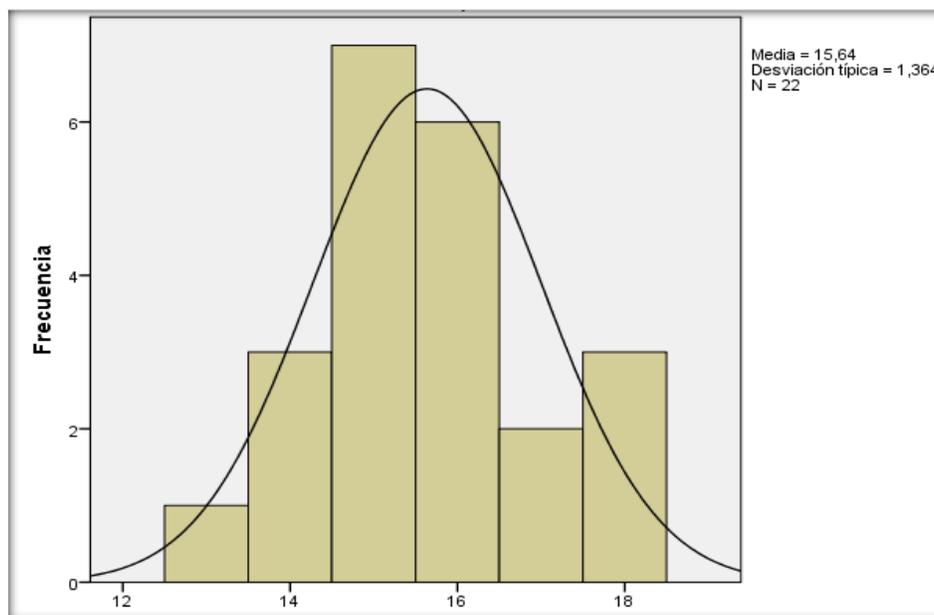
Resultados del Post Test de la Dimensión Habilidad Creativa

Resultados del post test de la dimensión Habilidad Creativa					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	13	1	1	4,5%	4,5%
	14	3	4	13,6%	18,2%
	15	7	11	31,8%	50,0%
	16	6	17	27,3%	77,3%
	17	2	19	9,1%	86,4%
	18	3	22	13,6%	100,0%
	Total	22		100,0%	

Fuente: Tabla N° 1 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

Grafico N° 2

Resultados del Post Test de la Dimensión Habilidad Creativa



Fuente: Tabla N° 3. Resultados del post test de la dimensión Habilidad Creativa

Descripción:

Según detalla en la tabla N° 3 y grafico N° 2 sobre Resultados del post test de la dimensión Habilidad Creativa se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, 22 estudiantes que representa el 100% se encuentran en condición de

aprobados y 0 estudiantes que representa el 0% se encuentran en condición de desaprobados. Resultados que son posterior a la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico.

Tabla N° 4
Comparación del Pre Test y Post Test de la Dimensión Habilidad Creativa

		Habilidad Creativa	
		PRE TEST	POST TEST
N	Válidos	22	22
	Perdidos	0	0
Media		10,00	15,50
Moda		10	15
Desv. típ.		1,590	1,364
Varianza		2,528	1,861
Rango		5	5
Mínimo		7	13
Máximo		12	18
Suma		212	344

Descripción:

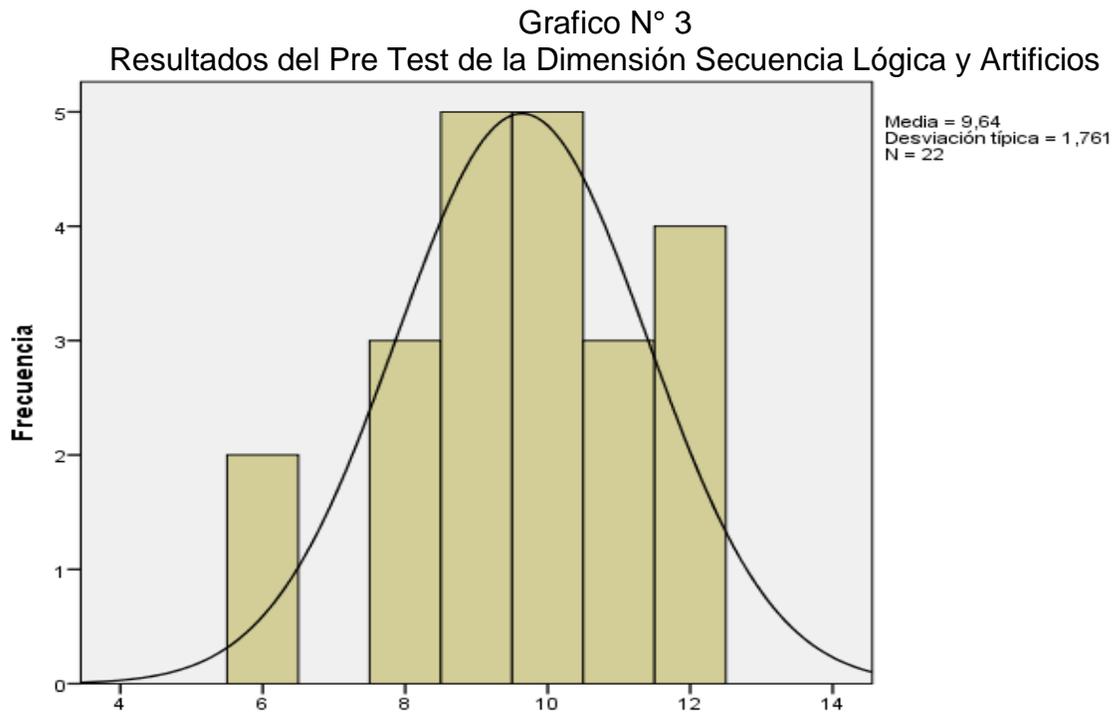
Según detalla en la tabla N° 4 sobre la comparación del resultados del pre test y post test en la dimensión Habilidad Creativa se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, en el pre test 22 estudiantes alcanzaron un promedio de 10 puntos de nota y en el post test 16 de promedio y en cuanto a los puntajes en el pre test 212 puntos y en el post test de 344 puntos, en el pre test el puntaje mínimo fue de 07 y en el pos test 13 y el puntaje máximo en el pre test fue de 12 y en el post test de 18 puntos demostrándose una influencia significativa del programa basado en los fundamentos del método heurístico

Tabla N° 5

Resultados del pre test de la dimensión Secuencia Lógica y Artificios				
	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado

Válidos	6	2	2	9,1%	9,1%
	8	3	5	13,6%	22,7%
	9	5	10	22,7%	45,5%
	10	5	15	22,7%	68,2%
	11	3	18	13,6%	81,8%
	12	4	22	18,2%	100,0%
	Total	22		100,0%	

Fuente: Tabla N° 1 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE



Descripción:

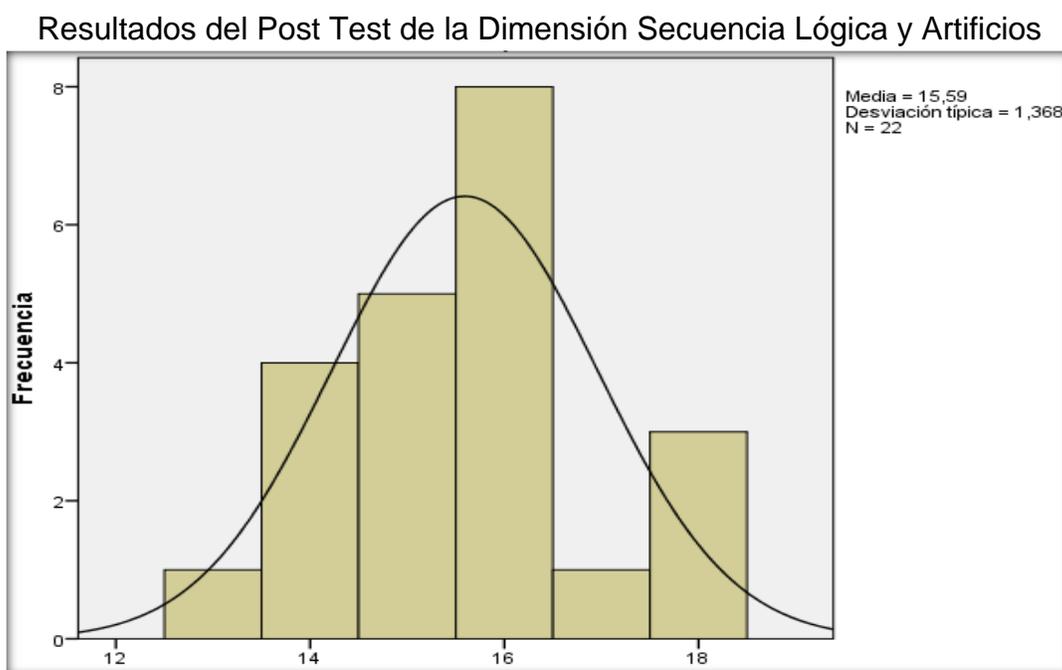
Según detalla en la tabla N° 5 y grafico N° 3 sobre Resultados del pre test de la dimensión Secuencia Lógica y Artificios se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, 15 estudiantes que representa el 68,2% se encuentran en condición de desaprobados y 7 estudiantes que representa el 31,8% se encuentran en condición de aprobados Resultados que son antes de la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico.

Tabla N° 6

Resultados del post test de la dimensión Secuencia Lógica y Artificios					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	13	1	1	4,5%	4,5%
	14	4	5	18,2%	22,7%
	15	5	10	22,7%	45,5%
	16	8	18	36,4%	81,8%
	17	1	19	4,5%	86,4%
	18	3	22	13,6%	100,0%
	Total	22	100,0	100,0%	

Fuente: Tabla N° 1 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

Grafico N° 4



Descripción:

Según detalla en la tabla N° 6 y grafico N° 4 sobre Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, 22 estudiantes que representa el 100,0% se encuentran en condición de aprobados y 0 estudiantes que representa el 0% se encuentran en condición de desaprobados. Resultados que son después de la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico.

Tabla N° 7
Comparación del Pre Test y Post Test de la Dimensión Secuencia Lógica y Artificios

		Estadísticos	
		Secuencia Lógica y Artificios	
		PRE TEST	POST TEST
N	Válidos	22	22
	Perdidos	0	0
Mediana		10,00	16,00
Moda		9 ^a	16
Desv. típ.		1,761	1,368
Varianza		3,100	1,872
Rango		6	5
Mínimo		6	13
Máximo		12	18
Suma		212	343

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Descripción:

Según detalla en la tabla N° 7 sobre la comparación del resultados del pre test y post test en la dimensión Secuencia Lógica y Artificios se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, en el pre test 22 estudiantes alcanzaron un promedio de 10 puntos de nota y en el post test 16 de promedio y en cuanto a los puntajes en el pre test 212 puntos y en el post test de 343 puntos, en el pre test el puntaje mínimo fue de 06 y en el pos test 13 y el puntaje máximo en el pre test fue de 12 y en el post test de 18 puntos demostrándose una influencia significativa del programa basado en los fundamentos del método heurístico

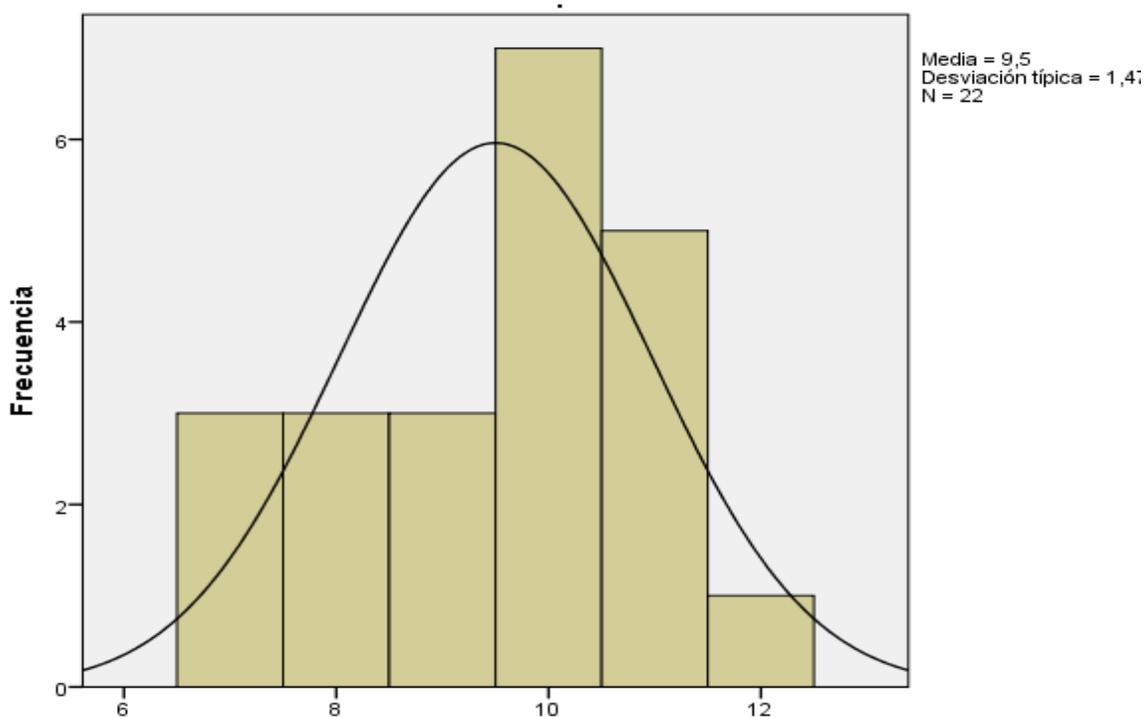
Tabla N° 8
Resultados del Pre Test de la Dimensión Contrastación de Resultados

Resultados del pre test de la dimensión Contrastación de Resultados
--

		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	7	3	3	13,6%	13,6%
	8	3	6	13,6%	27,3%
	9	3	9	13,6%	40,9%
	10	7	16	31,8%	72,7%
	11	5	21	22,7%	95,5%
	12	1	22	4,5%	100,0%
	Total	22		100,0%	

