



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POST GRADO



MAESTRÍA EN CIENCIAS
MENCIÓN: GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

TESIS

El rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca – 2014.

Por:

Audino Tirado Lara

Asesor:

Dr. Elfer Germán Miranda Valdivia

Cajamarca, Perú

2016

COPYRIRIGHT © 2016 by
AUDINO TIRADO LARA
Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POST GRADO



MAESTRÍA EN CIENCIAS
MENCIÓN: GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

TESIS

El rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca – 2014.

Por:

Audino Tirado Lara

Comité Científico

Dr. Elfer Germán Miranda Valdivia
Asesor

M.Cs. Rodolfo Alvarado Padilla
Presidente

M.Cs. César Álvarez Iparraguirre
Miembro de Comité Científico

Mg. Iván León Castro
Miembro de Comité Científico

Cajamarca, Perú

2016

A:

Mis queridos hijos Kevin, David y Diego quienes son el soporte de mi vida, a Carmen por su apoyo incondicional, a mis queridos padres Salomé y Grimesa (en memoria) por su invalorable ejemplo de humildad y cariño

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento:

Al Dr. Elfer Germán Miranda Valdivia por orientarme en la realización de este trabajo, por su voluntad, paciencia, apoyo y comprensión que supo brindarme en todo momento.

A los profesores de la Escuela de Post Grado de la UNC que nos enseñaron en la Maestría de Gestión de la Educación a quienes los recordaré siempre y estaré eternamente agradecido por sus enseñanzas y cualidades de maestros.

A la Escuela de Post Grado de la UNC por acogernos y brindarnos todas las facilidades durante el periodo de estudios de nuestra maestría.

Al Gobierno Regional de Cajamarca por tan maravillosa idea de apostar por la educación en la formación de los profesores brindando estudios en Maestría para poder volcar nuestras experiencias en las aulas y comunidad en general.

CONTENIDO

| Ítem | Página |
|---|----------|
| Agradecimiento..... | v |
| Lista de Ilustraciones | viii |
| Resumen | xi |
| Abstract | xii |
| Introducción | 1 |
| CAPÍTULO I | 3 |
| EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 3 |
| 1.1. Planteamiento del problema..... | 3 |
| 1.2. Formulación del problema | 4 |
| 1.3. Justificación | 4 |
| 1.4. Delimitación..... | 5 |
| 1.5. Limitaciones..... | 6 |
| 1.6. Objetivos de la Investigación..... | 7 |
| 1.6.1. Objetivo General | 7 |
| 1.6.2. Objetivos Específicos..... | 7 |
| CAPÍTULO II | 8 |
| MARCO TEÓRICO | 8 |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación..... | 8 |
| 2.2. Bases Teórico – Científicas | 11 |
| 2.2.1. Teorías constructivistas del aprendizaje | 12 |
| 2.2.2. Teoría psicopedagógica del aprendizaje: Modelo de Van Hiele..... | 17 |
| 2.3. Bases Conceptuales..... | 20 |
| 2.3.1. El Aprendizaje..... | 20 |
| 2.3.2. Tipos de Aprendizajes según Benjamín Bloom | 20 |
| 2.3.3. Capacidades Matemáticas | 21 |
| 2.3.4. Material didáctico | 22 |
| 2.3.5. Origen del Material Didáctico..... | 23 |
| 2.3.6. Clases de material didáctico..... | 26 |
| 2.3.7. Materiales didácticos concretos en Matemáticas | 26 |
| 2.3.8. Importancia del material concreto en la enseñanza de la Matemática | 28 |
| 2.3.9. El rompecabezas KDT | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.10. Características del rompecabezas KDT | 29 |
| 2.3.11. Reglas para el uso del rompecabezas KDT..... | 29 |
| 2.3.12. Finalidad..... | 30 |
| 2.3.13. Aporte didáctico del rompecabezas KDT | 30 |
| 2.3.14. Esquema del Rompecabezas KDT | 31 |
| 2.4. Definición de términos básicos..... | 31 |
| CAPÍTULO III..... | 34 |
| MARCO METODOLÓGICO | 34 |
| 3.1. Hipótesis De Investigación..... | 34 |
| 3.2. Variables | 34 |
| 3.2.1. Definición conceptual o nominal de las variables | 34 |
| 3.2.2. Definición Operacional de las Variables | 35 |
| 3.2.3. Matriz de Operacionalización de variables..... | 35 |
| 3.3. Población | 36 |
| 3.4. Muestra | 36 |
| 3.5. Unidad de análisis..... | 37 |
| 3.6. Tipo de investigación..... | 37 |
| 3.7. Diseño de investigación..... | 37 |
| 3.8. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de datos..... | 38 |
| 3.9. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación | 39 |
| CAPÍTULO IV | 41 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 41 |
| 4.1. Análisis del Pre Test | 41 |
| 4.2. Análisis del Post Test..... | 42 |
| 4.3. Análisis de la Guía de Observación para el uso del Rompecabezas KDT | 47 |
| 4.4. Análisis de la Guía para las Actitudes | 50 |
| 4.5. Análisis de la Práctica Dirigida | 51 |
| 4.6. El Rompecabezas KDT y el Saber Práctico | 54 |
| 4.7. El Rompecabezas KDT y las Teorías Constructivistas de Aprendizaje | 56 |
| 4.8. El Rompecabezas KDT y el Modelo de Van Hiele | 56 |
| 4.9. Prueba de Hipótesis | 57 |
| CONCLUSIONES | 60 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 63 |
| APÉNDICES / ANEXOS | 66 |

LISTA DE ILUSTRACIONES

Tablas

Página

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Resultados del Pre Test aplicado al Grupo Experimental y Grupo de Control..... | 41 |
| Tabla 2. Resultados obtenidos en el Post Test por el Grupo de Experimental y Grupo de Control..... | 43 |
| Tabla 3. Comparación de medidas de centralización y dispersión de Pre Test y Post Test del Grupo Experimental y Grupo de Control..... | 46 |
| Tabla 4. Resultados obtenidos en la Guía de Observación para uso del Rompecabezas KDT en el Grupo de Experimental..... | 47 |
| Tabla 5. Resultados obtenidos en la Guía de Actitudes en el uso del Rompecabezas KDT en el Grupo Experimental..... | 50 |
| Tabla 6. Resultados obtenidos en la Practica Dirigida por el Grupo de Experimental y Grupo de Control..... | 51 |
| Tabla 7. Comparación de Medidas de Centralización y Dispersión de la Práctica Dirigida del Grupo Experimental y Grupo de Control..... | 52 |
| Tabla 8. Prueba “t” respecto al Post Test del Grupo Experimental y Grupo de Control..... | 53 |

Gráficos

Gráfico 1. Comparación de resultados del Pre Test y Post Test por el Grupo Experimental.....
44

Gráfico 2. Comparación de resultados del Pre Test y Post Test por el Grupo de Control.....
45

RESUMEN

La presente investigación trata sobre la influencia del rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. “Toribio Casanova López” de Cajamarca- 2014. La investigación es de tipo Aplicativa, Explicativa y Transversal, con un diseño Cuasi-experimental con Pre Test, Post Test, asignándose un grupo Experimental y otro grupo de Control con 32 estudiantes cada uno. El grupo Experimental recibió el tratamiento del rompecabezas KDT y el de Control no lo recibió, pero se desarrolló el mismo tema; durante el proceso se administró una Práctica Dirigida a ambos grupos. Los resultados obtenidos después del procesamiento estadístico indican que inicialmente los calificativos son muy bajos e idénticos en ambos grupos con una media de 1,97 puntos y 1,06 puntos respectivamente; en cambio en el Post Test, después del tratamiento, la media del grupo Experimental es 14,03 puntos y del grupo de Control 10,16 puntos. Según la Guía de Observación para el uso del rompecabezas KDT, estadísticamente el 78,1% de los estudiantes lograron realizar la clasificación de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, asimismo en un 75%, en promedio, los estudiantes lograron deducir conceptos y propiedades sobre dichos ángulos. En cuanto a la práctica dirigida el grupo Experimental tiene una media de 13,56 puntos (calificativos de 10 a 18 puntos) en cambio el grupo de Control tiene una media de 7,19 puntos (calificativos de 2 a 14 puntos). En la Prueba de Hipótesis se constató que existe una diferencia significativa entre las medias de los Grupos de Estudio corroborando la Hipótesis planteada.

Palabras clave: Rompecabezas KDT, recurso didáctico, aprendizaje.

ABSTRACT

The present research is about the influence of the KDT puzzle as a teaching resource in improve the learning of angles between two parallel lines cut by a secant, in third grade students of "Toribio Lopez Casanova" secondary school - Cajamarca 2014. This is an Applicative, Explanatory and Transversal research, with a quasi-experimental design with Pretest and Posttest, and with an Experimental Group and a Control Group of 32 students each one. The Experimental Group received the treatment of KDT puzzle and the Control Group did not receive it, but the same topic was worked with both groups; during the process, a directed practice was managed to both groups. The results obtained after the statistical process indicate that at first the scores are very low and identical both groups with an average of 1,97 and 1,06 points respectively; while in the post-test after the treatment, the average of the Experimental Group is 14,03 points and in the Control Group is 10,16 points. According on the Observation Guide to use KDT puzzle, the statistics shows that 78,1% of students managed to make the classification of angles between two parallel lines cut by a secant, and in average 75% of students' deduced concepts and properties about these angles. The practice that was directed to the Experimental Group has an average of 13,56 points (scores from 10 to 18) whereas the Control Group has an average of 7,19 points (scores from 2 to 14). In the hypothesis test it is found that there are significant differences between the Study Groups and it means that the hypothesis has been confirmed.

Keywords: KDT Puzzle, teaching resource learning.

INTRODUCCIÓN

Una de las grandes preocupaciones del Sistema Educativo en nuestro país es el mejoramiento de la calidad educativa, especialmente en las áreas de Matemática y Comunicación puesto que en evaluaciones internacionales ocupamos los últimos lugares, bajo este contexto se han realizado grandes esfuerzos en la búsqueda de factores asociados a dicha calidad; uno de estos factores es precisamente la disponibilidad y uso de materiales educativos manipulables o concretos en las Instituciones Educativas. Con esta investigación, en el marco de la Emergencia Educativa en el área de Matemática, se pretende contribuir con el diseño y elaboración de un material educativo centrado en la parte aplicativa, metodológica y didáctica; por ello, la presente investigación tiene por título *“El rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca – 2014”*.

Asimismo, se quiere dar a conocer que a través del uso y manipulación del rompecabezas **KDT**, se relaciona lo abstracto y lo concreto, permitiendo de esta manera el mejoramiento del aprendizaje. El recurso didáctico, materia de la investigación, se orienta específicamente al tema referente a los ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una secante, abordándose por ende la clasificación, la deducción de propiedades, el planteamiento y resolución de ejercicios. De su manipulación, de los problemas que desencadenen las acciones sobre el material, depende la riqueza y calidad de las reflexiones sobre esas acciones; es decir, la calidad del aprendizaje que se construye. En función a ello se optó por una investigación Cuasi experimental, con

dos grupos de estudio uno Experimental y el otro de Control, con el fin de observar in situ las ventajas del uso del Rompecabezas KDT como recurso didáctico en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje referentes al tema indicado líneas arriba.

El estudio está dividido en cuatro capítulos. El primero denominado Problema de Investigación en el que se hace el planteamiento y formulación del problema conjuntamente con los objetivos, justificación y las limitaciones.

En el segundo capítulo denominado Marco Teórico, se presentan los hallazgos de investigaciones relacionados con la presente investigación, las bases Teórico-científicas, las bases conceptuales y la definición de términos básicos.

En el tercer capítulo se exponen las características y el proceso seguido para elaborar este trabajo; en síntesis, se expone la metodología de la investigación, el diseño y la aplicación de los instrumentos; finalmente las técnicas de análisis de datos.

En el cuarto capítulo, se exponen los resultados y la discusión con las investigaciones consignadas en los antecedentes de la investigación, en base a ello se ha elaborado las conclusiones y sugerencias de este trabajo, las cuales se presentan en una sección aparte.