Fuente: Tabla N° 1 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

Grafico N° 5
Resultados del Pre Test de la Dimensión Contrastación de Resultados



Descripción:

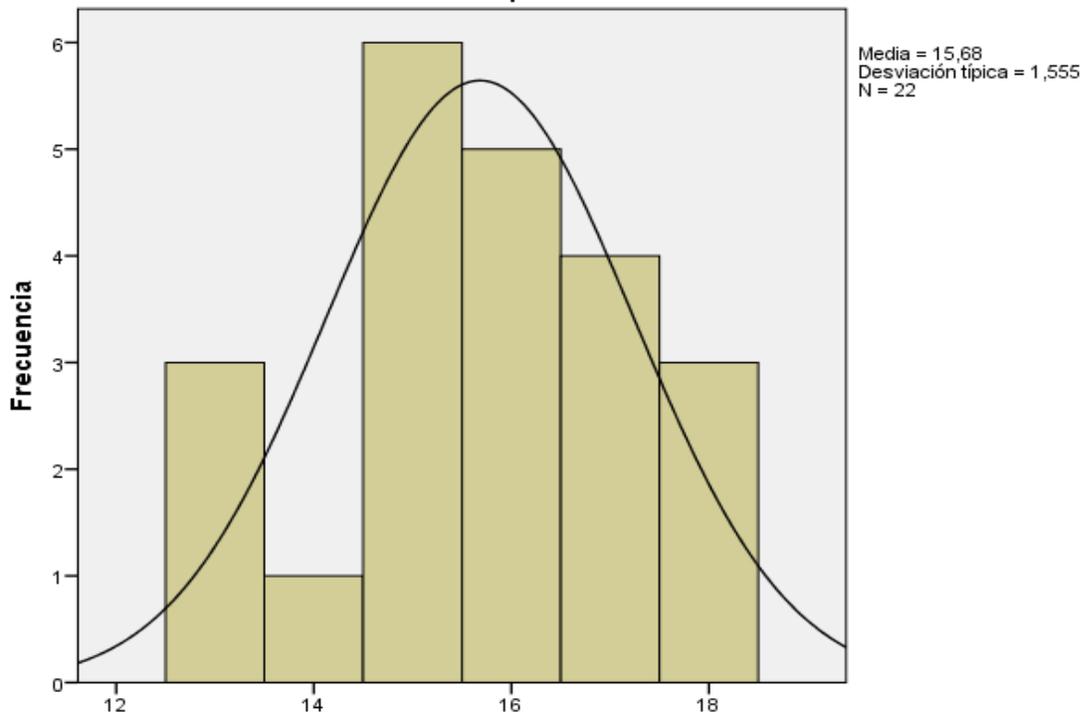
Según detalla en la tabla N° 8 y grafico N° 5 sobre Resultados del pre test de la dimensión Contrastación de Resultados se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, 16 estudiantes que representa el 72.7% se encuentran en condición de desaprobados y 6 estudiantes que representa el 27.3% se encuentran en condición de aprobados. Resultados que son antes de la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico.

Tabla N° 9
Resultados del Post Test de la Dimensión Contrastación de Resultados

Resultados del post test de la dimensión Contrastación de Resultados					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	13	3	3	13,6%	13,6%
	14	1	4	4,5%	18,2%
	15	6	10	27,3%	45,5%
	16	5	15	22,7%	68,2%
	17	4	19	18,2%	86,4%
	18	3	22	13,6%	100,0%
	Total	22		100,0%	

Fuente: Tabla N° 1 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

Grafico N° 6
Resultados del Post Test de la Dimensión Contrastación de Resultados



Descripción:

Según detalla en la tabla N° 9 y grafico N° 6 sobre Resultados del pre test de la dimensión Contrastación de Resultados se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, 22 estudiantes que representa el 100% se encuentran en condición de aprobados y 0 estudiantes que representa el 0% se encuentran en condición de desaprobados. Resultados que son después de la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico.

Tabla N° 10

Comparación del Pre Test y Post Test de la Dimensión Contrastación de Resultados

		Estadísticos	
		Contrastación de Resultados	
		PRE TEST	POST TEST
N	Válidos	22	22
	Perdidos	0	0
Mediana		10,00	16,00
Moda		10	15
Desv. típ.		1,472	1,555
Varianza		2,167	2,418
Rango		5	5
Mínimo		7	13
Máximo		12	18

Suma	209	345
------	-----	-----

Descripción:

Según detalla en la tabla N° 10 sobre la comparación del resultados del pre test y post test en la dimensión Contrastación de Resultados se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, en el pre test 22 estudiantes alcanzaron un promedio de 10 puntos de nota y en el post test 16 de promedio y en cuanto a los puntajes en el pre test 209 puntos y en el post test de 345 puntos, en el pre test el puntaje mínimo fue de 07 y en el pos test 13 y el puntaje máximo en el pre test fue de 12 y en el post test de 18 puntos demostrándose una influencia significativa del programa basado en los fundamentos del método heurístico

Tabla N° 11

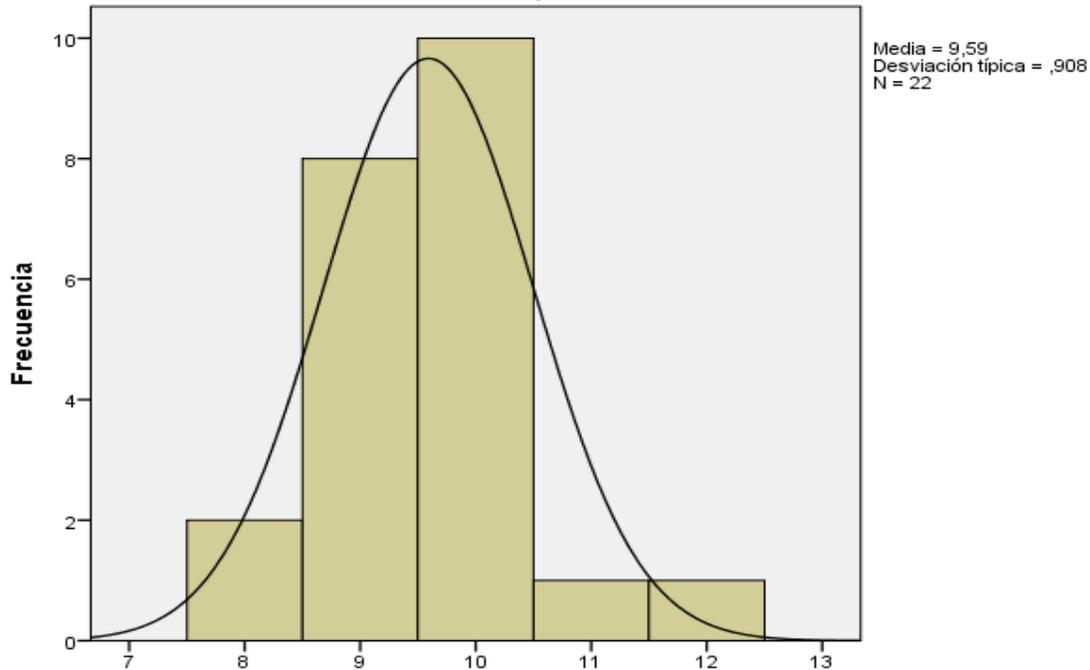
Resultados del Pre Test de la Variable Resolución de Problemas

Resultados del pre test de la variable Resolución de Problemas					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	8	2	2	9,1%	9,1%
	9	8	10	36,4%	45,5%
	10	10	20	45,5%	90,9%
	11	1	21	4,5%	95,5%
	12	1	22	4,5%	100,0%
	Total	22		100,0%	

Fuente: Tabla N° 1 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

Gráfico N° 7

Resultados del Pre Test de la Variable Resolución de Problemas



Descripción:

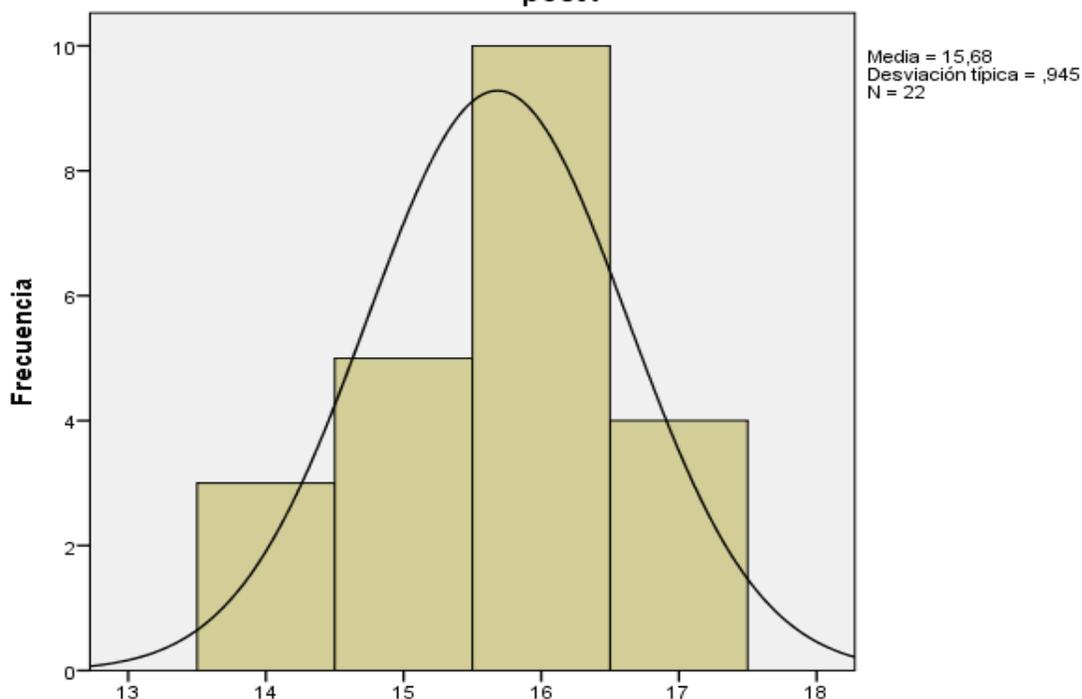
Según detalla en la tabla N° 11 y grafico N° 7 sobre Resultados del pre test de la Variable Resolución de Problemas se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, 20 estudiantes que representa el 90,9% se encuentran en condición de desaprobados y 2 estudiantes que representa el 9,1% se encuentran en condición de aprobados. Resultados que son antes de la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico.

Tabla N° 12
Resultados del Post Test de la Variable Resolución de Problemas

Resultados del post test de la variable Resolución de Problemas					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	14	3	13,6	13,6	13,6
	15	5	22,7	22,7	36,4
	16	10	45,5	45,5	81,8
	17	4	18,2	18,2	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Tabla N° 1 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

Grafico N° 8
Resultados del Post Test de la Variable Resolución de Problemas



Descripción:

Según detalla en la tabla N° 12 y grafico N° 8 sobre Resultados del post test de la Variable Resolución de Problemas se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, 22 estudiantes que representa el 100,0% se encuentran en condición de aprobados y 0 estudiantes que representa el 0% se encuentran en condición de desaprobados. Resultados que son después de la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico.

Tabla N° 13
Comparación del Pre Test y Post Test de la Variable Resolución de Problemas

		Estadísticos	
		Resolución de Problemas	
		PRE TEST	POST TEST
N	Válidos	22	22
	Perdidos	0	0
Mediana		10,00	16,00

Moda	10	16
Desv. típ.	,908	,945
Varianza	,825	,894
Rango	4	3
Mínimo	8	14
Máximo	12	17
Suma	211	345

Descripción:

Según detalla en la tabla N° 13 sobre la comparación del resultados del pre test y post test en la variable Resolución de Problemas se demuestra que de 22 estudiantes evaluados, en el pre test 22 estudiantes alcanzaron un promedio de 10 puntos de nota y en el post test 16 de promedio y en cuanto a los puntajes en el pre test 211 puntos y en el post test de 345 puntos, en el pre test el puntaje mínimo fue de 08 y en el pos test 14 y el puntaje máximo en el pre test fue de 12 y en el post test de 17 puntos demostrándose una influencia significativa del programa basado en los fundamentos del método heurístico

Tabla N° 14
Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GC

	DIMENSIÓN HABILIDAD CREATIVA		DIMENSIÓN SECUENCIA LÓGICA Y ARTIFICIOS		DIMENSIÓN CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS		VARIABLE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	8	11	9	12	9	11	9	11
2	10	11	9	12	8	8	9	10
3	11	10	8	11	8	11	9	11
4	8	12	8	11	9	10	9	11
5	8	12	11	11	11	10	10	11
6	8	12	11	12	11	12	10	12
7	7	13	11	10	11	12	10	12

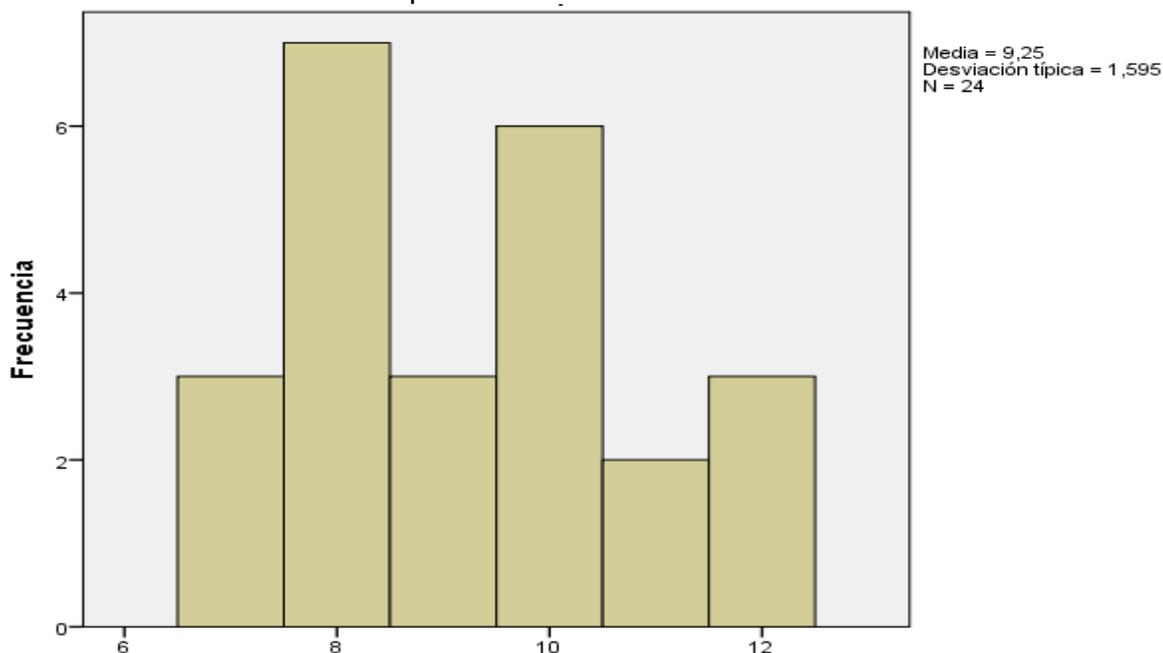
8	9	8	12	11	10	11	10	10
9	8	8	12	13	10	10	10	10
10	10	9	11	13	12	10	11	11
11	7	9	8	12	12	12	9	11
12	12	12	12	11	12	11	12	12
13	12	13	11	12	11	13	12	13
14	11	13	11	12	11	11	11	12
15	12	13	12	12	12	10	12	12
16	10	11	8	11	9	10	9	11
17	7	11	9	10	7	8	8	10
18	10	11	8	8	7	9	9	9
19	8	12	12	11	9	10	10	11
20	8	12	9	8	11	12	9	11
21	9	12	9	8	12	10	10	10
22	9	10	10	11	11	9	10	10
23	10	8	10	11	7	10	9	10
24	10	9	11	12	9	12	10	11
PROM	9	11	10	11	10	11	10	11
PUNT	222	262	242	265	239	252	237	262

Tabla N° 15
Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa

Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	7	3	3	12,5%	12,5%
	8	7	10	29,2%	41,7%
	9	3	13	12,5%	54,2%
	10	6	19	25,0%	79,2%
	11	2	21	8,3%	87,5%
	12	3	24	12,5%	100,0%
	Total	24		100,0%	

Fuente: Tabla N° 14 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GC

Grafico N° 9
Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa



Descripción:

Según detalla en la tabla N° 15 y grafico N° 9 sobre Resultados del pre test de la dimensión Habilidad Creativa se demuestra que de 26 estudiantes evaluados, 19 estudiantes que representa el 79,2% se encuentran en condición de desaprobados y 5 estudiantes que representa el 20,8% se encuentran en condición de aprobados. Resultados que son sin la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico, ya que constituyen el grupo de control.

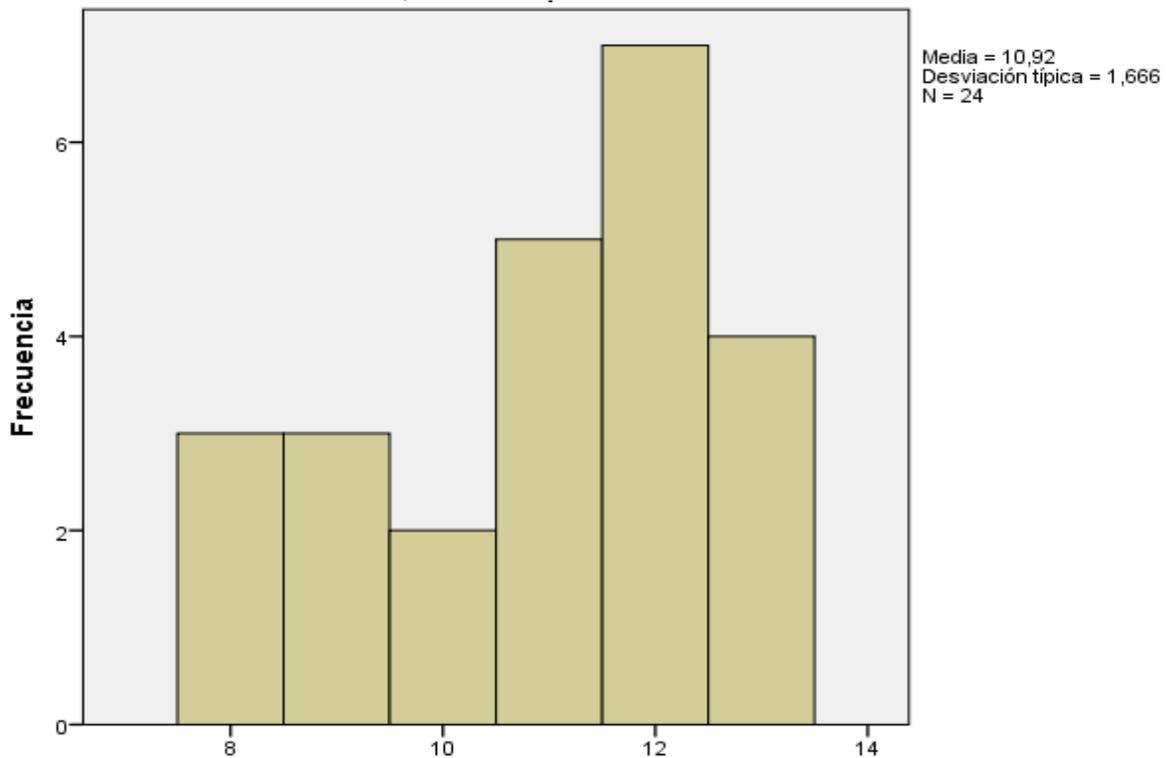
Tabla N° 16
Resultados del post test de la dimensión Habilidad Creativa

Resultados del post test de la dimensión Habilidad Creativa

		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	8	3	3	12,5%	12,5%
	9	3	6	12,5%	25,0%
	10	2	8	8,3%	33,3%
	11	5	13	20,8%	54,2%
	12	7	20	29,2%	83,3%
	13	4	24	16,7%	100,0%
	Total	24		100,0%	

Fuente: Tabla N° 14 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GE

Grafico N° 10
Resultados del post test de la dimensión Habilidad Creativa



Descripción:

Según detalla en la tabla N° 16 y grafico N° 10 sobre Resultados del post test de la dimensión Habilidad Creativa se demuestra que de 26 estudiantes evaluados, 8 estudiantes que representa el 33,3% se encuentran en condición de desaprobados y 16 estudiantes que representa el 66,7% se encuentran en

condición de aprobados Resultados que son sin la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico, ya que constituyen el grupo de control.

Tabla N° 17
Comparación del pre test y post test de la dimensión Habilidad Creativa

		Estadísticos	
		Habilidad Creativa	
		PRE TEST	POST TEST
N	Válidos	24	24
	Perdidos	0	0
Media		9,25	10,92
Error típ. de la media		,326	,340
Mediana		9,00	11,00
Moda		8	12
Desv. típ.		1,595	1,666
Varianza		2,543	2,775
Rango		5	5
Mínimo		7	8
Máximo		12	13
Suma		222	262

Descripción:

Según detalla en la tabla N° 17 sobre la comparación del resultados del pre test y post test en la dimensión Habilidad Creativa se demuestra que de 26 estudiantes

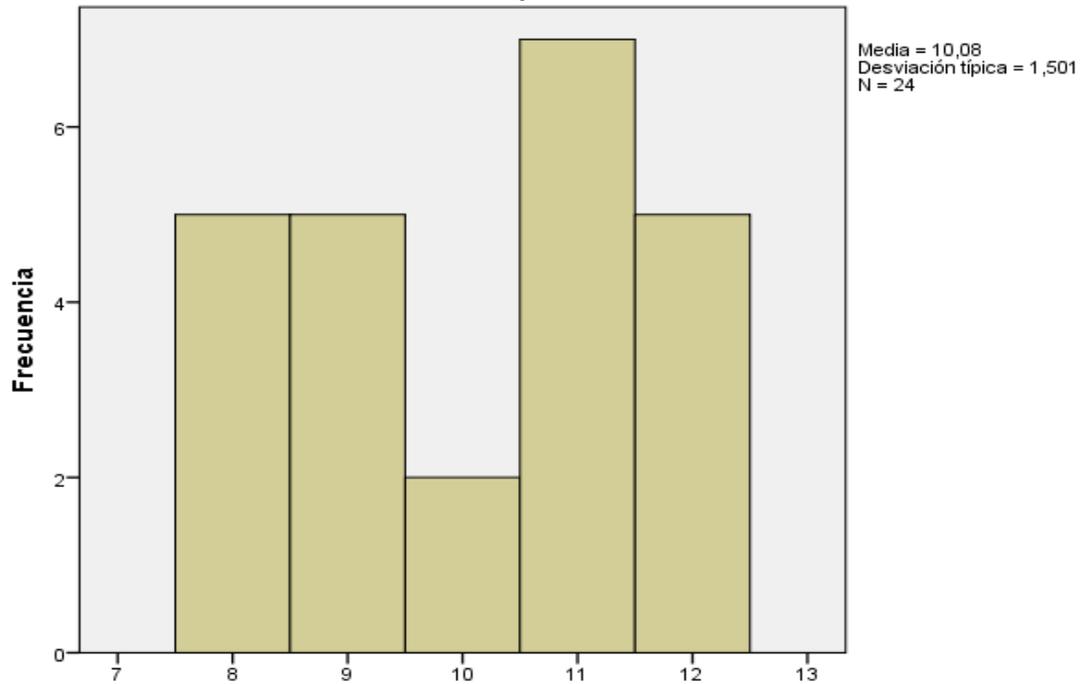
evaluados, en el pre test 24 estudiantes alcanzaron un promedio de 09 puntos de nota y en el post test 11 de promedio y en cuanto a los puntajes en el pre test 222 puntos y en el post test de 262 puntos, en el pre test el puntaje mínimo fue de 07 y en el pos test 08 y el puntaje máximo en el pre test fue de 12 y en el post test de 13 puntos demostrándose la debilidad de la metodología tradicional

Tabla N° 18

Resultados del pre test de la dimensión Secuencia Lógica y Artificios					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	8	5	5	20,8%	20,8%
	9	5	10	20,8%	41,7%
	10	2	12	8,3%	50,0%
	11	7	19	29,2%	79,2%
	12	5	24	20,8%	100,0%
	Total	24		100,0%	

Fuente: Tabla N° 14 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GC

Grafico N° 11
Resultados del pre test de la dimensión Secuencia Lógica y Artificios



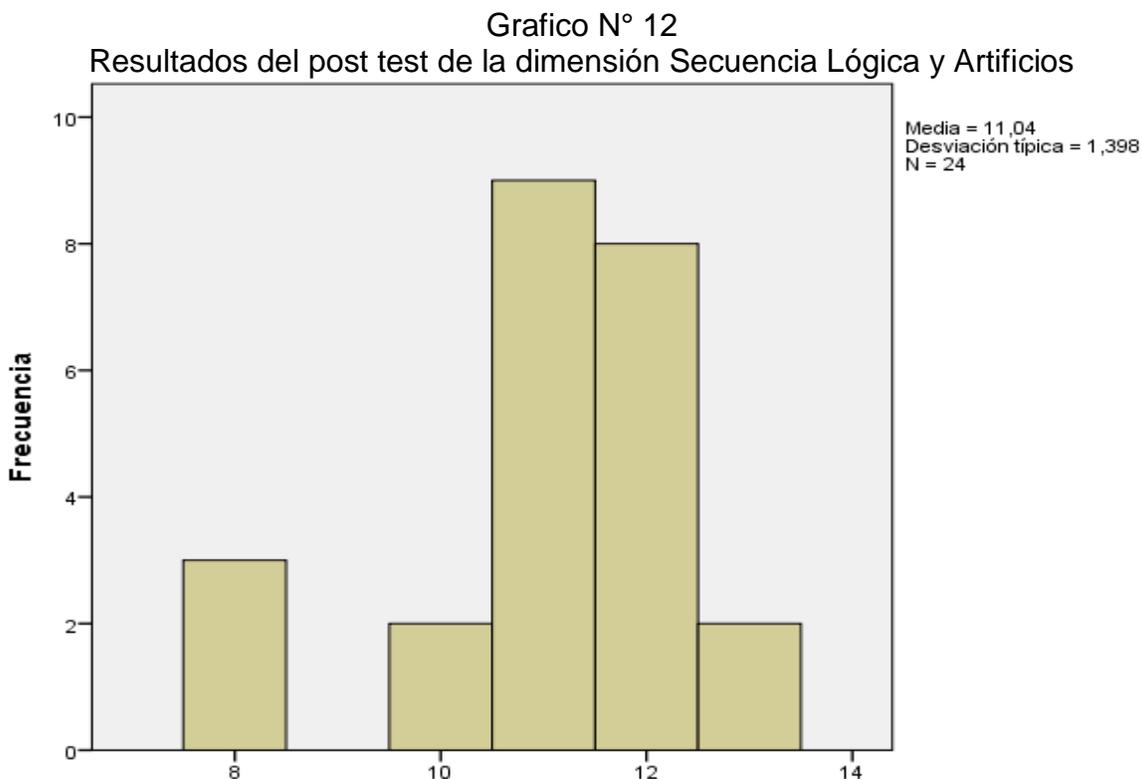
Descripción:

Según detalla en la tabla N° 18 y grafico N° 11 sobre Resultados del pre test de la dimensión Secuencia Lógica y Artificios se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, 12 estudiantes que representa el 50,0% se encuentran en condición de desaprobados y 12 estudiantes que representa el 50,0% se encuentran en condición de aprobados Resultados que son sin la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico, ya que constituyen el grupo de control.

Tabla N° 19

Resultados del post test de la dimensión Secuencia Lógica y Artificios					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	8	3	3	12,5%	12,5%
	10	2	5	8,3%	20,8%
	11	9	14	37,5%	58,3%
	12	8	22	33,3%	91,7%
	13	2	24	8,3%	100,0%
	Total	24		100,0%	

Fuente: Tabla N° 14 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GC



Descripción:

Según detalla en la tabla N° 19 y grafico N° 12 sobre Resultados del post test de la dimensión Secuencia Lógica y Artificios se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, 5 estudiantes que representa el 20,8% se encuentran en condición de desaprobados y 19 estudiantes que representa el 79,2% se encuentran en condición de aprobados. Resultados que son sin la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico, ya que constituyen el grupo de control.