Finalmente, se espera que el presente trabajo cubra las expectativas e inquietudes de los lectores ya que se trata de un recurso didáctico innovador, al cual por su misma naturaleza se le atribuye dos funciones principales: mediar en los aprendizajes de los estudiantes y apoyar las prácticas pedagógicas de los docentes; de tal manera que se pueda concebir como un puente entre el mundo de la enseñanza y el mundo del aprendizaje.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Producto de la experiencia en la enseñanza- aprendizaje en el área de Matemática en el tercer grado de educación secundaria, se ha podido constatar que en el tema sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, no se utiliza material didáctico; en tal sentido, las sesiones de aprendizaje se desarrollan en forma expositiva en la que el profesor explica con la mayor claridad posible para que el estudiante quede 'satisfecho' sin tener en cuenta la relación entre el conocimiento y la parte concreta, dejando de lado la inferencia que debe realizar el estudiante para construir su aprendizaje; en cuanto a la resolución de ejercicios y problemas, los estudiantes se limitan a resolver aquellos planteados e ilustrados en la pizarra por el profesor y luego como tarea resuelven una serie de ejercicios del texto; como consecuencia de ello los estudiantes muestran una actitud pasiva en el aula, llegando muchas veces a sentir rechazo por la Matemática lo cual se evidencia en un aprendizaje deficiente. En este sentido, se ha encontrado las posibles causas:

- No existe material concreto o didáctico para el aprendizaje - enseñanza de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.
- Las sesiones de aprendizaje se realizan en forma expositiva - explicativa, sin relacionarlo con hechos concretos.
- No se proporciona las condiciones suficientes para que los estudiantes elaboren y resuelvan sus propios ejercicios.

Frente a las dificultades presentadas, en la que la Institución Educativa “Toribio Casanova López” de Cajamarca no es ajena a ellas, surge la problemática de cómo lograr que los estudiantes mejoren su aprendizaje de una manera más concreta; considerando que el uso de materiales manipulativos puede contribuir a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática nos propusimos realizar las siguientes actividades: diseñar, elaborar y usar un rompecabezas denominado KDT, por ser de autoría propia, como un recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en la clasificación, en la deducción de propiedades, en el planteamiento y resolución de ejercicios.

1.2. Formulación del problema

La pregunta que guio la investigación fue:

¿Cómo influye el uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca, en el año 2014?

1.3. Justificación

Basado en el nuevo Diseño Curricular Nacional (DCN) y bajo la perspectiva de contextualización de los aprendizajes, el presente trabajo de investigación guarda estrecha relación con los planes nacionales enmarcados en la Emergencia Educativa en el Área de Matemática, contribuyendo a generar nuevas estrategias de aprendizaje mediante el uso de recursos didácticos, haciendo de la Matemática una herramienta de entretenimiento, pasando de lo concreto a lo abstracto. El presente trabajo es de suma importancia porque ayuda a desarrollar la capacidad cognitiva, psicomotriz y creativa

en el estudiante a través del manejo de instrumentos de laboratorio matemático como es el Rompecabezas KDT; asimismo permite al estudiante relacionar los gráficos geométricos con instrumentos reales, al mismo tiempo que este material le ofrece crear y resolver sus propios ejercicios sobre ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una secante.

Bajo estas consideraciones, el aporte didáctico se orienta a los siguientes aspectos:

Teórico. A la forma de interpretar las nociones de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante mediante el uso del rompecabezas KDT, como llevarlo a la clasificación de estos, a la deducción de propiedades, así como al planteamiento y resolución de ejercicios, permitiendo que el estudiante tenga una mejor asimilación del tema.

Práctico. Mediante este trabajo, rompecabezas KDT, se trata de proporcionar al estudiante un recurso didáctico de gran utilidad y fácil manejo, y al profesor un elemento que le facilite su labor educativa.

Técnico-Pedagógico. El trabajo propuesto favorece al proceso didáctico y al desarrollo de los procesos de aprendizaje del estudiante en ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante; además, mediante la manipulación relaciona la parte concreta con lo abstracto.

1.4. Delimitación

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa “Toribio Casanova López” ubicada en el jirón Dos de Mayo N° 867 de la ciudad de Cajamarca con estudiantes, hombres y mujeres, del tercer grado de educación secundaria de las secciones “A” y “C”, en el año 2014.

La experimentación del trabajo, se llevó a cabo en dos sesiones de aprendizaje (4 horas pedagógicas) debido a que la aplicación del rompecabezas KDT es para un tema específico: ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.

El tema de estudio de la investigación se enmarca en la línea de Gestión Pedagógica, Tecnológica y Calidad Educativa y dentro de ella en el eje temático: Métodos Didácticos Innovadores.

La investigación se realiza en un contexto donde se percibe un bajo rendimiento escolar debido a diversas variables socio–económicas–culturales; mayoritariamente los estudiantes provienen de una zona urbana marginal y de lugares aledaños al distrito de Cajamarca. En nuestra investigación no se aborda estos aspectos, pues la finalidad está centrada en el uso del recurso didáctico, rompecabezas KDT, para mejorar el aprendizaje.

1.5. Limitaciones

A pesar que se trata de un material interesante, para su aplicación se presentaron algunas dificultades:

- Los grupos de estudio ya estuvieron establecidos por grados y secciones, en este caso “A”, “B” y “C” de los cuales se seleccionaron dos “A” y “C”.
- Las condiciones físicas de las aulas y del mobiliario dificultó en cierto modo el trabajo grupal.

1.6. Objetivos de la Investigación

1.6.1. Objetivo General

Determinar la influencia del uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca en el año 2014.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Estructurar el Rompecabezas KDT como recurso didáctico, en la clasificación y deducción de las propiedades de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, para los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca.
- Aplicar el Rompecabezas KDT como recurso didáctico, en el planteamiento y resolución de ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.
- Comparar los resultados de los aprendizaje obtenidos por los estudiantes del Grupo Experimental y Grupo de Control, antes y después de la aplicación del Rompecabezas KDT.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel Internacional

Alsina A. y Domingo, M. (2010) en un artículo sobre *Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*, presentada en la Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, llega a la siguiente conclusión: el uso de material manipulable y el trabajo en grupo han influido también de forma positiva en la idoneidad emocional. Esta clase de recursos continúan siendo muy útiles y necesarios en la gestión de las actividades durante la ESO porque aumentan el grado de motivación de los alumnos y favorecen su aprendizaje. Asimismo, la manipulación no es un valor educativo restringido a las primeras edades y propio de una educación Matemática iniciática, la eficacia de la educación tiene que ver, en cualquier edad, con la satisfacción del aprendiz hacia las tareas que se le proponen. El uso de materiales beneficia tal satisfacción, pero debe considerarse que, aunque se trata de una condición necesaria, no es suficiente; además, edades diferentes requieren usos distintos de los materiales.

Rincón, A. (2010) en la tesis titulada *Importancia del material didáctico en el proceso matemático de educación pre escolar*, concluye que el material didáctico favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje, pone a prueba los conocimientos, en un ambiente lúdico, de manera favorable y satisfactoria en los estudiantes. Así como, la utilización de Material didáctico en el proceso matemático de los estudiantes

favorece el desarrollo del pensamiento matemático por medio de la observación, descripción, clasificación y la comparación.

Valenzuela, M. (2012) investigó sobre el *uso de materiales didácticos manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría*, en dicha tesis llega a la conclusión de que el uso de los materiales en el momento co-instruccional, es decir durante el desarrollo de la clase, para conducir a la interiorización de un aprendizaje, conociendo o desarrollando ciertos conceptos. Del mismo modo sostiene que el docente tiene claro que la comprensión de un tipo de actividad o tarea matemática se puede mejorar con materiales manipulativos, y es por ello por lo que la mayoría de los docentes valoraron más el uso de materiales manipulativos para la comprensión de un aprendizaje que para otros elementos.

Velasco, E. (2012) en su tesis titulada: *Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las Matemáticas*, concluye que la utilización de material estructurado en las clases de Matemáticas es un recurso de gran ayuda para facilitar el aprendizaje de las Matemáticas a la vez permiten alcanzar y afianzar una serie de contenidos. Del mismo modo, la utilización de diferente material estructurado en las clases de matemáticas es de gran ayuda y casi necesario, pero que para su utilización es necesario tener en cuenta una serie de aspectos, ya que hay que entender estos materiales como una ayuda para el aprendizaje, no como un simple instrumento de distracción o como único medio para la enseñanza de las mismas.

Capelo, D y Muñoz, M. (2009-2010) en su tesis: *Elaboración de Material Didáctico Estructurado, y su manual de uso y aplicación, para mejorar las destrezas cognitivas en el área de Matemática del segundo año de EGB de la escuela "Padre Juan Carlo" en el período lectivo 2009 – 2010*, concluyen que con la utilización del

material que elaboramos hemos podido constatar la influencia positiva en el aprendizaje de la Matemática, a partir de juegos de libre manipulación los estudiantes desarrollan sus capacidades para crear y además se introducen a los conceptos matemáticos de manera implícita, sin ser forzados a adquirirlos.

Martínez, J. y Ochoa, P. (2010) en su tesis: *Influencia del uso del material didáctico en el aprendizaje de Matemática para la asimilación de contenidos del segundo ciclo de educación básica en el primer semestre del 2010 del centro escolar Rodrigo J. Leiva*, hacen mención en una de sus conclusiones que uno de los factores del mejoramiento en la calidad de la enseñanza de la Matemática en segundo ciclo es precisamente la disponibilidad y uso de materiales educativos en la institución escolar, ya que se realizó talleres para construcción de materiales didácticos para la enseñanza de la Matemática ya que los mismos no existían en la institución.

Cifuentes, V. (2003) en su investigación sobre *Materiales educativos para el área de Matemáticas*, hace mención que el material concreto permite representaciones y modelaciones de conceptos y el inicio de su comprensión y manejo para los estudiantes y que el uso de materiales educativos puede convertirse en enriquecimiento de la práctica educativa de los docentes cuando implica una transformación del proceso de enseñanza.

Amador, M. (2013) realizó su tesis sobre el *uso de tres tipos de material didáctico en la solución de una situación problema con objetos tridimensionales*, en una de sus conclusiones hace mención que según los comportamientos, actitudes y habilidad de los estudiantes el material sólido o cuerpos geométricos son de mayor manipulación y permiten una comprensión del conocimiento esperado por el docente en forma menos compleja, pues este material permite al estudiante interactuar con los cuerpos y sus

características relacionándolos con su entorno, desde la manipulación concreta, como bien plantea Piaget.

2.1.2. A nivel Nacional

Cervera, J. (2009) realizó su investigación *Propuesta didáctica basada en el uso del material educativo multimedia “GpM2.0” para el desarrollo de las capacidades del área de Matemática en alumnos del 4to grado de Educación secundaria*, en dicha tesis llega a la conclusión, para “enseñar” contenidos geométricos, la motivación y la posibilidad de manipulación son dos opciones, para cumplir esta tarea a nivel de cuarto grado de secundaria de la Educación Básica Regular. Es aquí, donde los materiales multimedia pueden jugar un papel especial al respecto.

2.1.3. A nivel Local

Chacón, M. (2009) en la tesis titulada: *Eficacia de la aplicación de un módulo didáctico, en el aprendizaje de Geometría Plana en el cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa estatal “José Sabogal Diéguez” de Cajabamba -2008*, hace mención en las conclusiones que la aplicación de este módulo didáctico mejoró el aprendizaje en los alumnos sobre el tema de Geometría desarrollado.

Como se puede apreciar existen varios trabajos de investigación referidos indirectamente a medios y materiales en distintos temas del área de Matemática que son utilizados como recurso didáctico y como tal cumplen su función de mejorar el aprendizaje teórico, práctico y actitudinal, logrando en el estudiante un ser activo dentro del aula y con una disposición de construir sus aprendizajes.

2.2. Bases Teórico – Científicas

2.2.1. Teorías constructivistas del aprendizaje

Con la finalidad de dar un sustento teórico científico a nuestra investigación consideramos a las teorías de aprendizaje constructivistas que consideran aspectos psicopedagógicos relacionados con material concreto, en nuestro caso con el rompecabezas KDT, en lo que se refiere a Geometría.