Tabla N° 20
Comparación del pre test y post test de la dimensión
Secuencia Lógica y Artificios

Estadísticos

		Secuencia Lógica y Artificios	
		PRE TEST	POST TEST
N	Válidos	24	24
	Perdidos	0	0
Media		10,08	11,04
Error típ. de la media		,306	,285
Mediana		10,50	11,00
Moda		11	11
Desv. típ.		1,501	1,398
Varianza		2,254	1,955
Rango		4	5
Mínimo		8	8
Máximo		12	13
Suma		242	265

Descripción:

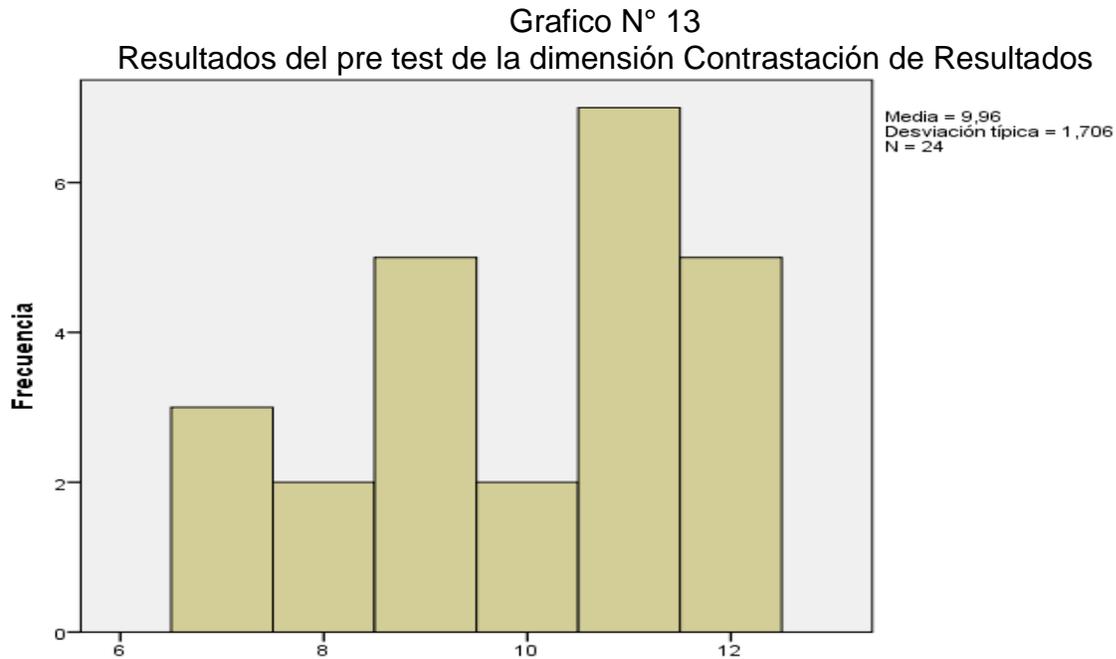
Según detalla en la tabla N° 20 sobre la comparación del resultados del pre test y post test en la dimensión Secuencia Lógica y Artificios se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, en el pre test 24 estudiantes alcanzaron un promedio de 10 puntos de nota y en el post test 11 de promedio y en cuanto a los puntajes en el pre test 242 puntos y en el post test de 265 puntos, en el pre test el puntaje mínimo fue de 08 y en el pos test 08 y el puntaje máximo en el pre test fue de 12 y en el post test de 13 puntos demostrándose .

Tabla N° 21
Resultados del pre test de la dimensión Contrastación de Resultados

Resultados del pre test de la dimensión Contrastación de Resultados					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	7	3	3	12,5%	12,5%
	8	2	5	8,3%	20,8%
	9	5	10	20,8%	41,7%
	10	2	12	8,3%	50,0%
	11	7	19	29,2%	79,2%
	12	5	24	20,8%	100,0%

	Total	24		100,0%	
--	-------	----	--	--------	--

Fuente: Tabla N° 14 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GC



Descripción:

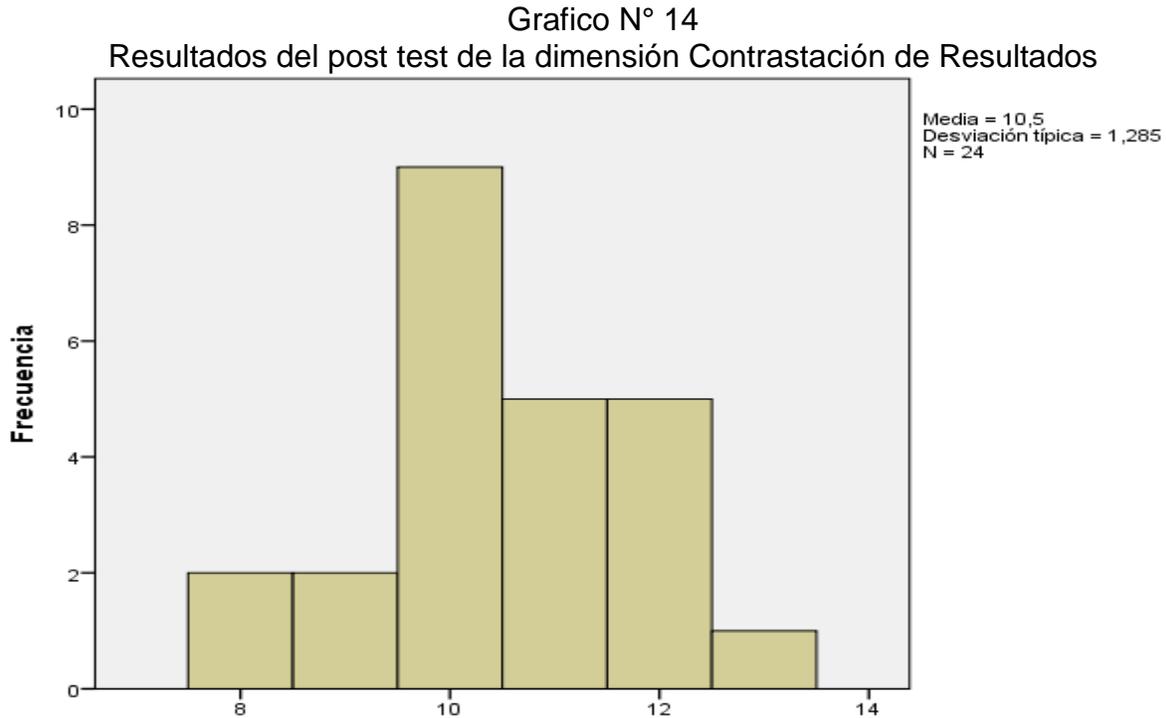
Según detalla en la tabla N° 21 y grafico N° 13 sobre Resultados del pre test de la dimensión Contrastación de Resultados se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, 12 estudiantes que representa el 50,0% se encuentran en condición de desaprobados y 12 estudiantes que representa el 50,0% se encuentran en condición de aprobados Resultados que son sin la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico, ya que constituyen el grupo de control.

Tabla N° 22
Resultados del post test de la dimensión Contrastación de Resultados

Resultados del post test de la dimensión Contrastación de Resultados					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	8	2	2	8,3%	8,3%
	9	2	4	8,3%	16,7%
	10	9	13	37,5%	54,2%

	11	5	18	20,8%	75,0%
	12	5	23	20,8%	95,8%
	13	1	24	4,2%	100,0%
	Total	24		100,0%	

Fuente: Tabla N° 14 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GC



Descripción:

Según detalla en la tabla N° 22 y grafico N° 14 sobre Resultados del post test de la dimensión Contrastación de Resultados se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, 13 estudiantes que representa el 54,2% se encuentran en condición de desaprobados y 11 estudiantes que representa el 45,8% se encuentran en condición de aprobados. Resultados que son sin la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico, ya que constituyen el grupo de control.

Tabla N° 23
Comparación del pre test y post test de la dimensión Contrastación de Resultados

Estadísticos

		Contrastación de Resultados	
		PRE TEST	POST TEST
N	Válidos	24	24
	Perdidos	0	0
Media		9,96	10,50
Error típ. de la media		,348	,262
Mediana		10,50	10,00
Moda		11	10
Desv. típ.		1,706	1,285
Varianza		2,911	1,652
Rango		5	5
Mínimo		7	8
Máximo		12	13
Suma		239	252

Descripción:

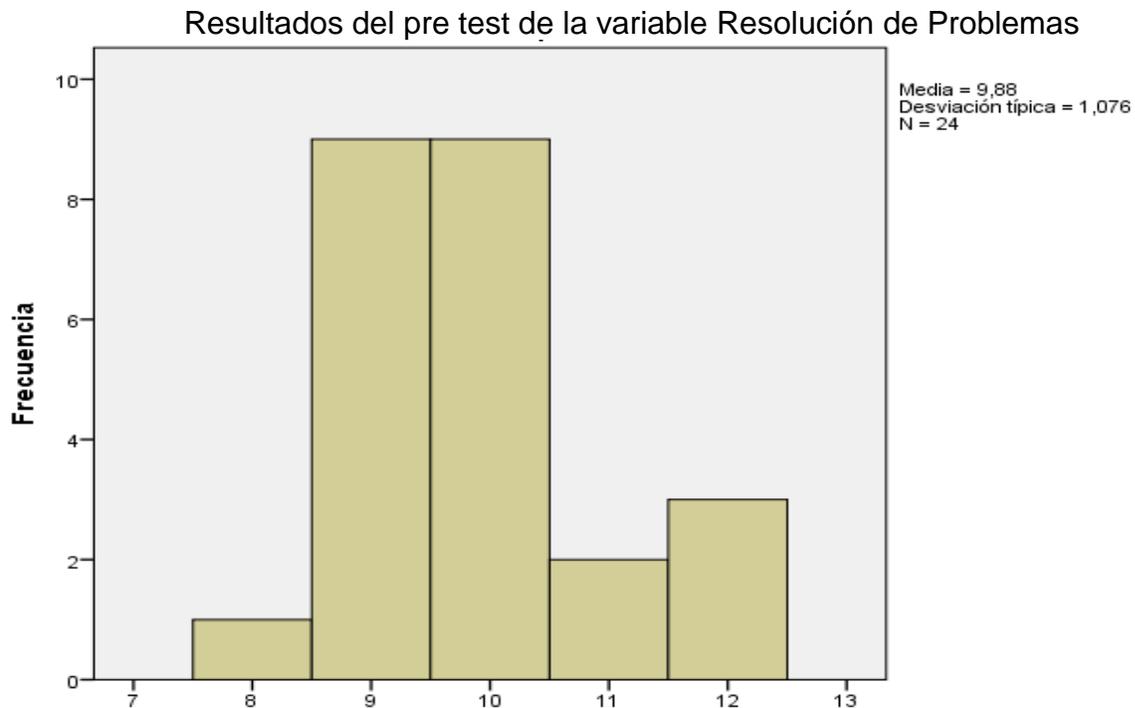
Según detalla en la tabla N° 23 sobre la comparación del resultados del pre test y post test en la dimensión Contrastación de Resultados se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, en el pre test 24 estudiantes alcanzaron un promedio de 10 puntos de nota y en el post test 11 de promedio y en cuanto a los puntajes en el pre test 239 puntos y en el post test de 252 puntos, en el pre test el puntaje mínimo fue de 07 y en el pos test 08 y el puntaje máximo en el pre test fue de 12 y en el post test de 13 puntos demostrándose.

Tabla N° 24
Resultados del pre test de la variable Resolución de Problemas

Resultados del pre test de la variable Resolución de Problemas					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	8	1	1	4,2%	4,2%
	9	9	10	37,5%	41,7%
	10	9	19	37,5%	79,2%
	11	2	21	8,3%	87,5%
	12	3	24	12,5%	100,0%
	Total	24		100,0%	

Fuente: Tabla N° 14 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GC

Grafico N° 15



Descripción:

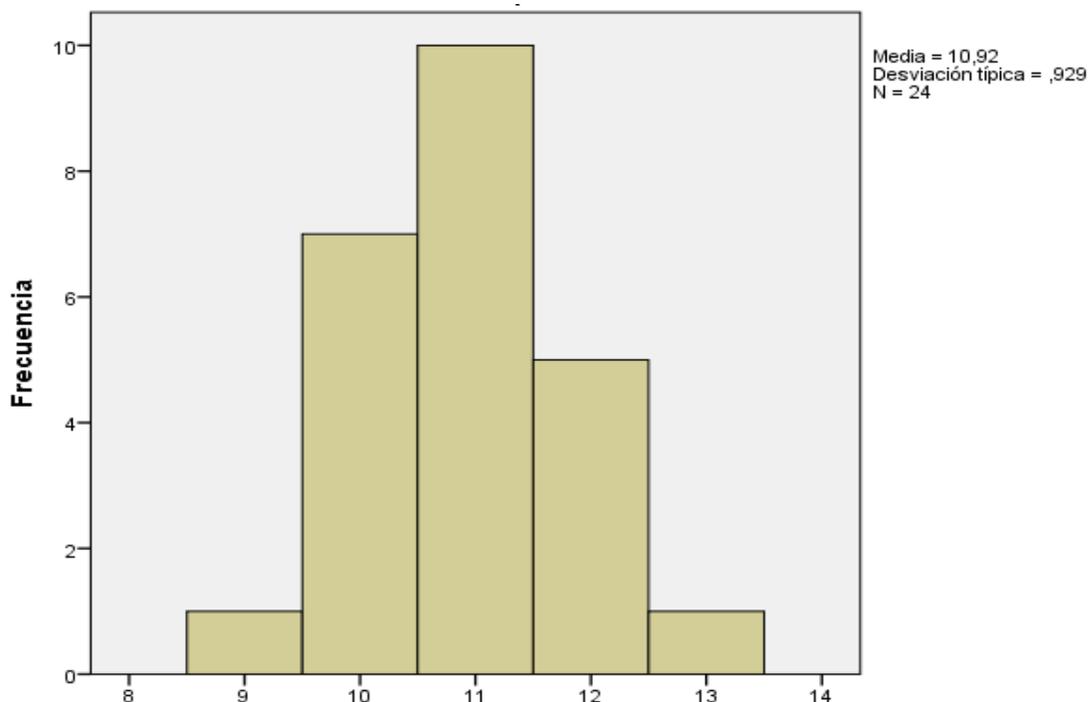
Según detalla en la tabla N° 24 y grafico N° 15 sobre Resultados del pre test de la variable Resolución de Problemas se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, 19 estudiantes que representa el 79,2% se encuentran en condición de desaprobados y 5 estudiantes que representa el 20,8% se encuentran en condición de aprobados. Resultados que son sin la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico, ya que constituyen el grupo de control.

Tabla N° 25
Resultados del post test de la variable Resolución de Problemas

Resultados del post test de la variable Resolución de Problemas					
		Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	9	1	1	4,2%	4,2%
	10	7	8	29,2%	33,3%
	11	10	18	41,7%	75,0%
	12	5	23	20,8%	95,8%
	13	1	24	4,2%	100,0%
	Total	24		100,0%	

Fuente: Tabla N° 14 Resultados de la variable de estudio resolución de problemas del GC

Grafico N° 16
Resultados del post test de la variable Resolución de Problemas



Descripción:

Según detalla en la tabla N° 25 y grafico N° 16 sobre Resultados del post test de la variable Resolución de Problemas se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, 8 estudiantes que representa el 33,3% se encuentran en condición de desaprobados y 16 estudiantes que representa el 66,7% se encuentran en condición de aprobados. Resultados que son sin la aplicación del programa basado en los fundamentos del método heurístico, ya que constituyen el grupo de control.

Tabla N° 26
Comparación del pre test y post test de la variable Resolución de Problemas

Estadísticos		
	Resolución de Problemas	
	PRE TEST	POST TEST

N	Válidos	24	24
	Perdidos	0	0
Media		9,88	10,92
Error típ. de la media		,220	,190
Mediana		10,00	11,00
Moda		9 ^a	11
Desv. típ.		1,076	,929
Varianza		1,158	,862
Rango		4	4
Mínimo		8	9
Máximo		12	13
Suma		237	262

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Descripción:

Según detalla en la tabla N° 26 sobre la comparación del resultados del pre test y post test en la variable Resolución de Problemas se demuestra que de 24 estudiantes evaluados, en el pre test 24 estudiantes alcanzaron un promedio de 10 puntos de nota y en el post test 11 de promedio y en cuanto a los puntajes en el pre test 237 puntos y en el post test de 362 puntos, en el pre test el puntaje mínimo fue de 08 y en el pos test 09 y el puntaje máximo en el pre test fue de 12 y en el post test de 13 puntos demostrándose.

3.2. Prueba de Hipótesis y discusión de resultados

3.2.1. Hipótesis general

a) G. Experimental

Restando los promedios del Post y Pre Text:

$$d = X \text{ post} - X \text{ pre}$$

$$d = 16 - 6$$

$$d = 10$$

b) G. Control

$$d' = X_{\text{pst}} - X_{\text{pre}}$$

$$d' = 11 - 10$$

$$d' = 1$$

Descripción:

Considerando los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 10 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 1 punto, obteniendo una ganancia general de 9. Esto indica que los estudiantes del g. Experimental mejoraron significativamente su rendimiento en Matemática respecto del grupo Control que lo hicieron en menor proporción.

Contrastación De La Hipótesis

Fórmula Estadística: Diferencia de medias

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{O_1^2}{n_1} + \frac{O_2^2}{n_2}}}$$

Proceso de Comprobación de Hipótesis:

Hi: El método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

H0: No El método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

TABLA 27

Resultados generales del pre y post test en el grupo experimental

Media Estad.	Post Test.	Pre Test.
Media Aritmetica	16	10
Varianza	,825	,894
N	22	22
Nivel de significación	$\alpha = 5\%$	

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_0 = \mu_1 \neq \mu_2$$

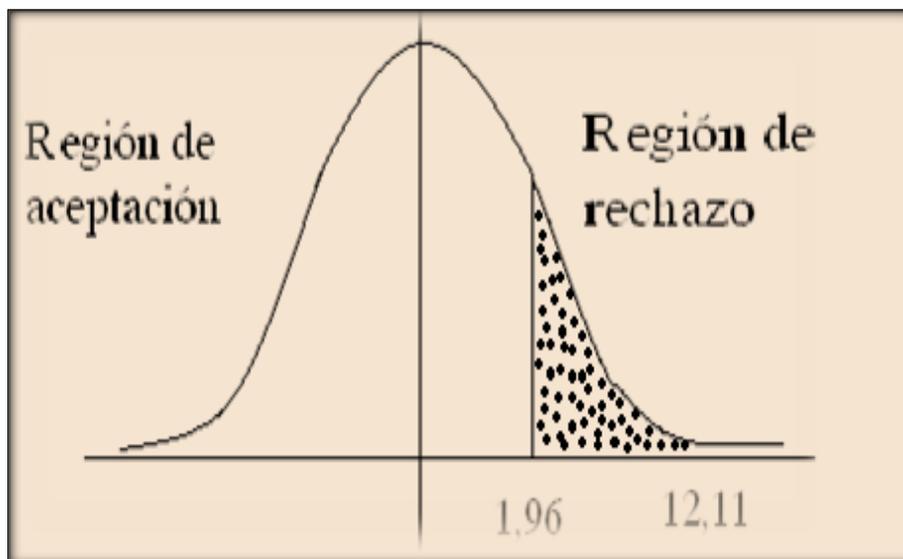
$$\alpha = 0,05 = 5\%$$

Coeficiente de confianza es 1,96

luego:

$$Z = \sqrt{\frac{16,25 - 6,2}{\frac{5,69}{22} + \frac{8,16}{22}}} = 12,11$$

Representación gráfica



Toma de decisión.

Con relación al grupo experimental después de aplicar la prueba de hipótesis y al observar la campana de Gauss los resultados que se obtuvo el valor $Z = 12.11$ es mayor que el coeficiente crítico o de confianza 1,96 y se ubica en la región de rechazo, por lo tanto se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir. El método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

IV. DISCUSION

Con relación al grupo experimental después de aplicar la prueba de hipótesis y al observar la campana de Gauss los resultados que se obtuvo el valor $Z = 12.11$ es mayor que el coeficiente crítico o de confianza 1,96 y se ubica en la región de rechazo, por lo tanto se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir. El método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018. Para Torres (1986, p.115) El método heurístico, que bien pudiera caracterizarse "como el método mediante el cual la actividad del profesor consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiera; el papel

del maestro en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que indague e investigue, para que llegue a conclusiones”.

Considerando los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 6 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 1 punto, obteniendo una ganancia general de 5. Se concluye que el método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018. Dato que se refrenda en la tabla N° 27. Dicho resultado contrasta con el estudio de **CASTILLO (1999)**. Quien realizó un trabajo de investigación sobre **“El Método Heurístico en la Enseñanza del Álgebra”**, en la facultad de educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco. Objetivo General de Contribuir a la reforma en los métodos de enseñanza de la matemática. Las conclusiones fueron que los conceptos de la ciencia matemática ha pasado por muchas transformaciones y en forma lenta y progresiva y en nuestros días, la matemática moderna constituye una de las concepciones más abstractas también que el conocimiento de los fines de la enseñanza matemática, es esencial en el proceso educativo por cuanto está adicionado al aspecto didáctico por otro aspecto los efectos de la escuela tradicional se han puesto más latentes debido al progreso de la ciencia y la evolución social. Finalmente de los métodos de enseñanza matemática consideramos el método heurístico, es el que cumple más efectivamente con los principios de la escuela nueva, porque considera al alumno como agente de su propio aprendizaje.

Considerando los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 6 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 2 puntos, obteniendo una ganancia general de 4. Se concluye que el método heurístico influye significativamente en la habilidad creativa del área de matemática y los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 6 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 1 punto, obteniendo una

ganancia general de 5. Se concluye que El método heurístico influye significativamente en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018. Resultados que contrasta con lo que indica **MARTÍNEZ Y NEGRETE (2010)**; en el Trabajo de Investigación titulado ***“Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos para el desarrollo de habilidades metacognitivas de la educación infantil”***. El objetivo de la presente investigación es favorecer el desarrollo de habilidades metacognitivas en la educación infantil a través de la enseñanza de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos. El estudio se basó por un lado en los modelos heurísticos de resolución de problemas planteados por Polya (1945) y Shoenfeld (1978) así como la teoría de los cuatro componentes de la metacognición de Flavell (1981) y los aspectos declarativos y procedimentales sugeridos por Brown (1978). La propuesta de intervención diseñada por la unidad investigativa, se llevó a cabo en cuatro fases: descubrimiento dirigido, andamiaje, aprendizaje cooperativo y autorregulación, las cuales permitieron involucrar a los estudiantes de manera gradual, participativa y desafiante en diferentes tipologías de problemas. En la pedagogía actual, la enseñanza en la mayoría de las áreas cada vez se perfecciona más y muchos son los profesores que desarrollan sus clases siguiendo el método heurístico, que bien pudiera caracterizarse “como el método mediante el cual la actividad del profesor consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiera; el papel del maestro en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo

Considerando los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 10 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 1 punto, obteniendo una ganancia general de 5. Se concluye que El método heurístico influye significativamente en la contrastación de resultados en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018. Gonzáles (1999, p. 3) dice “Un problema de matemáticas es una situación real o

ficticia que puede tener interés por sí misma, al margen del contexto, que involucra cierto grado de incertidumbre, implícito en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya clarificación requiere la actividad mental y manifiesta de un sujeto, al que llamamos resolutor, a lo largo de un proceso, también llamado resolución, en el que intervienen conocimientos matemáticos y se han de tomar decisiones comprendiendo los errores y las limitaciones que dichas decisiones conllevan y que finaliza cuando aquél encuentra la solución o respuesta a las preguntas.

Posterior al análisis de resultados que son contrastados por los estudios realizados como antecedentes consideramos que la heurística es muy importante para el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes y consolidan los procesos del conocimiento en el área de matemática.

V. CONCLUSIONES

- Considerando los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 6 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 1 punto, obteniendo una ganancia general de 5. Se concluye que el método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018. Dato que se refrenda en la tabla N° 27.
- Considerando los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 6 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 2 puntos, obteniendo una ganancia general de 4. Se concluye que el método heurístico influye significativamente en la habilidad creativa del área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018
- Considerando los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 6 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 1 punto, obteniendo una ganancia general de 5. Se concluye que El método heurístico influye significativamente en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018
- Considerando los resultados de la media aritmética del pre y post test. Del grupo Experimental, se observa una diferencia de 10 puntos. Mientras que el grupo control presenta una diferencia de 1 punto, obteniendo una ganancia general de 5. Se concluye que El método heurístico influye significativamente en la contrastación de resultados en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

VI. RECOMENDACIONES

- A los docentes del área de matemática incidir en el uso y aplicación del método heurístico porque mejora el proceso de aprendizaje y se logra el perfeccionamiento de la resolución de problemas del área en los estudiantes.
- A los docentes del área de matemática incluir en su plan anual el uso y aplicación del método heurístico como recurso metodológico porque mejora y facilita el proceso de aprendizaje
- A los coordinadores del área pedagógico Insertar como Proyecto innovador en el PEI de la institución educativa el uso de el método heurístico, para que en el futuro sea extensivo a todos los grados y ciclos de Educación a razón de los resultados obtenidos en esta investigación
- A los Directivos de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018. Difundir los resultados de la investigación para que se haga extensivo a docentes de otras instituciones educativas y despertar el interés por conocer lo valioso que es aplicar el método heurístico.
- A los responsables en el área de matemática en la UGEL Pasco que difundan los resultados de la investigación para que hagan extensivo a otras instituciones en la aplicación del método heurístico.
- A los representantes de la DRE Pasco en motivar a las instituciones en aplicar el método heurístico para la mejora de los aprendizajes.

VII. REFERENCIAS

- Alonso, I. (2001): ***La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación.*** Resumen de Tesis de Doctorado, Santiago de Cuba.
- AZCUE, DIEZ, LUCANERA Y SCANDROLI (2002). Hace una investigación sobre ***“Resolución de un Problema Complejo Utilizando un Elemento de Naturaleza Heurística”***
- BEDOYA, AGUDELO Y RESTREPO (2008) Desarrolló el Proyecto de Investigación titulado ***“El Método Heurístico en la Resolución de Problemas Matemáticos en Alumnos de 5to Grado de Primaria”***.
- CALDERÓN, Laura. (2003) ***Las estrategias cognitivas y la resolución de problemas – EGB 2–*** Consudec/Santillana. Buenos Aires, *Página Educativa N°13.*
- CALLEJO, M. L. (1998). ***La enseñanza de las matemáticas.*** Madrid: Ediciones Narcea.
- CAMPITROUS, L y C. Rizo (1996). ***Aprende a resolver problemas aritméticos.*** La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- CASTILLO (1999). Realizó un trabajo de investigación sobre ***“El Método Heurístico en la Enseñanza del Algebra”***
- FAJARDO (2004). Trabajo de Investigación para optar el título de magister en matemática sobre ***“El Método Heurístico y Rendimiento Académico en Trigonometría”*** , Universidad de Zulia, República Bolivariana de Venezuela
- Hernández (2000). Desarrollo la tesis de post grado en la Universidad de Matanzas relacionado con ***“La heurística y el conocimiento matemático específico en la resolución de problemas”***
- JORGE (2007). Trabajo de Investigación sobre ***“Los procedimientos Heurísticos en la Enseñanza de la Matemática”***. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”; Cuba.

MARTÍNEZ (2003). Trabajo de Investigación sobre ***“La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática”***, Universidad de Oriente

MARTÍNEZ Y NEGRETE (2010); ***“Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos para el desarrollo de habilidades metacognitivas de la educación infantil”***

NINAHUANCA Y CARPIO (1998). Desarrolló la tesis para optar el grado de Bachiller en Educación sobre ***“El método heurístico en la enseñanza de la matemática de educación básica laboral no escolarizado”***.