Los constructivistas son los que se centran en la construcción del conocimiento y el aprendizaje en el ser humano (estudiantes) determinados bajo ciertas circunstancias como las etapas o periodos de desarrollo o formas de socialización. Entre ellos tenemos a Jean Piaget, Lev Vygotsky, David Ausubel y Jerome Bruner.

a) Jean Piaget. Desarrollo Cognitivo

En la teoría del desarrollo cognitivo, Jean Piaget, establece seis etapas o períodos de desarrollo mental de las cuales, la quinta es la etapa de las operaciones intelectuales concretas, de los siete a los doce años (Piaget, 1973). Esto lógicamente nos indica que el uso de material concreto manipulable (rompecabezas KDT) tiene relevancia en el desarrollo de la inteligencia y la construcción del conocimiento, particularmente en Geometría, hasta los doce años de edad ya que después de ello la adquisición del conocimiento se realiza en forma abstracta. Sin embargo, existen investigaciones que han superado este argumento tal como señala Alsina, el material se tiene que usar siempre que los estudiantes lo necesiten [...] y que la idoneidad mediacional del aprendizaje alude al grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. [...]. Para analizar el grado de idoneidad mediacional se centra la atención en tres aspectos: el uso de material manipulable, el efecto sobre el grado de motivación del alumnado y la incidencia en su aprendizaje (Alsina, 2010).

En este sentido, podemos decir que el uso de material manipulable en adolescentes, pasado los doce años, sí es factible en la construcción del aprendizaje. El uso de materiales beneficia la satisfacción de los estudiantes, los cuales experimentan situaciones de aprendizaje de forma manipulativa permitiéndoles conocer, comprender e interiorizar las nociones estudiadas, por medio de sensaciones que permite una concepción dinámica del aprendizaje sirviendo de medio, casi instantáneo, para pasar hacia la elaboración del conocimiento abstracto. La manipulación no es un valor educativo restringido a las primeras edades y propio de una educación Matemática iniciática. La eficacia de la educación tiene que ver, en cualquier edad, con la satisfacción del aprendiz hacia las tareas que se le proponen. (Alsina, 2010).

Por otro lado, Piaget, sostiene que el individuo construye sus conocimientos en su interacción con el medio que lo rodea; él basa su teoría del conocimiento en dos conceptos: “El constructivismo” y “el interaccionismo”.

Nuestra investigación trata de la aplicación del rompecabezas KDT el mismo que se utilizó mediante el juego en pares, haciendo de él un material interesante para el estudiante, generando un escenario motivador en los que la construcción de conocimiento y el aprendizaje colaborativo están involucrados directamente. Al respecto Piaget dice, “Los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten la asimilación de toda la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla o compensarla. De tal modo, el juego es esencialmente la asimilación de la realidad al yo” (Piaget, 1991).

b) Lev Vygotsky. El modelo socio-constructivista

Según Vygotsky el socio-constructivismo es la forma en cómo se obtiene un desarrollo intelectual por medio de la interacción social, en este sentido, la sociedad es

un punto importante en el aprendizaje del ser humano ya que somos seres sociables, comunicativos dentro de nuestro desarrollo. Esto implica que el aprendizaje será más rico si cada estudiante puede compartir y completar sus conclusiones con las del resto de compañeros (Alsina, 2010).

Dentro del socio-constructivismo propuesto por Vygotsky, el hombre es una construcción más social que biológica, en donde las funciones superiores son fruto del desarrollo cultural e implican el uso de mediadores como el lenguaje y el contexto.

En efecto, esta teoría propuesta por Vygotsky, sustenta nuestra investigación en la medida en que el aprendizaje, sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, se construye con la aplicación del rompecabezas KDT en forma colaborativa por tratarse de un juego cuyo requisito es trabajar en grupos (parejas) tales que sus miembros compartan un objetivo común donde cada miembro, en función de sus posibilidades y capacidades, aporte para el logro de dicho objetivo; es decir, cada miembro consigue su objetivo sí y solo sí los otros también consiguen sus objetivos.

Asimismo, nuestra investigación queda afianzada en el sentido que la sesión de aprendizaje dentro del aula se convirtió, con la aplicación del rompecabezas KDT, en un ambiente agradable, participativo y creativo fomentando la participación activa y el diálogo entre los estudiantes y el profesor, convirtiéndose este último en guía y mediador de las situaciones problemáticas que se puedan presentar durante el proceso del aprendizaje, generando en los estudiantes una actitud positiva y por ende un desarrollo integral, de trabajo cooperativo.

c) Jerome Bruner. Aprendizaje por Descubrimiento

Bruner propone sobre la base que el descubrimiento favorece el desarrollo mental, la estimulación del conocimiento a través de materiales que entrenen en las operaciones

lógicas básicas (Vílchez, 2004).

Esto nos conlleva a reflexionar sobre el rol que desempeña los materiales didácticos manipulables en el proceso enseñanza – aprendizaje, para lograr un estudiante autónomo capaz de aprender por sí mismo poniendo énfasis en el descubrimiento mediante la experimentación directa sobre la realidad, aplicación práctica de los conocimientos y su transferencia a diversas situaciones. En este sentido el estudiante experimentando descubre y comprende lo que es relevante, las estructuras, la práctica de inducción (de lo concreto a lo abstracto) y revisa periódicamente los conocimientos adquiridos. Es preciso señalar también que el aprendizaje por descubrimiento se manifiesta cuando el docente induce al estudiante para que descubra los conocimientos y es aquí donde el rompecabezas KDT juega un papel importante en lograr un aprendizaje duradero en la medida que el estudiante infiera los conceptos y las propiedades, realice la clasificación de los ángulos, plantee y resuelva ejercicios referidos a ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.

Para Bruner, lo importante de la memoria no es el almacenamiento de la experiencia pasada, sino la recuperación de lo relevante, en un formato que pueda usarse. Es decir, depende de cómo se codifica y se procesa la experiencia anterior, para que sea relevante y aprovechable en el presente cuando se necesite. El producto final de tal sistema de codificación y procesamiento es lo que podemos llamar representación y que Bruner describe tres etapas para tal representación: la enactiva o concreta, la icónica o gráfica y la simbólica o abstracta (Aramburu, 2004).

La etapa enactiva es un modo de representar situaciones pasadas mediante una respuesta motriz adecuada. El modo icónico es el paso de lo concreto y lo físico para entrar en el campo de las imágenes mentales. La representación simbólica se da por la

aparición de la competencia lingüística; el estudiante simbolizará los objetos que manipuló y dibujó en las etapas anteriores, llegando así a la abstracción del conocimiento.

El desarrollo de estas tres etapas conducirá al estudiante a la aplicación del proceso enseñanza-aprendizaje en su vida diaria, tanto escolar como extraescolar.

Uno de los recursos didácticos a usar para que el alumno incorpore nuevos conocimientos es el rompecabezas KDT porque se trabaja con un modelo concreto, al cual el estudiante puede ver y tocar (aprendizaje multisensorial); luego podrá imaginarlo para hacer operaciones o manipulaciones, con lo que pasa de lo concreto y lo físico al terreno de las imágenes mentales, y dibujará algo de lo percibido en la manipulación; y finalmente, simbolizará el objeto manejado en las etapas anteriores para lograr la abstracción del conocimiento.

En la primera etapa, el estudiante manipula un objeto, que es el rompecabezas KDT. En la segunda etapa dibuja lo que manipuló, obteniendo una representación gráfica. En la tercera etapa llega a la abstracción al simbolizar el gráfico obtenido en el Rompecabezas KDT, al deducir conceptos, al deducir propiedades y al plantear y resolver ejercicios.

En conclusión, nuestra investigación referida a la aplicación del rompecabezas KDT en ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, queda sustentada en las tres teorías constructivistas antes expuestas cuyas características se evidencian en el proceso enseñanza – aprendizaje, tal como se detalla a continuación:

En función del enfoque:

- El aprendizaje de los estudiantes se da de manera exploratoria (por descubrimiento), colaborativa, relacionando lo abstracto con lo concreto.

En función del rol del estudiante:

- Es protagonista en la construcción de sus aprendizajes, al interactuar y explorar el conocimiento a través de la manipulación del material didáctico propuesto.
- La relación entre los estudiantes es de colaboración y cooperación permitiendo problematizar y compartir ideas, presentar diferentes perspectivas, aclarar dudas y sumar aportes.

En función del rol del profesor:

- Desarrolla el papel de mediador.
- Acompaña a los estudiantes en ese tránsito entre aquello que pueden resolver con ayuda y aquello que pueden resolver solos, mejorando el proceso personal de aprender a aprender.

2.2.2. Teoría psicopedagógica del aprendizaje: Modelo de Van Hiele

El Modelo de Van Hiele propone cinco niveles de conocimiento de la Geometría y cinco fases de aprendizaje que constituye una propuesta didáctica en las actividades de enseñanza –aprendizaje para facilitar a los estudiantes el avance de un nivel de razonamiento a otro (Jaime y Gutiérrez, 1990).

a) Niveles en el Modelo de Van Hiele

Nivel 0 (Visualización). Los conceptos geométricos son capturados de forma global, sin detallar las propiedades de sus componentes. Lo que nos dice que los objetos y figuras se reconocen solo por apreciaciones visuales, o al tacto en algunos casos. En este nivel los individuos pueden aprender a relacionar figuras con objetos que tengan la misma forma y reproducir o copiar las figuras.

Nivel 1. (Análisis). Los estudiantes pueden analizar conceptos, partes y propiedades particulares de las figuras y cuerpos mediante la observación y la experimentación. Estas primeras propiedades son usadas para conceptualizar las clases de figuras, y así las figuras serán reconocidas como un conjunto de partes.

Nivel 2. (Ordenación o Clasificación). Los estudiantes determinan las figuras por sus propiedades, establecen interrelaciones de las propiedades dentro de las figuras y entre figuras. Esto permite deducir propiedades de las figuras y reconocer clases.

Nivel 3. (Deducción Formal). Los estudiantes pueden entender y realizar razonamientos lógicos formales, logrando desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra. A este nivel comprenden y manejan las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos.

Nivel 4. (Rigor). El estudiante a este nivel puede trabajar con diferentes sistemas axiomáticos y compararlos, por lo que permite analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos.

Por tratarse de estudiantes del tercer grado de secundaria, el Modelo de Van Hiele en nuestro caso, se aplicó los tres primeros niveles; puesto que, en los dos siguientes niveles se requiere de una formalización más profunda.

b) Fases de Aprendizaje en el Modelo de Van Hiele.

En este modelo, a la par que visualiza los cinco niveles de conocimiento, se propone para cada nivel una secuencia de cinco fases a través de las cuales se puede llegar a lograr el aprendizaje para avanzar de un nivel a otro.

Fase 1. (Preguntas y respuestas): Discernimiento o información.

Se presentan a los estudiantes situaciones de aprendizaje mediante observaciones y haciendo preguntas necesarias que permitan conocer la información previa que trae el estudiante sobre el tema estudiado y el camino a seguir en las actividades posteriores.

Fase 2. (Orientación Dirigida): Juego estructurado.

El docente presenta materiales de manera organizada que permitan al estudiante explorar y realizar actividades. Estas actividades deben revelar gradualmente las características de los estudiantes a este nivel. Por lo que se necesita diseñar actividades para tareas simples que lleven a respuestas correctas.

Fase 3. (Explicación): Representación.

Los estudiantes expresan la visión que tienen de los objetos observados y de sus propiedades e intercambian opinión con sus compañeros conllevándolos a ordenar sus ideas, analizarlas y expresarlas de modo comprensible para los demás. Aquí el docente ayuda con la utilización del lenguaje requerido en este nivel.

Fase 4. (Orientación Libre): Predicción.

Se presentan actividades más compleja donde los estudiantes pueden resolverlas de diferentes maneras, pueden ser tareas abiertas o cerradas. Se apoya el aprendizaje en la experiencia del estudiante, dando lugar a la investigación que puede dar lugar a explicaciones descubiertas por el mismo estudiante.

Fase 5. (Integración): Juego formal.

Los alumnos hacen un análisis y síntesis de lo aprendido con el objeto de tener una visión general del tema, con un nuevo lenguaje, los nuevos objetos y las propiedades y relaciones observadas.

2.3. Bases Conceptuales

2.3.1. El Aprendizaje

Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender (Sanabria, 2013).