POLYA GEORGE. (1989); ***Como resolver un problema. México: grupo editorial Trillas***

SIGARRETA J. M. y ARIAS L. R. (2003). ***“La resolución de problemas: Un recurso para el desarrollo de la formación de la personalidad”***.

TORRES (1984) realizó una investigación sobre ***“La heurística (resolución de problemas) en la enseñanza de la matemática”***

ANEXOS

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

El método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS Y VARIABLES	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES																
<p>Problema general: ¿Cómo influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cómo influye el método heurístico en la habilidad creativa del área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018? ¿Cómo influye el método heurístico en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018? ¿Cómo influye el método heurístico en la contrastación de resultados en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?</p>	<p>Objetivo general: Determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018</p> <p>Objetivos específicos: Determinar como influye el método heurístico en la habilidad creativa del área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018</p> <p>Establecer el método heurístico en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018</p> <p>Determinar como influye el método heurístico en la contrastación de resultados en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018</p>	<p>Hipótesis principal: El método heurístico influye significativamente en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018</p> <p>Hipótesis Específica: El método heurístico influye significativamente en la habilidad creativa del área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018</p> <p>El método heurístico influye significativamente en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018</p> <p>El método heurístico influye significativamente en la contrastación de resultados en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018</p>	<p align="center">V. INDEPENDIENTE: El método heurístico.</p> <table border="1" data-bbox="1367 492 2030 954"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comprensión</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica los datos ✓ Identifica las variables. ✓ Elabora un esquema, un gráfico o un organizador </td> </tr> <tr> <td>Planificación</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Relaciona datos y variables ✓ Discrimina secuencias y procesos ✓ Considera problemas auxiliares </td> </tr> <tr> <td>Aplicación</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecuta operaciones planificadas ✓ Indica cada uno de los pasos. ✓ Analiza la estrategia diseñada </td> </tr> <tr> <td>Comprobación</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verifica el resultado obtenido. ✓ Realiza una visión retrospectiva. ✓ Infiere una nueva forma de resolver el problema. </td> </tr> </tbody> </table> <p align="center">V. DEPENDIENTE: Resolución de problemas de matemática</p> <table border="1" data-bbox="1367 1060 2030 1433"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Habilidad creativa.</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Propiedades de la potenciación en R. ✓ Adición y sustracción con radicales en R ✓ Multiplicación y División de Radicales en R ✓ Unión, Intersección y Diferencia de Intervalos </td> </tr> <tr> <td>Secuencia lógica y artificios</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grado de expresiones algebraicas ✓ División de polinomios por el método clásico ✓ División de polinomios por método de Ruffini ✓ Productos notables </td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Indicadores	Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica los datos ✓ Identifica las variables. ✓ Elabora un esquema, un gráfico o un organizador 	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relaciona datos y variables ✓ Discrimina secuencias y procesos ✓ Considera problemas auxiliares 	Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecuta operaciones planificadas ✓ Indica cada uno de los pasos. ✓ Analiza la estrategia diseñada 	Comprobación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verifica el resultado obtenido. ✓ Realiza una visión retrospectiva. ✓ Infiere una nueva forma de resolver el problema. 	Dimensiones	Indicadores	Habilidad creativa.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Propiedades de la potenciación en R. ✓ Adición y sustracción con radicales en R ✓ Multiplicación y División de Radicales en R ✓ Unión, Intersección y Diferencia de Intervalos 	Secuencia lógica y artificios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grado de expresiones algebraicas ✓ División de polinomios por el método clásico ✓ División de polinomios por método de Ruffini ✓ Productos notables
Dimensiones	Indicadores																		
Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica los datos ✓ Identifica las variables. ✓ Elabora un esquema, un gráfico o un organizador 																		
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relaciona datos y variables ✓ Discrimina secuencias y procesos ✓ Considera problemas auxiliares 																		
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecuta operaciones planificadas ✓ Indica cada uno de los pasos. ✓ Analiza la estrategia diseñada 																		
Comprobación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verifica el resultado obtenido. ✓ Realiza una visión retrospectiva. ✓ Infiere una nueva forma de resolver el problema. 																		
Dimensiones	Indicadores																		
Habilidad creativa.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Propiedades de la potenciación en R. ✓ Adición y sustracción con radicales en R ✓ Multiplicación y División de Radicales en R ✓ Unión, Intersección y Diferencia de Intervalos 																		
Secuencia lógica y artificios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grado de expresiones algebraicas ✓ División de polinomios por el método clásico ✓ División de polinomios por método de Ruffini ✓ Productos notables 																		

Emblemática "Daniel Alcides Carrión".
Pasco 2018

Contrastación

de resultados

- ✓ Área y perímetro de regiones poligonales
- ✓ Triángulos isósceles y equiláteros
- ✓ Congruencia de triángulos
- ✓ Semejanza de triángulos

POBLACIÓN Y MUESTRA	MÉTODO Y DISEÑO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO																			
<p><u>Población</u> La población de estudio estará constituida por todos los estudiantes del 2do. Grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018, conformado por 2 secciones "B" y "H".</p> <p>El grupo experimental y el grupo de control serán seleccionados de manera No probalística, considerando a la sección "B" definida en un total de 22 unidades muestrales como grupo experimental y la sección "H" definida en un total de 24 unidades muestrales como grupo de control</p> <p><u>Muestra:</u> Selección criterio, no probabilística</p> <table border="1" data-bbox="58 1104 453 1416"> <thead> <tr> <th rowspan="2">I. E</th> <th colspan="4">ALUMNOS</th> </tr> <tr> <th>M</th> <th>V</th> <th>TOT AL</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1</td> <td>09</td> <td>13</td> <td>22</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>D2</td> <td>13</td> <td>11</td> <td>24</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	I. E	ALUMNOS				M	V	TOT AL	%	D1	09	13	22	50	D2	13	11	24	50	<p><u>Método</u> Siguiendo los lineamientos de la investigación de Roberto Hernández Sampieri y del Dr. Hugo Sánchez Carlessi el tipo de investigación es aplicada y experimental. La modalidad de la investigación será Cuasi experimental, cuyo propósito de investigación es conocer el nivel de aplicación del método heurístico empleado en un aula de clase y en una determinada población</p> <p><u>Diseño:</u> Por la naturaleza del programa de intervención, Los objetivos trazados y las hipótesis establecidas, se ha considerado el diseño cuasi-experimental</p> <p style="text-align: center;">GE: O1 X O2 ----- GC: O3 - O4 -----</p> <p>Donde:</p> <p>GE: : Grupo experimental, el que recibe el programa de intervención</p> <p>GC : Grupo de control, en el cual se aplicará el tratamiento convencional.</p> <p>O1 – O3 : Aplicación de un test antes del experimento</p> <p>O2-O4 : Aplicación del test después del experimento.</p>	<p><u>Técnicas:</u> Se realizará a través de:</p> <p>Investigación bibliográfica: Recurriendo a las fuentes primarias y secundarias y obtener información de otras investigaciones.</p> <p>Encuesta-cuestionario: la aplicación de una previa encuesta para determinar el nivel de dominio de los participantes; y una post encuesta para conocer los efectos del Programa de intervención. La encuesta cuestionario consta de 20 ítems validados.</p> <p>Módulo aprendizaje: Conjunto de temas que permitirá la aplicación del método heurístico de Polya a través de las dimensiones e indicadores establecidos.</p> <p>Prueba de resolución de problemas de matemática: Mediante la aplicación de un conjunto de problemas seleccionados y sus respectivos cuestionario a través de alternativa múltiple</p> <p>Prueba piloto: para validar la pertinencia de los ítems en la entrevista y cuestionario y hacer las correcciones del caso.</p> <p><u>Instrumentos:</u> Durante el proceso de investigación se utilizarán:</p>	<p>1. Para el cálculo de la confiabilidad: se aplicará la prueba de Kruder-Richardson KR-20 para seleccionar los estratos.</p> $R = \frac{K}{k-1} + \frac{S2 - pq}{k-1}$ <p>S2i</p> <p>2. <u>Para el análisis de datos:</u> Se utilizarán las medidas de tendencia central como Media, Moda y Mediana, la desviación estándar.</p> $X = \frac{\sum X}{n}$ $Me = Ln-1 + \frac{N/2 - Ni-1}{ni - ni-1} . ai$ $Mo = Li-1 + \frac{ni - ni+1}{(ni-ni+1)(ni-ni-1)}$ <p>3. <u>Para la prueba de Hipótesis:</u> La varianza aleatoria de Z</p> $Z_{ebt} = \frac{X - \mu}{s/\sqrt{n}}$
I. E		ALUMNOS																				
	M	V	TOT AL	%																		
D1	09	13	22	50																		
D2	13	11	24	50																		

Total	22	24	46	100%	<p>X : Aplicación del Programa modular referente al método heurístico de polya</p> <p>- : El espacio en blanco significa que se seguirá el tratamiento habitual.</p> <p>----- : Los segmentos en línea punteadas indican que los grupos son intactos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuestionario cerrado para la Prueba Piloto. ■ Módulos de aprendizaje significativo en torno al método heurístico. ■ Cuestionario sobre resolución de problemas de matemática ■ Programa SPSS 20 para procesar los datos obtenidos. 	<p>Siendo:</p> <p>X =Media aritmética de la muestra</p> <p>μ = Media aritmética poblacional.</p> <p>S =Desviación estándar</p> <p>N= Tamaño de la muestra.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Prueba t de Student para muestras relacionadas (normalidad) 5. Prueba de kolmogorov-Smirnov. 6. Prueba U de Mann Whitney.
-------	----	----	----	------	---	---	--

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE
EL MÉTODO HEURÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA "DANIEL ALCIDES CARRIÓN". PASCO 2018**

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES		
VARIABLE INDEPENDIENTE: El método heurístico		
DIMENSIONES	INDICADORES	TEMARIO
I. Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos • Identifica las variables. • Elabora un esquema, un gráfico o un organizador 	<p>A través de sesiones de clase y siguiendo un Diseño programático de sesiones de aprendizaje se les implementan a través de un Módulo de actividades significativas que permitan la aplicación del método heurístico de Polya a través de las dimensiones e indicadores establecidos.</p> <p style="text-align: center;">I = 3</p> <p style="text-align: center;">II = 3</p> <p style="text-align: center;">III = 3</p> <p style="text-align: center;">IV = 3</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">TOTAL = 12 Sesiones</p>
II. Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona datos y variables • Discrimina secuencias y procesos • Considera problemas auxiliares 	
III. Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta operaciones planificadas • Comprueba cada uno de los pasos. • Analiza la estrategia diseñada 	
IV. Comprobación	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la estrategia diseñada • Verifica el resultado obtenido. • Realiza una visión retrospectiva. 	

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE DEPENDIENTE
EL MÉTODO HEURÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA "DANIEL ALCIDES CARRIÓN". PASCO 2018**

VARIABLE DEPENDIENTE: Resolución de problemas de matemática

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICE
<p>I. Habilidad creativa</p> <p>II. Secuencia lógica</p> <p>III. Contrastación de resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con fracciones • Operaciones con números reales • Propiedades de la potenciación • Operaciones de polinomios • Ecuaciones de 1er. Grado con una variable • Ecuaciones cuadráticas con una variable • Ángulos • Perímetro de un polígono • Área de un polígono • Problemas de parentesco 	<p>Se aplicará un pre test y un pos test de resolución de problemas de tres (3) áreas de matemática con veinticuatro (24) preguntas de alternativas múltiple que permitan la medición de los indicadores y dimensiones planteadas para así poder determinar los niveles de resolución de problemas.</p> <p style="text-align: center;"> I. = 10 II. = 10 III = 10 ----- TOTAL = 30 ítems </p>	<p>Índice variado: Cuando el puntaje es vigesimal o centesimal. Es necesario transferirlo a una valoración cualitativa.</p> <p style="text-align: center;"> 5 Excelente 4 Muy buena. 3 Buena. 2 Regular. 1 Deficiente. </p>

8. Un padre de familia tiene tres hijos: María, Marta y Marcía y cada domingo el padre les da cierta cantidad de dinero para sus gastos de la semana. Si cada hija recibe: 3^x , 3^{x-1} y 3^{x+1} respectivamente y cada semana el padre de familia gasta: S/.1053, ¿cuánto recibe María?
 a) S/. 324 b) S/. 162 c) S/. 81 d) S/. 729.
9. Se tienen dos ángulos consecutivos MON y NOP cuya diferencia de sus medidas es 40° . Determina la medida del ángulo formado por las bisectriz del ángulo MOP con el lado común ON .
10. Dos ángulos que conforman un par lineal se diferencian en 20° . ¿Cuál es la medida del menor ángulo?
 a) 80° . b) 85° c) 90° d) 95°

D2. Secuencia lógica - artificios.

1. Un estudiante le pregunta la hora a su profesor y este contesta: Dentro de 20 minutos mi reloj marcará las 10h y 32m. Si el reloj está adelantado de la hora real 5 minutos, ¿qué hora fue hace 10 minutos exactamente?
 a) 10h y 10m b) 10h y 07m c) 9h y 50m d) 9h y 57m.
2. En un edificio de seis pisos viven seis amigas: Rosa, Luisa, Pilar, Camila, Gladys y María en un piso diferente y se sabe que: Rosa vive en el segundo piso, Gladys vive adyacente a Pilar y a Luisa. Para ir del cuarto de Gladys a la de María hay que bajar tres pisos. ¿Quién vive en el cuarto piso?
 a) María b) pilar c) Luisa d) Gladys
3. Si un reloj de manecillas se adelanta 1 minuto por hora y empieza correctamente a las 12 del mediodía del jueves 16 de marzo. ¿Cuándo volverá a marcar la hora correcta?
 a) 14 de abril b) 15 de abril c) 16 de abril d) 14 de mayo
4. Para llegar a su colegio, un alumno debe dar 560 pasos, ¿Cuántos minutos demorará en llegar, si da dos pasos en la cuarta parte de medio minuto?
 a) 34 minutos b) 35 minutos. c) 36 minutos d) 37 minutos
5. El perímetro del patio de un colegio que tiene forma rectangular mide 180 m. Hallar el área de dicho patio si el lado mayor excede en 18 m al lado menor.
 a) 1994 m². b) 994 m² c) 180 m² d) 3600 m²
6. Una familia consiste de 2 abuelos, 2 abuelas, 3 padres, 3 madres, 3 hijos, 3 hijas, 2 suegros, 2 suegras, 1 yerno, 1 nuera, 2 hermanos y 2 hermanas. ¿Cuántas personas como mínimo conforman dicha familia?
 a) 26 b) 18 c) 10. d) 8

7. En un corral de animales se contó 70 cabezas y 180 patas entre cerdos y gallinas .hallar el número de cerdos.
 a) 25 b) 18 c) 20. d) 10
8. La suma de tres números impares consecutivos siempre es divisible entre:
 a) 5 b) 3. c) 2 d) 4
9. En un aula de una I.E. secundario, el 30 % de los alumnos son mujeres. Si el 20% de mujeres y el 30% de los hombres salen de paseo ¿Qué porcentaje de los alumnos del aula se fueron de paseo?
 a) 25 % b) 27%. c) 29% d) 31%
10. Se tiene un triángulo rectángulo cuyo perímetro es 24m. y la suma de los cuadrados de sus lados es 100 m². Hallar la superficie.
 a) 24m². b) 48m² c) 64m² d) 36m²

D3 Contrastación de resultados

1. Al resolver el problema cuyo enunciado es: “El área de un rectángulo es de 45 Cm² y su largo es de 18 Cm. ¿Cuál es la medida de su ancho?”, se obtiene como resultado 2,5 Cm. Realizar la verificación de dicho resultado.
2. La solución de la ecuación $x + 3x = 40$, es 10. Verificar dicho resultado.

Descriptores	SI	No
3. Demuestra que la respuesta corresponde a lo que se pide en el problema		
4. Descubre que el resultado lo puede encontrar de otra manera		
5. Examina el resultado del problema		
6. Descubre la respuesta del problema de manera directa cuando éste lo permite		
7. Realiza un procedimiento adecuado para resolver cada problema		
8. Descubre un método más práctico para resolver algún problema		
9. Explica el procedimiento que utilizó para encontrar el resultado		
10. Descubre que el procedimiento empleado en este problema le sirve para resolver problemas tipo		

MATRIZ DE VALIDACIÓN

TÍTULO DE LA TESIS: El método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa emblemática "Daniel Alcides Carrión", PASCO 2018

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN												OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES			
				RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ITEM		RELACIÓN ENTRE EL ITEM Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE EL ITEM Y LA OBSERVACIÓN							
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO						
Resolución de Problemas de Matemática	Habilidad creativa	Operaciones con fracciones	<p>Una tienda S1, 720 y pierde 3 veces consecutivas $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{3}$ de lo que le iba quedando, ¿con cuánto se quedó?</p> <p>El diámetro de Edson es de forma rectangular. Sus dimensiones son 3,20 m y 3,20 m. Si desea colocar mayólicas cuadradas de 3 m de longitud, ¿cuántas mayólicas como mínimo necesitará de cada una?</p> <p>Un comerciante compró ciento número de sacos de azúcar por 5000 nuevos soles, si hubiera comprado 20 sacos más por el mismo dinero, cada 5000 hubiera costado 5 nuevos soles menos. ¿Cuántos sacos compró?</p>	✓		✓		✓		✓		✓							
				Operaciones con números reales	<p>La dosis de medicamento de un enfermo es de 10mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días. ¿Cuántos miligramos debe tomar el enfermo durante todo el tratamiento?</p> <p>Si al cuadrado de la edad de Paul, le disminuyes el triple de la misma, obtienes un valor igual a 100 años. ¿Cuál es la edad de Paul?</p> <p>¿Cuánto se debe aumentar al coeficiente del término lineal en $P(x) = 3x^3 + 5x^2 + 6x + 1$ para que al dividir dicho polinomio entre $x - 2$, el residuo resulte 67.</p>	✓		✓		✓		✓		✓					
						Operaciones de polinomios	<p>La suma y la diferencia de dos cuadrados son respectivamente el cubo y el cuadrado de 3. ¿Cuál es la suma de los cuadrados de dichos números.</p>	✓		✓		✓		✓		✓			

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

"Cuestionario Pedagógico"

OBJETIVO: Determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión", Pasco 2018

DIRIGIDO A: Dieciocho estudiantes integrantes del grupo experimental y diecisiete estudiantes del grupo control estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión"

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: RENE FARFAN BELLIDO

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: DOCTOR

VALORACIÓN:

OPCIÓN DE RESPUESTA			
a	b	c	d



FIRMA DEL EVALUADOR

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

“Cuestionario Pedagógico”

OBJETIVO: Determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

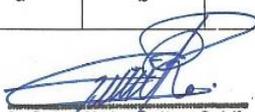
DIRIGIDO A: Cuarenta y ocho estudiantes considerados grupo de control en la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión"

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: Enrique Máximo Gutiérrez Rodulfo

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: Doctor en Educación

VALORACIÓN:

OPCIÓN DE RESPUESTA			
a	b	c	d


Dr. Enrique Máximo Gutiérrez Rodulfo
DOCTOR EN EDUCACIÓN
CPPe N° 1421078478

FIRMA DEL EVALUADOR

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

“Cuestionario Pedagógico”

OBJETIVO: Determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

DIRIGIDO A: Cuarenta y ocho estudiantes considerados grupo de control en la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión"

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: Enrique Máximo Gutiérrez Rodulfo

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: Doctor en Educación

VALORACIÓN:

OPCIÓN DE RESPUESTA			
a	b	c	d


Dr. Enrique Máximo Gutiérrez Rodulfo
DOCTOR EN EDUCACIÓN
CPPe N° 1421078478

FIRMA DEL EVALUADOR

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

"Cuestionario Pedagógico"

OBJETIVO: Determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Cárdena". Pisco 2018

DIRIGIDO A: Cuarenta y ocho estudiantes considerados grupo de control en la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Cárdena"

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

GONZALEZ CALLEJA Edwin César

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

Dr. en administración de las educación

VALORACIÓN:

OPCIÓN DE RESPUESTA			
a	b	c	d


FIRMA DEL EVALUADOR
Dr. Edwin CÉSAR CALLEJA
MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN
2018



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA "DANIEL ALCIDES CARRIÓN"

Circunvalación Túpac Amaru N° 264 - Cerro de Pasco

PÁG. WEB: www.ieedacpasco.edu.pe



E.E. DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FORMULARIO ÚNICO DE TRÁMITES

(FUTSE)

(R.M. 026-88-ED)

Sl. 0.50

Dirección

A: *Sub. Dirección*

ATENCIÓN: *Alumnos y maestros*

FECHA: *06-06-2018*

Nº 000815

*SOLICITO: Permiso para aplicar
Instrumento de evaluación
para la tesis de muestra.*

1. SUMILLA

Sr. Director de la I. E. E. DANIEL ALCIDES CARRIÓN - PASCO

2. DESTINATARIO

GORA PORRAS, CARINO

3. DATOS DEL USUARIO (APELLIDOS Y NOMBRES)

Docente

4. CARGO ACTUAL Y CENTRO DE TRABAJO

40093744

5. D.N.I.

Barrio Champamarca

6. CÓDIGO MODULAR

Cebillas

Simon Bolivar

N° CELULAR

943096671
Pasco

7. DOMICILIO DEL USUARIO

(Calle)

Distrito

Provincia)

8. FUNDAMENTACIÓN DEL PEDIDO

*Mediante el presente recibo los cordiales saludos
y lo para solicitar el permiso correspondiente para la aplicación de un
instrumento de evaluación para la tesis de muestra a los docentes
del 2do "B" y 2do "H" que constituye una acción pedagógica que es
favorable para los estudiantes y la institución, sin nada más que
agradecer y esperando su permiso en todo momento.*

9. ANEXOS

10. FECHA: *Cerro de Pasco 5 junio del 2018*

11. FIRMA: *[Firma]*

INSTITUCIÓN ASPECTO	CENTRO EDUCATIVO	UGEL	DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN PASCO	SEDE REGIONAL
N° DE EXPEDIENTE	<i>685</i>			
FECHA	<i>05 JUN 2018</i>			
FOLIOS	<i>01</i>			
HORA DE RECEPCIÓN	<i>13:30</i>			



DATOS INFORMATIVOS						SESIÓN: 1 APLICACIÓN DEL PRE TEST					
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E.E: "DANIEL ALCIDES CARRIÓN"		GRADO	2°		SUCCION	"B-H"				
ÁREA	MATEMÁTICA		BIMESTRE	II		DURACIÓN	180'				
DOCENTE	CARINA GORA PORRAS		UNIDAD	I		FECHA	05 al 06 de junio del 2018				
COMPETENCIA	CAPACIDADES			CONTENIDO TEMÁTICO			INDICADORES				
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones Comunica y representa ideas matemáticas			- Variable Independiente - Variable Dependiente			Determinar como influye el método heurístico en la resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado "B" y "H"				

SECUENCIAS DIDÁCTICAS					
ACT	PROCESOS PEDAGÓGICAS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	TIEMPO	
INICIO	PROPOSITO Y ORGANIZACIÓN	El docente da a conocer el propósito de la sesión que consiste en: Aplicar un pre test en la resolución de problemas	Hojas impresas	25	
	MOTIVACION/INTERES/INCENTIVO	Se da a conocer las instrucciones para el desarrollo del pre test			
	SABERES PREVIOS	¿Cuáles son las formas de resolver un problema? ¿Alguna vez tuviste la experiencia de participar en una encuesta?			
	PROBLEMATIZACIÓN	El método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en estudiantes de la institución educativa emblemática Daniel Alcides Carrión – Pasco - 2018			
DESARROLLO	PROCESOS DIDÁCTICOS	COMPRESIÓN DEL PROBLEMA	Instrumento Cuestionario	65	
		BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS			Que el estudiante explore la manera más adecuada para dar solución a las preguntas presentadas
		REPRESENTACIÓN (De lo concreto a lo simbólico)			Plantea de forma asertiva cada uno los problemas

		<p>FORMALIZACIÓN</p> <p>Logra representar cada una de sus respuestas de manera conjunta</p>		
		<p>REFLEXIÓN</p> <p>Reconocen deben aplicar ciertos pasos en la resolución de los problemas</p>		
		<p>TRANSFERENCIA</p> <p>Relacionan sus procedimientos desarrollados</p>		
CIERRE	Metacognición y evaluación	Cada grupo reflexiona sobre su aprendizaje respondiendo: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Qué dificultades tuvimos? ¿Cómo las hemos superado? ¿Para qué me servirá lo aprendido?	Ficha de observación	10
EVALUACIÓN				
CAPACIDAD/COMPETENCIA		INDICADOR DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS	
RESUELVE MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD		<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y usa modelos referidos a ecuaciones lineales al plantear y resolver problemas • Describe una ecuación lineal reconociendo y relacionando los miembros, términos, incógnitas, y su solución. 	LISTA DE COTEJO	

V'B' COORDINADOR



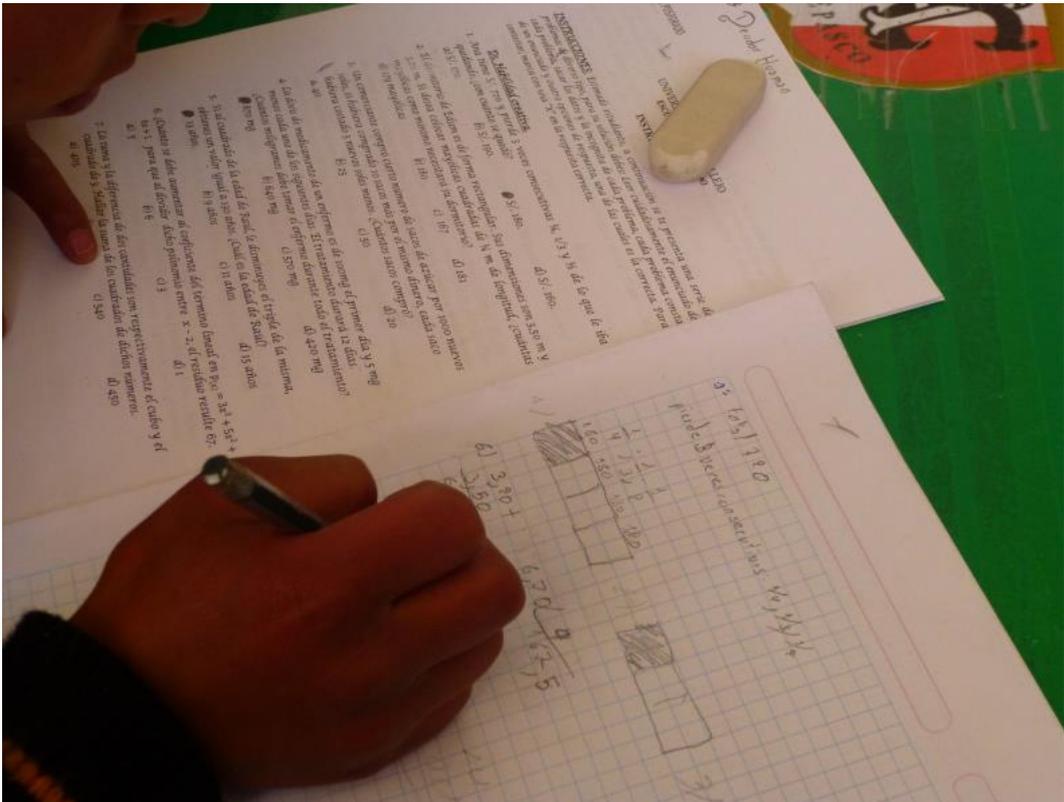
SECRETARÍA DE ESTADO
 EDUCACIÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE
 EDUCACIÓN BÁSICA
 DIRECCIÓN DE ASesoría
 TÉCNICA

DOCENTE DE ÁREA



INSTRUMENTOS
 TIADEL ALFREDO VARELA
 DIRECTOR DE ASesoría
 TÉCNICA

Monitoreo Diaria
 27/06/2018





"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA "DANIEL ALCIDES CARRIÓN" JURISDICCIÓN DE LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL PASCO, DEL DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA Y REGIÓN PASCO, QUE SUSCRIBE EXPIDE LA PRESENTE;

CONSTANCIA POR APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN:

A doña Carina GORA PORRAS, identificada con DNI N° 40093744, quien labora en la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión", como **DOCENTE POR HORAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA** condición de contrata . . . a partir del 01 de marzo hasta el 31 de diciembre del 2018.