2.3.2. Tipos de Aprendizajes según Benjamín Bloom

Según la taxonomía de Bloom el aprendizaje se categoriza en tres dominios (Galindo, 2003):

a) Aprendizaje Conceptual

Hace referencia al “aprender a conocer”. Es el tipo de aprendizaje, que tiende menos a la adquisición de conocimientos clasificados y codificados que al dominio de los instrumentos mismos del saber, puede considerarse a la vez medio y finalidad de la vida humana. Aprender para conocer supone, en primer término, aprender a aprender, ejercitando la atención, la memoria y el pensamiento.

b) Aprendizaje Procedimental

Hace referencia al “Aprender a hacer” está estrechamente vinculado a la cuestión de la formación profesional. Aprender a hacer a fin de adquirir no sólo una calificación profesional sino, más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a un gran número de situaciones y a trabajar en equipo. Pero, también aprender a hacer en el marco de las distintas experiencias sociales o de trabajo que se ofrecen a los jóvenes, bien espontáneamente a causa del contexto social o nacional, bien formalmente al desarrollo de la enseñanza por alternancia.

c) Aprendizaje Actitudinal

Hace referencia al “Aprender a ser”, todos los seres humanos deben estar en condiciones, en particular gracias a la educación recibida en su juventud, de dotarse de un pensamiento autónomo y crítico y de elaborar un juicio propio, para determinar por sí mismos qué deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida.

2.3.3. Capacidades Matemáticas

De acuerdo a la propuesta pedagógica para el aprendizaje de la Matemática, en las Rutas de Aprendizaje propone seis capacidades (Ministerio de Educación, 2013):

a) Matematizar

Es un proceso que dota de una estructura matemática a una parte de la realidad o a una situación problemática real. Este proceso es eficaz en tanto pueda establecer igualdad en términos de la estructura matemática y la realidad. Matematizar implica también interpretar una solución matemática o un modelo matemático a la luz del contexto de una situación problemática. Se evidencia cuando el estudiante realiza diseños gráficos.

b) Representar

Existen diversas formas de representar las cosas y, por tanto, diversas maneras de organizar el aprendizaje de la Matemática. El aprendizaje de la Matemática es un proceso que va de lo concreto a lo abstracto. Entonces, los estudiantes aprenden Matemática con más facilidad si construyen conceptos y descubren procedimientos matemáticos desde la experiencia real y particular. Esto supone manipular materiales concretos (estructurados o no), para pasar luego a manipulaciones simbólicas. Este tránsito de la manipulación de objetos concretos a objetos abstractos está apoyado en nuestra capacidad de representar matemáticamente los objetos.

c) Elaborar estrategias

Es fundamental para construir conocimientos matemáticos, y también para resolver situaciones problemáticas; permiten guiar el trabajo, interpretar, evaluar y validar su procedimiento y solución matemática.

d) Utilizar expresiones simbólicas

El uso de las expresiones y símbolos matemáticos ayudan a la comprensión de las ideas matemáticas, sin embargo, estas no son fáciles de generar debido a la complejidad de los procesos de simbolización. Hay diferentes formas de simbolizar. Éstas han ido construyendo sistemas simbólicos con características sintácticas, semánticas y funcionales peculiares. El dar una estructura matemática a una situación problemática, requiere del uso de variables, símbolos y expresiones simbólicas apropiadas.

2.3.4. Material didáctico

El material didáctico es aquel instrumento u objeto que pueda servir como medio para que, mediante su manipulación, observación y lectura se ofrezcan oportunidades de aprender algo, o bien con su uso se intervenga en el desarrollo de alguna función de la enseñanza (Sacristán, 1997).

El Material Didáctico sirve para adquirir determinado aprendizaje, fortalece el desarrollo psicológico y social del niño. El material debe atraer y despertar interés para que el niño se concentre en el trabajo y permanezca activo. Por ende, se debe tener en cuenta en el momento de su selección características que permitan un adecuado uso para motivar al estudiante en el uso de este y la construcción del aprendizaje, por lo tanto, se debe tener en cuenta que el niño interactúa con el medio natural y social en el que se desenvuelve para explorar y comparar características (tamaño, forma, color) de los objetos y materiales (Amador 2013). Para ello se debe prever la adquisición y/o

confección del material necesario para ser usado en la enseñanza- aprendizaje de su área; pues la motivación aumenta cuando el material didáctico que se utiliza es el adecuado, ya que consigue hacer más intuitivo el aprendizaje. Además, debe tener bien clara la idea de que el material didáctico no sustituye al profesor, pero con la ayuda de los materiales didácticos el profesor puede dedicarse con mayor intensidad y mayor tiempo a la preparación y control de las actividades educativas dejando de lado el mecanismo y las clases expositivas.

Con respecto al valor del material didáctico, el estudiante no llega a realizar abstracciones por el simple hecho de manejar objetos concretos. La abstracción comienza a producirse cuando el estudiante llega a captar el sentido de las manipulaciones que hace con el material; cuando puede clasificar, agrupar o relacionar objetos, etc. Una verdadera operación intelectual permite múltiples composiciones; las operaciones mentales son flexibles y pueden realizarse de distintas maneras.

El material didáctico será efectivo si integra funcionalmente: al estudiante, al docente, a los objetivos, el área y el método de enseñanza. En este ámbito los docentes tienen la alta misión de ser mediadores y facilitadores de aprendizaje, que por medio de su conocimiento y experiencia están encargados de poner en práctica nuevas situaciones de aprendizaje, las cuales, son significativas y a la vez promuevan la interacción entre grupos, el desarrollo de habilidades sociales, aprendizaje abstracto, planteamiento de problema y sus resoluciones en base al descubrimiento.

2.3.5. Origen del Material Didáctico

Al respecto González (2010), señala:

El origen del material didáctico lo podemos situar en la tradición filosófica empirista de los siglos XVII y XVIII. Para los empiristas el conocimiento tiene su

origen en los sentidos. Así, Comenius publica en 1,592 una gúla de la escuela materna y dice entre otras cosas: "No hay que describir los objetos, sino mostrarlos. Es preciso presentar todas las cosas, en la medida en que sea factible, a los sentidos correspondientes; que el alumno aprenda a conocer las cosas visibles por la vista, los sonidos por el oído, los olores por el olfato...". Pero fue Rousseau (1712-1778) el que puso en el Emilio las bases de lo que llama "aprendizaje por experimentación" y "educación sensorial": "Que el niño conozca todas las experiencias, que haga todas aquellas que están a su alcance, y que descubra las demás por inducción. Pero, en caso de que sea preciso decírselas, prefiero mil veces que las ignore." (Emilio, libro1). Sin embargo, los primeros que llevaron a la práctica las ideas de estos filósofos empiristas fueron dos médicos franceses: Jean Itard y Edouard Séguin, que se dedicaron a la educación de niños con dificultades, fundamentalmente niños sordos. Ambos trabajaron en el hospicio de Bicetre y desarrollaron un método basado en el trabajo con materiales didácticos para poder llegar al conocimiento educando los sentidos: "A fin de desarrollar el tacto en un niño idiota, basta a menudo con proporcionarle cuerpos para palpar, sin que pueda él distinguirlos de otro modo que no sea por el tacto". Para ello utilizan: 1. Líquidos calientes y fríos. 2. Líquidos astringentes, emolientes, untuosos, etc. 3. Cuerpos resistentes y elásticos. 4. Cuerpos rugosos, lanosos, vellosos, sedosos, lisos, etc. 5. Cuerpos pesados y ligeros. Para la vista utilizan: educación de los colores, las formas geométricas y sus dimensiones, etc. Para el oído utilizan: sonidos al chocar objetos, diferencias con los sonidos armoniosos, etc. Por su parte, el alemán Friedrich Fröebel, también heredero de la filosofía de Rousseau, desarrolla un método educativo basado en el juego con un material didáctico distribuido en distintas cajas a las que les llama dones. María Montessori continúa y desarrolla el trabajo de Seguin, aplicándolo a niños normales en educación infantil y jardines de infancia; muchos de los materiales

didácticos que actualmente fabrica la industria del juguete se deben a esta pedagoga. Así, podemos destacar, entre otros: 1. Regletas de distintos tamaños, que posteriormente desarrollará el belga Cuisenaire y el pedagogo inglés Gategno para la enseñanza de la aritmética elemental. 2. Material para trabajar los sistemas de numeración. Material formado por perlas, pilas de perlas en forma de bastones, cuadrados de 10 bastones y cubos de 10 cuadrados. Material que será desarrollado y ampliado por el psicólogo y matemático inglés Z. P. Dienes, a quien también se le atribuye el material conocido como “bloques lógicos”, pensado para desarrollar las estructuras lógicas estudiadas por J. Piaget, como es el caso de la clasificación, seriación, correspondencia y conservación, entre otras. 3. Materiales para la Geometría, como los rompecabezas geométricos para probar el teorema de Pitágoras, los encajables para reconocimiento de formas geométricas, cuerpos geométricos, torres encajables, etc. Emma Castelnuovo, especialista en educación matemática y conocedora de los trabajos de Montessori, desarrolla una metodología basada en la construcción del conocimiento matemático mediante el uso de material didáctico. A esta autora podemos atribuir: 1. Varillas móviles para trabajar las figuras planas, cálculo de áreas y perímetros, figuras isoperimétricas isométricas. 2. Geoplanos para la construcción y clasificación de figuras planas, áreas, perímetros, etc. 3. Geoespacio, con los que estudia las secciones planas de los poliedros clásicos, del cilindro, etc. El matemático español Pedro Puig Adam, tiene el valor de recoger todas las aportaciones indicadas y crear una corriente en los años 50 sobre la enseñanza de las Matemáticas mediante el trabajo con materiales didácticos, la resolución de problemas y las aplicaciones prácticas de las Matemáticas.

2.3.6. Clases de material didáctico

a) Material no estructurado

Es aquel que no ha sido diseñado o pensado para ser utilizado por el profesor en una sesión de aprendizaje. Por lo general se trata de objetos cotidianos o naturales que pertenecen al entorno y los de desecho que se ajustan a las necesidades.

b) Material estructurado

Son diseñados expresamente para la enseñanza– aprendizaje en cualquier área pedagógica, en nuestro caso de la Matemática. Pueden ser manipulables o audiovisuales.

2.3.7. Materiales didácticos concretos en Matemáticas

La enseñanza de las Matemáticas inicia con una etapa explicativa, la que requiere de la manipulación de material didáctico, y sigue con actividades que facilitan el desarrollo conceptual y mental para luego realizar la generalización (Rincón 2010).

Los materiales didácticos concretos son todos aquellos objetos usados por el profesor y/o los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas con el fin de lograr ciertos objetivos específicos. Es decir, aquellos objetos que pueden ayudar a construir, entender o consolidar conceptos, ejercitar y reforzar procedimientos e incidir en las actitudes de los alumnos en las diversas fases de sus procesos de aprendizaje (Amador, 2013).

En efecto la manipulación de materiales concretos permite hacer descubrimientos geométricos propios y construir mentalmente los objetos matemáticos correspondientes, a la vez facilita el procesos de enseñanza –aprendizaje en la que los estudiantes experimentan situaciones de aprendizaje de forma manipulativa, que les permite

conocer, comprender e interiorizar las nociones estudiadas así como también deducir conceptos del tema en referencia, de hecho el profesor será quien conducirá hacia el logro de tal fin.

Los materiales didácticos concretos en Matemática cumplen una función mediadora, entre el profesor y el estudiante, entre los contenidos y el aprendizaje; por lo tanto, es importante el material debe ser el adecuado e idóneo para el logro de los objetivos propuestos.

Los materiales didácticos concretos permiten modelizar conceptos e ideas matemáticas, y, por tanto, permiten trabajar con ellas, analizar sus propiedades y facilitar el paso hacia la abstracción de estos conceptos e ideas.

Los materiales didácticos proporcionan una fuente de actividades matemáticas estimulantes y suficientemente atractivas como para que cambie positivamente la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y por ende a la clase de Matemáticas, sobre todo la de aquellos que teniendo capacidades matemáticas aceptables, se aburren y encuentran las clases monótonas y sin interés ni sentido.

Basándonos en la opinión de González (2010) los materiales didácticos se emplean en Matemáticas con tres objetivos diferentes:

- Para favorecer la adquisición de rutinas. Existe un tipo de material didáctico que está diseñado para cumplir una función muy específica, principalmente de consolidación de conceptos o ejercitación de procedimientos.
- Para modelizar ideas y conceptos matemáticos.
- Para plantear y resolver problemas.