La presente se expide, por haber culminado la aplicación del instrumento de evaluación en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario satisfactoriamente, para optar el grado de MAESTRIA.

Cerro de Pasco, julio 24 de 2018.



IEE DANIEL ALCIDES CARRIÓN
JORNADA ESCOLAR COMPLETA

[Firma]
M. C. CAROLINA GORA PORRAS
DIRECTORA

C. - 000/000
000/000000000
MAY/18



PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA 2 – II BIMESTRE

1. AREA : MATEMÁTICA
- GRADO /SECCIÓN: SEGUNDO/ B-H
- NIVEL, MODALIDAD Y CICLO : Secundaria/ menores/ VI
2. DURACIÓN : Del 21 mayo al 27 julio
3. DOCENTES : Lic. Carina, GORA PORRAS

I. TÍTULO DE LA UNIDAD
El Método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018

II. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA
¿Cómo influye el método heurístico en la habilidad creativa del área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?
¿Cómo influye el método heurístico en la secuencia lógica y artificios en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?
¿Cómo influye el método heurístico en la contrastación de resultados en el área de matemática de los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática "Daniel Alcides Carrión". Pasco 2018?

III. APRENDIZAJES ESPERADOS		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Método Heurístico	Compresión	1. Identifica los datos 2. Identifica las variables. 3. Elabora un esquema, un gráfico o un organizador
	Planificación	1. Relaciona datos y variables 2. Discrimina secuencias y procesos 3. Considera problemas auxiliares
	Aplicación	1. Ejecuta operaciones planificadas 2. Indica cada uno de los pasos. 3. Analiza la estrategia diseñada
	Comprobación	1. Verifica el resultado obtenido. 2. Realiza una visión retrospectiva. 3. Infiere una nueva forma de resolver el problema.
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Habilidades Creativas	1. Propiedades de la potenciación en R. 2. Adición y sustracción con radicales en R. 3. Multiplicación y División de Radicales en R. 4. Unión, Intersección y Diferencia de Intervalos
	Secuencia lógica de artificios	1. Grado de expresiones algebraicas 2. División de polinomios por el método clásico 3. División de polinomios por método de Ruffini


 Lic. Carina GORA PORRAS
 PROFESORA DE MATEMÁTICA

<p>Título: Conocemos los beneficios del agua mineral</p>	<p>Título: Consumimos en función el requerimiento de nuestro cuerpo</p>
<p>Indicadores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas de ecuaciones lineales expresadas con decimales o enteros. 2. Plantea conjeturas a partir de reconocer pares ordenados que sean solución de ecuaciones lineales de dos incógnitas. <p>Campo temático:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones lineales (con coeficientes fraccionarios) <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboran una tabla de doble entrada para consignar datos relacionados al consumo del agua mineral. - Expresan modelos relacionados a ecuaciones lineales en la solución de situaciones problemáticas. 	<p>Indicador(es):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación y expresa modelos referidos a funciones lineales. 2. Describe las características de la función lineal y su familia. <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función lineal. 2. Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función lineal. <p>Campo temático:</p> <p>Proporcionalidad; función lineal: gráfica y características.</p> <p>Actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observan un video sobre cómo debe ser la alimentación de un adolescente, dando énfasis al consumo de calorías. 2. Establecen relaciones entre la proporcionalidad directa y deducen la forma general de la función lineal, a partir del análisis de las calorías que contienen los alimentos. 3. Representan funciones lineales a partir de tablas y gráficos vinculadas al consumo de calorías, dando a conocer sus características.
<p>Sesión 5 (4 horas)</p>	<p>Sesión 6 (4 horas)</p>
<p>Título: Conocemos una función que representa el consumo de nuestros alimentos</p>	<p>Título: Calculamos el área y perímetro de la losa deportiva</p>
<p>Indicador(es):</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación, y expresa modelos referidos a la función lineal afín. 5. Describe las características de la función lineal afín y su familia, de acuerdo a la variación de la pendiente. 6. Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función lineal afín. 7. Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función lineal afín. 8. Plantea conjeturas sobre el comportamiento de la función lineal afín al variar la pendiente. <p>Campo temático:</p> <p>Función lineal afín: gráfica y características</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del simulador PhET sobre la gráfica de funciones lineales y funciones lineales afines. - Establecen relaciones entre dos magnitudes y deducen la forma general de la función lineal afín, a partir del análisis de la compra de alimentos. - Representan la función lineal afín a partir de tablas y gráficos vinculados al precio de los alimentos, dando a conocer sus características. 	<p>Indicador:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula el perímetro y el área de figuras poligonales, regulares y compuestas, triángulos, componiendo y descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas y usando recursos gráficos y otros. <p>Campo temático:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perímetro y área de cuadriláteros y triángulos <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizan exploración de campo, salen al patio, se movilizan por el salón de clases para calcular el área y el perímetro de la losa deportiva así como de la pizarra, puerta, etc. - Manipulan figuras geométricas para deducir fórmulas de los polígonos conocidos como el rectángulo, el trapecio, el cuadrado, el rombo, etc. y propiedades geométricas en figuras y superficies, y las expresa en un modelo referido a figuras poligonales regulares, compuestas y triángulos. - Calcula el perímetro y el área de figuras poligonales regulares y compuestas, descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros.

Sesión 7 (4 horas)	Sesión 8 (4 horas)
Título: Conocemos las canchas deportivas de los juegos olímpicos	Título: Diseñamos figuras usando la regla y el compás
Indicadores: 3. Describe las relaciones de paralelismo y perpendicularidad en polígonos regulares y compuestos, y sus propiedades usando terminologías, reglas y convenciones matemáticas. 4. Calcula el perímetro y área de figuras poligonales regulares y compuestos, triángulos, componiendo y descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros. 5. Plantea conjeturas para reconocer las propiedades de los lados y ángulos de los polígonos regulares.	Indicadores: 1. Representa figuras poligonales, relacionadas a la circunferencia siguiendo instrucciones y usando la regla y el compás. 2. Emplea propiedades de los ángulos en un triángulo al resolver un problema. 3. Plantea conjeturas para reconocer las propiedades de los ángulos interiores y exteriores de un triángulo.
Campo temático: 1. Perímetro y área de polígonos regulares	Campo temático: 4. Figuras poligonales
Actividades: 2. Investigan sobre medidas de canchas deportivas en las que se desarrollan los juegos olímpicos, así como ciertos implementos como tableros, nets, etc. 3. Mediante un ejemplo deducen la fórmula del área. Calculan el área y el perímetro de polígonos regulares. 4. Describen el paralelismo y perpendicularidad presentados a través de un plano y de figuras de contexto.	Actividades: 5. Construyen triángulos, cuadriláteros, circunferencias, bisectrices de ángulos empleando diversas formas y usando la regla y el compás. 6. Establecen relaciones de semejanza entre la construcción de figuras geométricas y los aditivos al plano del terreno. 7. Justifican la pertinencia de figuras geométricas con la regla y el compás, a partir de su construcción.

VII. EVALUACIÓN		
VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	ITEMS
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA	HABILIDADES CREATIVAS	<p>1. Ana tiene S/. 720 y pierde 3 veces consecutivas $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{2}$ de lo que le iba quedando, ¿con cuánto se quedó?</p> <p>2. Un ciclista corre en línea recta 100 m hacia el este, luego 100 m hacia el norte, $150\sqrt{2}$ metros al nor este y 50 m hacia el este; después de tomar un descanso corre 50 m al norte y $100\sqrt{2}$ m al nor este. ¿A qué distancia del punto de origen está?</p> <p>3. Un comerciante compró cierto número de sacos de azúcar por 1000 nuevos soles, si hubiera comprado 10 sacos más por el mismo dinero, cada saco hubiera costado 5 nuevos soles menos. ¿Cuántos sacos compró?</p>

		<p>4. Hace un año, la edad de Ana era el doble que la de Luis. Dentro de 11 años, la edad de Luis será los $\frac{2}{3}$ de la de Ana. ¿Cuál es la edad actual de cada uno?</p> <p>5. Si al cuadrado de la edad de Raúl, le disminuyes el triple de la misma, obtienes un valor igual a 130 años. ¿Cuál es la edad de Raúl?</p> <p>6. ¿Cuánto se debe aumentar al coeficiente del término lineal en $p(x) = 3x^3 + 5x^2 + 6x + 1$ para que al dividir dicho polinomio entre $x - 2$, residuo resulte 67.</p> <p>7. La suma y la diferencia de dos cantidades son respectivamente el cubo y el cuadrado de 3. Hallar la suma de los cuadrados de dichos números.</p> <p>8. Un padre de familia tiene tres hijos: María, Marta y Marcia y cada domingo el padre les da cierta cantidad de dinero para sus gastos de la semana. Si cada hija recibe: 3^x, 3^{x-1} y 3^{x+1} respectivamente y cada semana el padre de familia gasta: S/.1053, ¿cuánto recibe María?</p> <p>9. Se tienen dos ángulos consecutivos MON y NOP cuya diferencia de sus medidas es 40°. Determina la medida del ángulo formado por las bisectriz del ángulo MOP con el lado común ON.</p> <p>10. Dos ángulos que conforman un par lineal se diferencian en 20°. ¿Cuál es la medida del menor ángulo?</p>
	<p>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p>	<p>1. Un estudiante le pregunta la hora a su profesor y este contesta: Dentro de 20 minutos mi reloj marcará las 10h y 32m. Si el reloj está adelantado de la hora real 5 minutos, ¿qué hora fue hace 10 minutos exactamente?</p> <p>2. En un edificio de seis pisos viven seis amigas: Rosa, Luisa, Pilar, Camila, Gladys y María en un piso diferente y se sabe que: Rosa vive en el segundo piso, Gladys vive adyacente a Pilar y a Luisa. Para ir del cuarto de Gladys a la de María hay que bajar tres pisos. ¿Quién vive en el cuarto piso?</p>

		<p>3. Si un reloj de manecillas se adelanta 1 minuto por hora y empieza correctamente a las 12 del mediodía del jueves 16 de marzo. ¿Cuándo volverá a marcar la hora correcta?</p> <p>4. Para llegar a su colegio, un alumno debe dar 560 pasos, ¿Cuántos minutos demorará en llegar, si da dos pasos en la cuarta parte de medio minuto?</p> <p>5. El perímetro del patio de un colegio que tiene forma rectangular mide 180 m. Hallar el área de dicho patio si el lado mayor excede en 18 m al lado menor.</p> <p>6. Una familia consiste de 2 abuelos, 2 abuelas, 3 padres, 3 madres, 3 hijos, 3 hijas, 2 suegros, 2 suegras, 1 yerno, 1 nuera, 2 hermanos y 2 hermanas. ¿Cuántas personas como mínimo conforman dicha familia?</p> <p>7. En un corral de animales se contó 70 cabezas y 180 patas entre cerdos y gallinas. Hallar el número de cerdos.</p> <p>8. La suma de tres números impares consecutivos siempre es divisible entre:</p> <p>9. En un aula de una I.E. secundario, el 30 % de los alumnos son mujeres. Si el 20% de mujeres y el 30% de los hombres salen de paseo ¿Qué porcentaje de los alumnos del aula se fueron de paseo?</p> <p>10. Se tiene un triángulo rectángulo cuyo perímetro es 24m. y la suma de los cuadrados de sus lados es 100 m². Hallar la superficie.</p>
	<p>CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS</p>	<p>1. Al resolver el problema cuyo enunciado es: "El área de un rectángulo es de 45 [Cm]² y su largo es de 18 Cm. ¿Cuál es la medida de su ancho?", se obtiene como resultado 2,5 Cm. Realizar la verificación de dicho resultado.</p> <p>2. La solución de la ecuación $x+3x-40=10$, es 10. Verificar dicho resultado.</p> <p>Descriptores SI No</p>

		<p>3. Demuestra que la respuesta corresponde a lo que se pide en el problema</p> <p>4. Descubre que el resultado lo puede encontrar de otra manera</p> <p>5. Examina el resultado del problema</p> <p>6. Descubre la respuesta del problema de manera directa cuando éste lo permite</p> <p>7. Realiza un procedimiento adecuado para resolver cada problema</p> <p>8. Descubre un método más práctico para resolver algún problema</p> <p>9. Explica el procedimiento que utilizó para encontrar el resultado</p> <p>10. Descubre que el procedimiento empleado en este problema le sirve para resolver problemas tipo</p>
--	--	---

VIII. MATERIALES BÁSICOS QUE SE USAN EN LA UNIDAD

1. Ministerio de Educación. (2012). *Textos escolar Matemática 2*. Lima: Editorial Norme S.A.C.
2. Ministerio de Educación. (2015). *Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VI ciclo*. Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
3. Ministerio de Educación. (2012). *Módulo de Resolución de Problemas "Resolvamos 2"*. Lima: Editorial El Comercio S.A.
4. Fichas, láminas, equipo de multimedia, etc.
5. Balanza, cronómetro o reloj, cinta métrica, pizarra, tizas, tijera, etc.

Cerro de Pasco, junio del 2018



Carina Gora Porras
 Carina GORA PORRAS
 DOCENTE

TESIS_GORA PORRAS

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE
INTERNET

2%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.monografias.com Fuente de Internet	1%
5	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	documents.mx Fuente de Internet	1%
8	unesco.org.uy Fuente de Internet	1%
9	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%

10	monografias.umcc.cu Fuente de Internet	1%
11	estudioiquitos.obolog.es Fuente de Internet	<1%
12	blogs.mat.ucm.es Fuente de Internet	<1%
13	eduvallepereyra.files.wordpress.com Fuente de Internet	<1%
14	www.minedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
15	cristobalarteta1647.wordpress.com Fuente de Internet	<1%
16	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1%
17	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
18	auditoria2016url.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
19	utex.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1%
20	edunexos.edu.co Fuente de Internet	<1%
21	repositorio.uniauindio.edu.co	