2.3.8. Importancia del material concreto en la enseñanza de la Matemática

- El uso del material concreto siempre está en opción para hacer uso de la intuición.
- El material concreto tiene un fuerte carácter explicativo, lo que hace posible que los estudiantes hagan uso del razonamiento e inicien la discusión.
- El material manipulable es un complemento, no un sustituto de otras representaciones. La función de las piezas manipulables en el plan de estudio es ayudarnos a enseñar Matemática que sirvan de puente para otras representaciones.
- Los materiales didácticos concretos permiten que los estudiantes realicen actividades de forma autónoma en la construcción de sus aprendizajes.
- Con el material concreto se pueden adaptar las actividades a cualquier nivel y a cualquier grupo de estudiantes, respetando las diferencias individuales.
- Permiten el trabajo en grupos, lo que posibilita la colaboración, el debate y el diálogo entre estudiantes y el profesor.
- El material concreto es el instrumento que sirven para diagnosticar y evaluar la comprensión. Estimula, motiva y genera interés hacia el aprendizaje.
- Modifica positivamente las actitudes hacia la Matemática y su aprendizaje.
- Fomenta el pensamiento matemático.

2.3.9. El rompecabezas KDT

En base a cierta experiencia personal con el manejo de materiales dentro del aula y la revisión de la bibliografía respectiva; podemos aseverar que, el Rompecabezas KDT es un recurso didáctico orientado específicamente al análisis y síntesis del todo y sus partes mediante la exploración y manipulación de piezas, permitiendo en efecto deducir conceptos y propiedades, clasificar, formular y resolver ejercicios de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.

El rompecabezas KDT, consta de 8 piezas y todas ellas forman un todo en el cual se puede observar dos rectas paralelas cortadas por una recta secante, este gráfico es la figura principal que guiará al estudiante en el armado de dicho rompecabezas luego de que las piezas sean utilizadas para los fines antes mencionados. Las piezas son tales que, cuatro pares son iguales tomadas dos a dos convenientemente; además cada una de ellas es un trapecio rectángulo.

El material que se utilizó para su construcción fue triplay y los colores empleados son el rojo, azul, amarillo y verde; por lo que podemos decir que los materiales fueron accesibles y cumplen con las características descritas líneas arriba.

2.3.10. Características del rompecabezas KDT

Tiene las siguientes características en cuanto a sus aspectos físicos:

- **Diseño claro y apropiado** que permite la identificación de los conceptos a representar.
- La **Calidad técnica y estética** son adecuadas; pues, el tamaño permite su manipulación y los colores (primarios) una mejor visualización.
- La **seguridad en la manipulación**, no ofrece peligro de toxicidad o de ocasionar lesiones en el uso de los materiales.

2.3.11. Reglas para el uso del rompecabezas KDT

- Cada rompecabezas será utilizado por dos estudiantes.
- Cuando se realiza el análisis concreto para deducir conceptos o propiedades se manipulan y comparan las fichas tomadas dos a dos.
- Para el trabajo de ejercicios se utiliza tiza para escribir sobre las fichas elegidas, una por cada estudiante, ya sea una expresión algebraica con una incógnita o el valor de

un ángulo. Previamente el rompecabezas debe estar desarmado y las fichas elegidas por los estudiantes es al azar.

- Una vez escritas las fichas se procede al armado del rompecabezas visualizándose un ejercicio referido a ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, acto seguido se procede a resolverlo incluso comparando las dos fichas escritas para determinar la propiedad a aplicar en su desarrollo.

2.3.12. Finalidad

El Rompecabezas KDT tiene por finalidad llevar al estudiante a trabajar, investigar, descubrir y construir sus aprendizajes de manera autónoma y socializada con sus pares y con cierta participación del profesor cuando así lo requiera. Es así que dicho material adquiere un aspecto funcional dinámico que propicia la oportunidad de enriquecer la experiencia del estudiante aproximándolo a la realidad y ofreciéndole la ocasión para actuar.

2.3.13. Aporte didáctico del rompecabezas KDT

Jugar con el rompecabezas KDT, implica:

- Elaborar una estrategia para su armado.
- Mantener la atención y la concentración en la observación de diferentes aspectos de cada pieza (color, forma, bordes, cortes, etc.)
- Requiere operar con el compañero, ya que el trabajo será en pares.
- Realizar una lectura de la imagen.
- Interpretar los resultados.
- Validar sus respuestas.
- Se motive, explore, mida y estime.

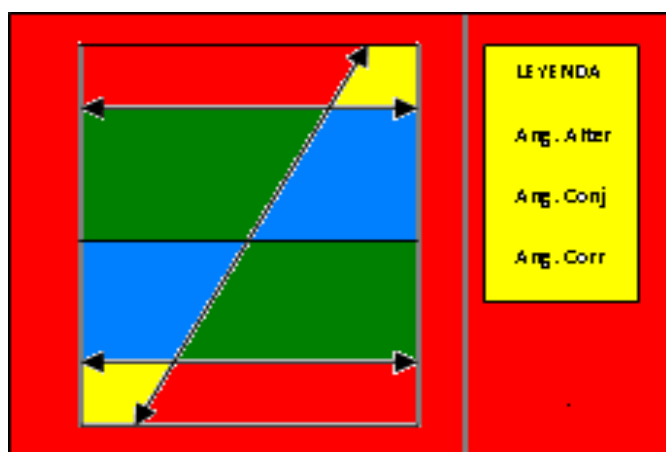
Bajo estas consideraciones, el aporte didáctico se orienta a los siguientes aspectos:

Teórico. A la forma de interpretar las nociones de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante a través del rompecabezas KDT, como llevarlo a la clasificación de estos, a la deducción de propiedades, así como al planteamiento y resolución de ejercicios, permitiendo que el estudiante tenga una mejor asimilación del tema.

Técnico-Pedagógico. El trabajo propuesto favorece al proceso didáctico y al desarrollo de los procesos de aprendizaje del estudiante en ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante; además, mediante la manipulación relaciona la parte concreta con lo abstracto.

Práctico. Mediante este trabajo, rompecabezas KDT, se trata de proporcionar al estudiante un recurso didáctico de gran utilidad y fácil manejo, y al profesor un elemento que le facilite su labor educativa.

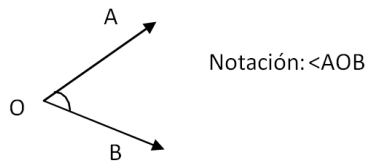
2.3.14. Esquema del Rompecabezas KDT



2.4. Definición de términos básicos

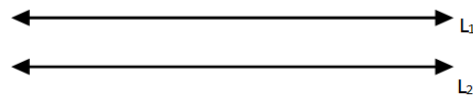
2.4.1. Ángulo

Es el espacio o abertura comprendido entre la intersección de dos rayos que parten de un mismo punto o vértice.



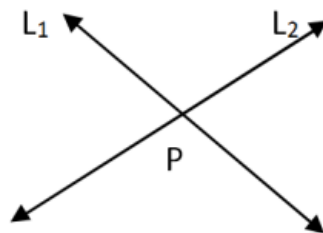
2.4.2. Rectas Paralelas

Dos rectas son paralelas cuando son coincidentes o cuando su intersección es el conjunto vacío, se denota así: $L_1 // L_2$

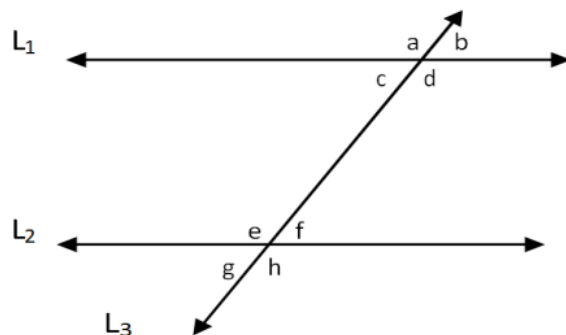


2.4.3. Rectas Secantes

Dos rectas son secantes si y solo si su intersección es un solo punto.



2.4.4. Ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante



Ángulos Alternos: Son dos ángulos internos o externos no adyacentes ubicados en lados distintos de la secante. Ejemplo; a y h; d y e.

Ángulos Conjugados: Son dos ángulos internos o externos no adyacentes ubicados a

un solo lado de la secante. Ejemplo; a y g; d y f

Ángulos Correspondientes: Son dos ángulos no adyacentes uno interno y el otro externo ubicados a un solo lado de la secante. Ejemplo; b y f

2.4.5. Aprendizaje

Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender (Sanabria, 2013).

2.4.6. Recurso didáctico

Un recurso didáctico es cualquier material que se ha elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del estudiante; los recursos didácticos se utilizan en un contexto educativo como una guía de los aprendizajes, los cuales despiertan la motivación, proporcionan información, ayudan a ejercitar habilidades y organizar información (Márquez, 2000).

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis de investigación

El presente estudio estuvo guiado por la siguiente hipótesis:

El uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico, influye en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca en el año 2014.

3.2. Variables

En la presente investigación se creyó por conveniente considerar dos variables: El uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico (variable independiente) y el aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante (variable dependiente). En efecto no se consideraron variables intervinientes como sexo, condiciones socio económicas, estado de ánimo, estrategias pedagógicas y otras las mismas que serían motivo de investigaciones posteriores.

3.2.1. Definición conceptual o nominal de las variables

a) El uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico

El rompecabezas KDT, es un material didáctico orientado específicamente al análisis y síntesis del todo y sus partes mediante la exploración y manipulación de piezas, permitiendo en efecto deducir conceptos y propiedades, clasificar, formular y resolver ejercicios de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.

b) El aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante

Es un proceso que permite la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia sobre los ángulos formados entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.

3.2.2. Definición Operacional de las Variables

a) El uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico

Material didáctico que, mediante la exploración y manipulación de sus piezas, permite deducir conceptos y propiedades, clasificar ángulos, formular y resolver ejercicios.

b) El aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante

Es un proceso que permite la adquisición de aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, a través de capacidades matemáticas y actitudes.

3.2.3. Matriz de Operacionalización de variables

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Índices |
|----------|-------------|-------------|---------|
|----------|-------------|-------------|---------|

| | | | |
|---|--|--|--|
| Variable Independiente: <i>El uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Exploración de piezas del KDT - Manipulación de piezas del KDT | <ul style="list-style-type: none"> - Deduce conceptos. - Deduce propiedades. - Clasifica ángulos. - Formula ejercicios. - Resuelve ejercicios. | <ul style="list-style-type: none"> - SI - NO |
| Variable Dependiente: <i>El Aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje Conceptual - Aprendizaje Procedimental - Aprendizaje Actitudinal | <ul style="list-style-type: none"> - Matematiza - Utiliza expresiones simbólicas - Representa - Elabora estrategias - Perseverancia - Disposición - Interés | <ul style="list-style-type: none"> - Destacado (18 – 20) - Satisfactorio (14 – 17) - Proceso (11 – 13) - Inicio (0 – 10) - SI - NO |

3.3. Población

Está constituida por todos los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Toribio Casanova López” de Cajamarca en un total de 104, distribuidos en las secciones A, B y C.

3.4. Muestra

La constituyen 64 estudiantes de las secciones “A” y “C” de la I.E. “Toribio Casanova López” de Cajamarca, de los cuales 32 estudiantes de la sección “A” conformó el grupo experimental y 32 estudiantes de la sección “C” el grupo control; cabe aclarar que para determinar la muestra se recurrió al muestreo no probabilístico, denominado por conveniencia o de juicio, puesto que los grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (Hernández, 2003).

3.5. Unidad de análisis

Está constituida por cada uno de los estudiantes del tercer grado de secundaria, secciones “A” y “C”, de la Institución Educativa “Toribio Casanova López” de la ciudad de Cajamarca.

3.6. Tipo de investigación

Por su finalidad la investigación es Aplicada, pues está orientada a resolver un problema práctico del fenómeno educativo (McMillan, 2005).

Por su profundidad es una investigación Explicativa, pues su objetivo es proporcionar un sentido de entendimiento del fenómeno en estudio, analizando los resultados obtenidos en el proceso de experimentación (Hernández, 2003).

Por su alcance temporal es una investigación Transversal, pues los datos se obtendrán en un momento específico y tiempo único (Hernández, 2003).

3.7. Diseño de investigación

Se aplicó el diseño Cuasi - experimental con Pre Test, Post Test y Grupo de Control. Se asignó dos grupos intactos a los cuales se les administró el Pre Test, luego el Grupo Experimental (3ºA) recibió el tratamiento; es decir, la aplicación del Rompecabezas KDT y el Grupo de Control (3ºC) no lo recibió, pero se trabajó en el mismo tema. Finalmente, se les administró, un Post Test a los dos grupos después del experimento educativo.

Este diseño tiene la intención de verificar las diferencias significativas de ambos grupos, debido a la influencia de la variable independiente, en este caso, se refiere a la aplicación del rompecabezas KDT como recurso didáctico.

Su esquema es el siguiente:

G₁: **O₁ — X — O₂**

G₂: **O₃ ————— O₄**

Donde:

G₁ : Grupo experimental (3° A).

G₂ : Grupo de control (3° C).

X : Tratamiento, estímulo experimental o Rompecabezas KDT.

O₁, O₃ : Una medición previa a los sujetos de los grupos.

O₂, O₄ : Una medición posterior a los sujetos de los grupos.

3.8. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de datos

3.8.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica para recoger datos fue la observación directa y el análisis documental a través de los instrumentos como: el Pre Test (APÉNDICE 01), el Post Test (APÉNDICE 02), la Guía de Observación para el uso del Rompecabezas KDT (APÉNDICE 03), la Guía de Observación para las Actitudes (APÉNDICE 04) y la Práctica Dirigida (APÉNDICE 05).

3.8.2. Técnicas de procesamiento de datos

Para el procesamiento de los datos se utilizó la Estadística Descriptiva a través del programa de Microsoft Excel versión 2010 a fin de realizar el análisis correspondiente para la verificación de la hipótesis y para determinar el grado de aceptación de la aplicación del rompecabezas KDT como recurso didáctico, en ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante. En este sentido, se realizó el cálculo de:

- Media aritmética.
- La mediana.
- La moda.
- La Desviación estándar.
- El Coeficiente de variación.
- El Rango.
- El máximo y Mínimo calificativo.

La prueba de la Hipótesis se realizó mediante 5 pasos, realizando el gráfico de distribución, por las características de la investigación se eligió la Prueba Paramétrica “t” de Student para muestras independientes con un nivel de significancia de 0,05 (0,95 de confiabilidad); mediante Microsoft Excel versión 2010.

3.9. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación

La validación de los instrumentos se realizó mediante el Juicio de dos Expertos quienes observaron y analizaron cada uno de los instrumentos realizando las correcciones y recomendaciones respectivas; hechas las correcciones sugeridas por los expertos quedaron validados los instrumentos y aptos para su aplicación, (ANEXO 07).

La confiabilidad de las Guías de Observación se realizó mediante la Prueba de Kuder y Richardson Fórmula 20, para escalas dicotómicas (ANEXO 08). El resultado de la prueba KR20 referente a la Guía de Observación para el uso del Rompecabezas KDT fue de 0,54; mientras que para la Guía de Observación para las Actitudes, el resultado de la Prueba KR20 fue de 0,59; ambos resultados se encuentra en un Nivel de Confiabilidad Moderada (0,5 – 0,75).

Con respecto a la confiabilidad del Pre Test, Post Test y la Práctica Dirigida se utilizó el “ α ” de Cronbach (ANEXO 08). El resultado del “ α ” de Cronbach para el Pre Test fue de 0,86; mientras que para el Post Test nos arrojó como resultado 0,9 y para la Práctica Dirigida 0,82; en los tres casos se cumple $\alpha > 0,8$ que corresponde a una Confiabilidad muy Alta.

La objetividad de los instrumentos se las asume en la medida que fueron elaborados con la participación y consulta de docentes de la especialidad de Matemática que laboran en Instituciones del nivel secundario, para evitar un posible direccionamiento o influencia por parte del investigador; con el fin de medir la objetividad del Pre Test, se aplicó a estudiantes del tercer grado de la I. E. Miraflores de Cajamarca con características similares a los estudiantes de los grupos en estudio; los resultados fueron similares a los obtenidos en el proceso de investigación con calificativos que oscilan entre 0 y 1 puntos.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Procesados los datos del Pre Test, Post Test, Práctica Dirigida y Guías de Observación, presentamos el análisis estadístico de los resultados obtenidos con la finalidad de conocer las características de la población bajo estudio que nos conllevan a contrastar nuestras hipótesis de la investigación, teniendo en cuenta los problemas formulados y los objetivos planteados.

4.1. Análisis del Pre Test

A continuación, se presenta el análisis de los resultados del Pre Test que se aplicó el día 18 de julio del 2014, a los estudiantes del Grupo Experimental (3ºA) y a los estudiantes del Grupo Control (3ºC) de la I.E. “Toribio Casanova López” de la ciudad de Cajamarca con la finalidad de conocer los resultados obtenidos antes de aplicar el rompecabezas KDT.

Tabla 1: Resultados del Pre Test aplicado al Grupo Experimental y Grupo de Control.

| Índices | Calificación | Grupo Experimental (3º A) | | Grupo de Control (3 º C) | |
|---------------|--------------|------------------------------|------|-----------------------------|-----|
| | | n | % | n | % |
| Inicio | 00 - 10 | 31 | 96,9 | 32 | 100 |
| Proceso | 11 - 13 | 1 | 3,1 | 0 | 0 |
| Satisfactorio | 14 - 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Destacado | 18 - 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 32 | 100 | 32 | 100 |

Agrupando las puntuaciones en base a cuatro intervalos de amplitud (índices), podemos observar en la Tabla 1, que en el tercer grado “A” correspondiente al Grupo

Experimental, el 96,9% de los estudiantes están en Inicio de acuerdo al Pre Test aplicado; del mismo modo, en el tercer grado “C” correspondiente al Grupo de Control se puede observar que el 100% de los estudiantes, según sus calificativos del Pre Test. Asimismo, se visualiza que ningún estudiante de ambos grupos de estudio pudo alcanzar un nivel Satisfactorio o Destacado.

Teniendo en cuenta la descripción porcentual de los resultados del Pre Test de las secciones “A” y “C” que corresponden a los grupos de estudio de la investigación, se aprecia claramente que los calificativos en ambos grupos son similares que varían entre 0 y 10 puntos, lo cual hace que se ubiquen prácticamente todos en la categoría de Inicio a excepción de un estudiante que obtuvo un puntaje de 13 (ver anexo 1 y 2); esto se debe a que en el momento de aplicar el Pre Test los estudiantes no tienen conocimiento respecto al tema sobre ángulos formados entre dos rectas paralelas y una secante. En conclusión, se puede decir que ambos grupos uno experimental (3°A) y el otro de control (3°C) empezaron en las mismas condiciones (grupos intactos) antes de la aplicación del Rompecabezas KDT.

4.2. Análisis del Post Test

A continuación, se presenta el análisis de los resultados del Post Test que se aplicó los días 25 y 29 de setiembre de 2014 respectivamente a los grupos de estudio Experimental y de Control de la I.E. “Toribio Casanova López” de la ciudad de Cajamarca con la finalidad de conocer las características de la población en estudio, después de aplicar el Rompecabezas KDT.

Tabla 2. Resultados obtenidos en el Post Test por el Grupo de Experimental y Grupo de Control.

| Índices | Calificación | Grupo Experimental (3° A) | | Grupo de Control (3 ° C) | |
|---------------|--------------|------------------------------|------|-----------------------------|------|
| | | n | % | n | % |
| Inicio | 00 - 10 | 5 | 15,6 | 13 | 40,6 |
| Proceso | 11 - 13 | 8 | 25,0 | 14 | 43,8 |
| Satisfactorio | 14 - 17 | 14 | 43,8 | 5 | 15,6 |
| Destacado | 18 - 20 | 5 | 15,6 | 0 | 0,0 |
| TOTAL | | 32 | 100 | 32 | 100 |

En la Tabla 2, se observa que respecto a los estudiantes que están en Inicio existe una gran diferencia del 15,6% de los que desarrollaron el tema con el rompecabezas KDT, grupo experimental, frente al 40,6% de los estudiantes del grupo de control con los que no se aplicó dicho material. Esto implica que, en el grupo experimental solo 5 estudiantes no han logrado desarrollar los aprendizajes esperados en el tiempo previsto respecto a ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en cambio en el grupo de control son 13 estudiantes que están en estas condiciones.

Con respecto a los estudiantes que están en Proceso, si bien es cierto los del grupo de control (43,8%) superan considerablemente, en número, a los estudiantes del grupo experimental (25%), esto es porque la mayoría de los estudiantes de este grupo han superado la valla de este nivel hacia el Satisfactorio tal como se puede apreciar con un total del 43,8% frente al 15,6% de estudiantes del grupo de control.

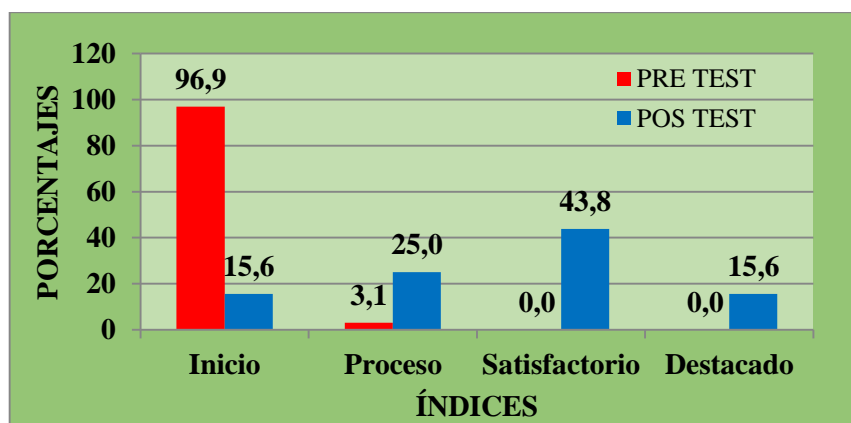
Finalmente, se puede observar que el 15% de estudiantes del grupo experimental (3°A) han destacado en el manejo fluido de los aprendizajes adquiridos con el rompecabezas KDT, lo que no ha sucedido con los estudiantes del grupo de control (3°C) que no han logrado alcanzar este nivel de aprendizaje.

En conclusión, se puede afirmar que después del uso del rompecabezas KDT la

mayoría de los estudiantes del Grupo Experimental han demostrado, según se puede notar en los resultados del Post Test, haber interiorizado los aprendizajes esperados referentes a ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante; como dice Valenzuela, M (2012) que el uso de materiales, en nuestro caso el rompecabezas KDT, durante el desarrollo de la clase conduce a la interiorización del aprendizaje.

La interiorización del aprendizaje se genera por la experimentación que realizan los estudiantes al jugar con el rompecabezas KDT permitiendo dinamizar el aprendizaje por descubrimiento lo cual, como propone Bruner, favorece el desarrollo mental y la estimulación del conocimiento lo cual es procesado y codificado en su estructura mental para ser aprovechable cuando se necesite a través de las tres etapas: la enactiva o concreta, la icónica o gráfica y la simbólica o abstracta.

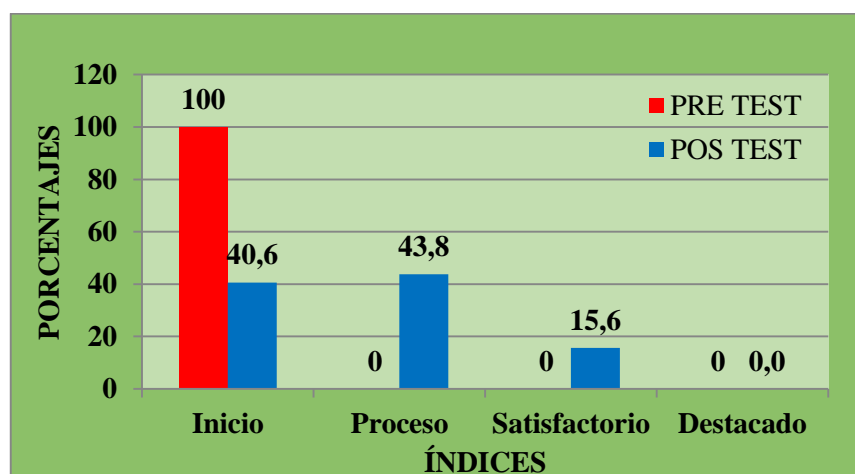
Gráfico 1. Comparación de resultados del Pre Test y Post Test por el Grupo Experimental.



De acuerdo con el gráfico 1, se puede notar que la frecuencia porcentual (96,9%) del nivel Inicio referente al Pre Test, después de aplicado el material didáctico del rompecabezas KDT en las sesiones de aprendizaje correspondientes, se ha distribuido en los demás niveles quedando en Inicio solo el 15,6% de los estudiantes (5) y concentrándose la mayoría en los niveles Satisfactorio y Destacado como se muestra

en las frecuencias porcentuales del Post Test; esto implica que hubo un avance significativo en el mejoramiento del aprendizaje referente a ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, tratado con el KDT, en el tiempo programado; pues durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje los estudiantes mediante la exploración y manipulación de las piezas del rompecabezas fueron construyendo su aprendizaje en forma autónoma y por descubrimiento de tal manera que el aprendizaje es más duradero.

Gráfico 2. Comparación de resultados del Pre Test y Post Test por el Grupo de Control.



Del gráfico se puede visualizar que un notable porcentaje de estudiantes después proceso de enseñanza- aprendizaje respecto a ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante no hay un cambio significativo en los estudiantes ya que casi la mitad de ellos 40,6% se ubican en inicio y aún más el 43,8% en Proceso que significa que todavía no interiorizan los aprendizajes respecto a dicho tema.

Al respecto, según el Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica regular en cuanto se refiere a la escala de calificación de secundaria, los estudiantes que se ubican en inicio (escala establecida para la presente investigación) están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos; es decir, evidencian dificultades de tal manera

que necesitan mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con el estilo de aprendizaje. Del mismo modo, los que se ubican en Proceso, en nuestro caso, significa que el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos y requieren de acompañamiento durante un tiempo razonable.

En conclusión, en el 3° “C” correspondiente al Grupo de Control no hay un avance notable en cuanto a la evolución de sus aprendizajes concentrándose sus calificativos en los niveles de poca significancia y que en su defecto se tendría que reforzar en otro momento para poder equiparar con los estudiantes donde se aplicó el rompecabezas KDT.

Tabla 3. Comparación de medidas de centralización y dispersión de Pre Test y Post Test del Grupo Experimental y Grupo de Control.

| | Pre Test | | Post Test | |
|---------------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | Grupo Experimental | Grupo de Control | Grupo Experimental | Grupo de Control |
| Media | 1,97 | 1,06 | 14,03 | 10,16 |
| Mediana | 1 | 1 | 15 | 11 |
| Moda | 1 | 0 | 16 | 11 |
| Desviación estándar | 2,83 | 1,46 | 3,41 | 2,90 |
| Coefficiente de Variación | 143,65 | 137,74 | 24,31 | 28,54 |
| Rango | 13 | 6 | 11 | 9 |
| Máximo | 13 | 6 | 19 | 15 |
| Mínimo | 0 | 0 | 8 | 6 |

De la información de la Tabla 3, se desprende que en el Pre Test las medias del grupo experimental (1,97) y del grupo de control (1,06) son numéricamente muy semejantes y sus medianas son iguales; asimismo, el grupo experimental presenta una variabilidad de 2,83 la cual es mayor a la del grupo de control (1,46) siendo éste último más homogéneo que aquel como se puede observar según sus Coeficientes de variación. Con respecto a la moda, en el grupo experimental los puntajes que más se repiten es de uno (1) mientras que en el grupo de control es de cero (0); además, la diferencia entre

el puntaje más alto y el más bajo en el grupo experimental es 13, en cambio en el grupo de control es 6.

Con respecto al Post Test, las medias del Grupo Experimental (14,03) y del Grupo de Control (10,16) son numéricamente diferentes en aproximadamente 4 puntos, sus medianas también se diferencian exactamente en 4 puntos. El Grupo Experimental presenta mayor variabilidad que el grupo de control ($3,41 > 2,90$), sin embargo, el Grupo Experimental es más homogéneo que el grupo de control según nos muestra el coeficiente de variación; asimismo los calificativos oscilan entre 8 y 19 en el grupo experimental, siendo el que más se repite 16, y en el grupo de control oscila entre 6 y 15 con una mayor repetición del calificativo 11.

4.3. Análisis de la Guía de Observación para el uso del Rompecabezas KDT

A continuación, se realiza el análisis de la Guía de Observación que nos conduce a verificar el primer objetivo específico.

Tabla 4. Resultados obtenidos en la Guía de Observación para uso del rompecabezas KDT en el Grupo de Experimental.

| Código | Criterios | SI | | NO | |
|--------|--|----|-------|----|------|
| | | n | % | n | % |
| A | Identifican los 8 ángulos formados entre las rectas paralelas y una secante. | 32 | 100,0 | 0 | 0,0 |
| B | Realiza la clasificación de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante. | 25 | 78,1 | 7 | 21,9 |
| C | Deduce conceptos sobre ángulos conjugados. | 24 | 75,0 | 8 | 25,0 |
| D | Deduce conceptos sobre ángulos correspondientes. | 23 | 71,9 | 9 | 28,1 |
| E | Deduce conceptos sobre ángulos alternos. | 24 | 75,0 | 8 | 25,0 |
| F | Deduce propiedades de los ángulos alternos. | 23 | 71,9 | 9 | 28,1 |
| G | Deduce propiedades de los ángulos conjugados. | 20 | 62,5 | 12 | 37,5 |
| H | Deduce propiedades de los ángulos correspondientes. | 25 | 78,1 | 7 | 21,9 |
| I | Resuelve sus ejercicios planteados aplicando algoritmos. | 21 | 65,6 | 11 | 34,4 |
| J | Formula ejercicios sobre ángulos entre rectas paralelas y una secante. | 29 | 90,6 | 3 | 9,4 |

Según la Tabla 4, se evidencia que en todos los criterios considerados para el uso del rompecabezas KDT durante el proceso de desarrollo de las sesiones de aprendizaje, los porcentajes están entre el 62% y 100% (SI) favorables a la aceptación por parte de los estudiantes en el proceso de la construcción de sus conocimientos respecto al tema sobre ángulos formados entre dos rectas paralelas cortadas por una secante. Claro está que debemos tomar en consideración que los estudiantes tienen ritmos diferentes de aprendizaje, unos son más lentos que otros en interiorizar los aprendizajes esperados, es por ello que en todos los rubros consignados en la guía no se llegó al 100%.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje, se les propuso a los estudiantes realizar una actividad de matemática a través del juego, para ello se le proporcionó a cada pareja de estudiantes un rompecabezas KDT a partir del cual se les planteó que exploren y determinen las características de las piezas: forma, color, líneas, etc. Como era de esperar, los estudiantes empezaron a jugar armando y desarmando el rompecabezas, observaron la distribución de las fichas respecto a los colores, compararon algunas piezas tomadas de dos en dos, incluso unieron dos de ellas y frente a las interrogantes: ¿Qué observaron?, ¿Qué características pudieron determinar?, mediante lluvia de ideas argumentaron que algunas fichas representan ángulos agudos y otras representan ángulos obtusos, que uniendo dos de ellas se obtenía un ángulo llano y a la vez que eran adyacentes, que las fichas del mismo color eran iguales y que también se podía notar ángulos que suman 360° . A continuación, se les propuso descubrir un nuevo tema en lo referente a otra clasificación de ángulos para lo cual se pidió que armen el rompecabezas KDT, una vez armado y empleando el método heurístico, se siguió una secuencia de interrogantes para conducir hacia los aprendizajes esperados: ¿Qué figura observan? Algunos contestaron –tres rectas–, luego se les preguntó: ¿Cómo se ubican las rectas? –Hay dos rectas paralelas y una no–, y ¿cuándo dos rectas son secantes?,

frente a esta interrogante los estudiantes no contestaron por lo que se les explicó y frente a ello pudieron indicar que a las dos rectas paralelas lo cruza la otra recta y que era la secante.

Luego se les pidió que observen los ángulos que forman estas rectas, ellos indicaron que eran ocho y que en ambas rectas formaban un ángulo de una vuelta y que cuatro de estos ángulos están fuera de las rectas. Se les indicó que a cada estudiante le corresponde cuatro piezas de diferente color sin repetición, luego se les pidió que escojan una ficha del mismo color, se analizó sus características de acuerdo a la ubicación de la secante invitándolos a deducir un concepto de estos ángulos (alternos), de la misma manera se procedió con fichas de diferente color con lo que infirieron conceptos de otros ángulos (conjugados y correspondientes), con ello se hizo la clasificación respectiva.

Aprovechando la actividad anterior respecto a la clasificación de los ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, se les indicó que cada par de fichas escogidas las comparen e infieran su propiedad respecto a su medida, obteniendo así las propiedades respectivas.

Durante las actividades descritas, líneas arriba, los estudiantes participaron en equipo para poder registrar algunos datos teniendo en cuenta algunas indicaciones, del mismo modo para decidir cómo nombrar a los ocho ángulos, algunos grupos lo identificaron con números y otros con letras. Se pudo observar buena predisposición y perseverancia para el trabajo en pares así mismo, mucho interés por utilizar el rompecabezas KDT de manera agradable.

En el proceso de aprendizaje, se les indujo, a través de interrogantes, para que los estudiantes infieran conceptos, propiedades y realicen la respectiva clasificación de los

ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, construyendo sus aprendizajes de manera activa y experimental, mediante la manipulación y manejo del rompecabezas, lo cual los conlleva a la autorregulación e interiorización de los nuevos conocimientos, pasando de lo concreto a lo abstracto.

En conclusión, los resultados corroboran con las conclusiones de Rincón, A (2010) quien hace mención que el material didáctico, en nuestro caso el rompecabezas KDT, pone a prueba los conocimientos en un ambiente lúdico de manera favorable por medio de la observación, descripción, clasificación y la comparación, favoreciendo el desarrollo del pensamiento matemático; asimismo el material concreto permite representaciones y modelaciones de conceptos (Cifuentes, 2003) para conducir a la interiorización de un aprendizaje (Valenzuela, 2012). Del mismo modo coincidimos con los estudios realizados por Alsina A. y Domingo, M (2010) cuando se refiere a que la manipulación no es un valor educativo restringido a las primeras edades, la eficacia de la educación tiene que ver en cualquier edad.

4.4. Análisis de la Guía para las Actitudes

A continuación, se realiza el análisis de los resultados de la Guía de Observación respecto a las Actitudes que nos conduce a verificar la postura actitudinal de los estudiantes durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje utilizando el rompecabezas KDT, y la vez corrobora en la contrastación de nuestra hipótesis.

Tabla 5. Resultados obtenidos en la Guía de Actitudes en el uso del Rompecabezas KDT en el Grupo Experimental.

| Criterios | SI | | NO | |
|---|----|-------|----|-----|
| | n | % | n | % |
| Es perseverante en su aprendizaje | 31 | 97,0 | 1 | 0,3 |
| Muestra disposición para el trabajo con sus pares | 30 | 94,0 | 2 | 0,6 |
| Demuestra interés por el uso del Rompecabezas KDT | 32 | 100,0 | 0 | 0,0 |

Según la Tabla 5, se evidencia que en todos los criterios de actitudes considerados durante el uso del rompecabezas KDT, en el proceso de desarrollo de las sesiones de aprendizaje sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, los porcentajes son altamente favorables (SI) que se aproximan al 100%; esto debido a que por el mismo hecho de tratarse de un material manipulable distribuido a todos los estudiantes, estos trabajan con interés y perseverancia a través del juego para lograr construir e interiorizar los aprendizajes.

4.5. Análisis de la Práctica Dirigida

A continuación, se realiza el análisis de los resultados de la Práctica Dirigida que nos conduce a verificar el segundo objetivo específico y a la contrastación de nuestra hipótesis.

Tabla 6. Resultados obtenidos en la Practica Dirigida por el Grupo de Experimental y Grupo de Control.

| Índices | Calificación | Grupo Experimental (3° A) | | Grupo de Control (3 ° C) | |
|---------------|--------------|------------------------------|------|-----------------------------|------|
| | | N | % | n | % |
| Inicio | 00 - 10 | 6 | 18,8 | 24 | 75,0 |
| Proceso | 11 - 13 | 10 | 31,3 | 7 | 21,9 |
| Satisfactorio | 14 - 17 | 12 | 37,5 | 1 | 3,1 |
| Destacado | 18 - 20 | 4 | 12,5 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 32 | 100 | 32 | 100 |

De la Tabla 6, se puede observar que, respecto a la Práctica Dirigida referido al planteamiento y resolución de ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, la mayoría (75%) de estudiantes del Grupo de Control se

ubicaron en Inicio y ninguno logró ubicarse como Destacado. En cambio, en el Grupo Experimental la mayoría sí lograron pasar la valla del nivel Inicio, ubicándose en un nivel Satisfactorio (37,5%), además el 12,5% logró ubicarse como Destacados. En general se puede notar gran diferencia respecto a los puntajes obtenidos por cada grupo de estudio, siendo el de mayor significancia los obtenidos por el Grupo Experimental. En este caso, en el Grupo Experimental existen estudiantes en Inicio, ello no significa que no hayan planteado y resuelto sus propios ejercicios con el rompecabezas KDT, sino que estos estudiantes presentaron problemas en el manejo de algoritmos sobre resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita, lo cual los limitó en el tiempo de avance. En suma, con el rompecabezas KDT, absolutamente todos los estudiantes sí plantearon y resolvieron sus ejercicios, pero con ritmos diferentes; además, en este Taller los estudiantes trabajaron cooperativamente en grupo demostrando perseverancia y disposición para trabajar con sus pares y un gran interés por el manejo del KDT corroborando a lo que dice Alsina A. y Domingo, M (2010) que el uso de material manipulable y el trabajo en grupo influyen positivamente en la idoneidad emocional.

Tabla 7. Comparación de Medidas de Centralización y Dispersión de la Práctica Dirigida del Grupo Experimental y Grupo de Control

| Grupo Experimental | Grupo de Control | Diferencia |
|--------------------|------------------|------------|
|--------------------|------------------|------------|

| | | | |
|---------------------------|-------|-------|--------|
| Media | 13,56 | 7,19 | 6,37 |
| Mediana | 13 | 6 | 7 |
| Moda | 12 | 4 | 8 |
| Desviación estándar | 2,68 | 3,36 | -0,68 |
| Coefficiente de Variación | 19,76 | 46,73 | -26,97 |
| Rango | 8 | 12 | -4 |
| Máximo | 18 | 14 | 4 |
| Mínimo | 10 | 2 | 8 |

De la Tabla 7, referente a la Práctica Dirigida, se evidencia que las medias del Grupo Experimental (13,56) y del Grupo de Control (7,19) son numéricamente diferentes con una variabilidad de 2,68 y 3,36 respectivamente; del mismo modo se observa claramente que el Grupo Experimental es más homogéneo (19,76) que el Grupo de Control (46,73) según indica sus coeficientes de variación; sus medianas son notablemente diferentes (13 a 6) al igual que sus modas (12 a 4); finalmente se observa que los calificativos oscilan entre 10 y 18 en el Grupo Experimental y en el Grupo de Control oscila entre 2 y 14.

En conclusión, de acuerdo a los resultados evidenciados en la Tabla 7, se puede decir que el Rompecabezas KDT es un recurso didáctico de gran ayuda para facilitar el aprendizaje del Grupo Experimental en cuanto se refiere al planteamiento y resolución de ejercicios (situaciones problemáticas), sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, por lo que coincidimos con las conclusiones de Velasco, E. (2012) quien además de hacer mención que el material concreto es de gran ayuda también hace referencia que es casi necesario en la construcción del aprendizaje. Asimismo, coincidimos con Alsina A. y Domingo, M (2010) cuando menciona que el material manipulable aumenta el grado de motivación de los alumnos y favorecen su aprendizaje, pues con uso del rompecabezas KDT los estudiantes lograron plantearse y desarrollar más ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.

Al respecto, según las Rutas del Aprendizaje, los estudiantes del grupo experimental al plantear y resolver situaciones problemáticas lograron realizar sus gráficos con ayuda del rompecabezas, utilizaron expresiones simbólicas y elaboraron algunas estrategias durante la resolución de cada ejercicio; lo que no sucedió en la misma magnitud con los estudiantes del grupo de control.

4.6. El Rompecabezas KDT y el Saber Práctico

Con respecto a la taxonomía propuesta por Bloom, podemos decir que durante la aplicación del Rompecabezas KDT, se desarrollaron los tres tipos de aprendizaje: conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe resaltar que, si bien es cierto que se dieron los tres tipos de aprendizaje, es el Aprendizaje Procedimental el que predominó, esto implica que el Rompecabezas KDT propicio un saber práctico en la que el estudiante de manera activa mediante la exploración y manipulación fue construyendo su aprendizaje mediante diferentes procesos de formación, de elaboración, de ejercicio y de aplicación. Con el Rompecabezas KDT de manera indirecta estamos impulsando en el estudiante a la iniciación de un pensamiento y un comportamiento hacia los procesos de solución de problemas mediante esquemas de acción, motivándoles hacia un aprendizaje autónomo para desarrollarse con solvencia en su vida cotidiana tal como lo exige la sociedad actual.

Al respecto, durante el proceso de aprendizaje, se les propuso realizar un juego sobre formulación y resolución de ejercicios utilizando el Rompecabezas KDT. Para ello se brindó las siguientes reglas de juego:

- A cada integrante de grupo (pareja) le corresponde cuatro piezas de diferente color sin repetición.
- Cada uno toma una ficha al azar y en ella puede escribir expresiones lineales de la

forma: ax , $ax+b$ o simplemente una medida de ángulo 75° , 142° , etc.

- Arman el rompecabezas y ambos determinan qué tipo de ángulos corresponden los ángulos (fichas) escritos.
- En una hoja de práctica, transcriben el ejercicio planteado en el KDT y lo resuelven aplicando la propiedad correspondiente.
- Resuelto el ejercicio, desarman el rompecabezas y nuevamente plantean el siguiente ejercicio teniendo en cuenta las indicaciones anteriores.

Durante las actividades los estudiantes participaron en equipo tratando de apoyarse entre sí para poder registrar algunos datos teniendo en cuenta algunas indicaciones, se pudo observar buena predisposición y perseverancia para el trabajo y mucho interés en utilizar el rompecabezas KDT de manera agradable; en algunos grupos se pudo notar que al no recordar la propiedad trataron de comparar las dos fichas escritas para deducir y aplicar la propiedad respectiva. De la misma manera se pudo percatar que algunos estudiantes tienen dificultades para resolver ecuaciones de primer grado por lo que se tuvo que hacerles recordar su proceso de resolución.

En conclusión, respecto al proceso de construcción del conocimiento, los estudiantes aprendieron a construir sus aprendizajes de manera activa y experimental, mediante la manipulación y manejo del rompecabezas KDT, lo cual los conlleva a la autorregulación e interiorización de los nuevos conocimientos en cuanto se refiere al planteamiento y resolución de ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.

4.7. El Rompecabezas KDT y las Teorías Constructivistas de Aprendizaje

| | Piaget | Vygotsky | Bruner |
|---------------------------------|---|---|--|
| Concepción del Aprendizaje | Aprendizaje individual Etapa de interacción concreta | Construcción del aprendizaje a partir de la interacción. El aprendizaje es fruto de la socialización. | Aprendizaje por descubrimiento Aprendizaje activo |
| Concepción del Estudiante | Constructor de su propio aprendizaje a través de la experiencia | Constructor activo del conocimiento a través de la interacción social | Estudiante activo que construye el conocimiento a través del descubrimiento y la exploración |
| Tipo de Aprendizaje | Conceptual - Procedimental – Actitudinal | | |
| Aplicación del Rompecabezas KDT | Mediante el juego con el rompecabezas KDT pasan de lo concreto a lo abstracto cuando deducen simbólicamente propiedades. Ejm; $m\angle a = m\angle h$ $m\angle c + m\angle e = 180^\circ$ | El rompecabezas KDT se trabaja en grupo de dos por lo que se da el proceso de socialización al momento de la construcción de aprendizajes; ambos estudiantes colaboran en ello. | Manipulación del rompecabezas KDT de forma activa. Explora y analiza las partes y el todo del rompecabezas KDT Procesa información al deducir propiedades y conceptos de los ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante |

4.8. El Rompecabezas KDT y el Modelo de Van Hiele

| NIVEL | ACCIONES REALIZADAS SON LA APLICACIÓN DEL |
|-------|---|
|-------|---|

| | ROMPECABEZAS KDT |
|---------|--|
| NIVEL 0 | <p>Exploran y manipulan las piezas del rompecabezas KDT.</p> <p>Identifican algunos ángulos (agudos, obtusos, rectos)</p> <p>Comparan las algunas piezas del Rompecabezas KDT</p> <p>Arman el rompecabezas e identifican rectas</p> |
| NIVEL 1 | <p>Señala que en la figura del rompecabezas KDT hay dos rectas paralelas y otra que los corta (secante)</p> <p>Comprueban que existen 8 ángulos de los cuales 4 están en cada una de las paralelas.</p> <p>Escriben dentro de cada ángulo una letra para identificarlos.</p> <p>Realizan su respectivo gráfico.</p> <p>Señalan las semejanzas y diferencias de los ángulos formados entre las rectas paralelas y la secante.</p> <p>Inventan criterios para clasificar: al interior y exterior de las rectas paralelas y posición respecto a la secante.</p> |
| NIVEL 2 | <p>Formalizan la clasificación de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, deduciendo su concepto respectivo.</p> <p>Deducen propiedades</p> <p>Formulan y resuelven ejercicios usando el rompecabezas KDT</p> |
| NIVEL 3 | No se incidió en la investigación |
| NIVEL 4 | No se incidió en la investigación |

4.9. Prueba de Hipótesis

4.9.1. Formulación de Hipótesis Estadísticas

H_1 : Existe una diferencia significativa entre la Media de Calificaciones del Grupo Experimental y la Media del Grupo de Control.

H_0 : No existe una diferencia significativa entre la Media de Calificaciones del Grupo Experimental y la Media del Grupo de Control.

4.9.2. Determinación del Nivel de Significancia " α "

El Nivel de Significancia es del 5%; es decir, $\alpha = 0,05$.

4.9.3. Elección de la Prueba Estadística

Puesto que la investigación es Transversal, con dos Grupos de Estudio con variables numéricas; entonces, elegimos la Prueba Paramétrica “t” de Student para muestras Independientes suponiendo varianzas desiguales y una curva normalizada.

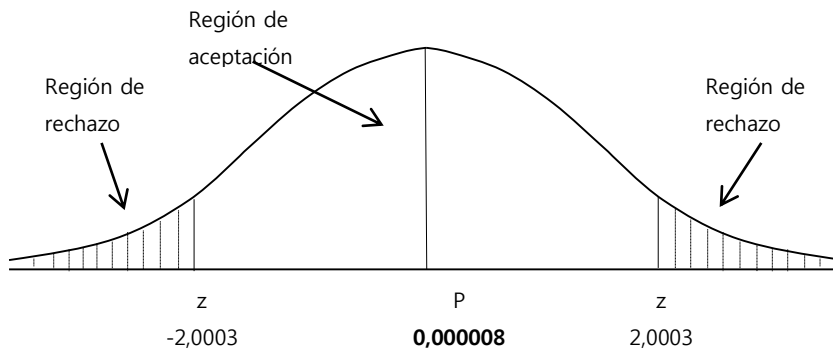
Mediante Microsoft Excel 2010, se obtuvo los datos que se consignan en la siguiente tabla.

Tabla 8. Prueba “t” respecto al Post Test del Grupo Experimental y Grupo de Control

| | Post Test | |
|--------------------------------|--------------------|------------------|
| | Grupo Experimental | Grupo de Control |
| Media | 14,0313 | 10,1563 |
| Varianza | 11,6442 | 8,3942 |
| Observaciones | 32 | 32 |
| Grado de libertad | 60 | |
| Estadístico t | 4,8968 | |
| P(T<=t) una cola | 0,000004 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1,6706 | |
| P(T<=t) dos colas | 0,000008 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2,0003 | |

El Valor Crítico para dos colas, correspondiente al Nivel de Significancia, es $z=2,0003$; mientras que el valor de la probabilidad es $P=0,000008$. Estos valores se ubican en la Distribución de la Campana de Gauss.

Curva de Distribución Normal



4.9.4. Formulación de Regla de Decisión de la Prueba Estadística

Sí $P \leq z$; se rechaza H_0 .

Sí $P > z$; se acepta H_0 .

4.9.5. Decisión de la Prueba Estadística

$$P = 0,000008 < z = 2,0003$$

De la comparación de estos valores podemos decir que se rechaza la Hipótesis Nula (H_0), y se acepta la Hipótesis Alternativa (H_1); esto significa que existe diferencia significativa entre las medias del Grupo Experimental y del Grupo de Control quedando validada nuestra hipótesis de investigación; es decir, el uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico, influye en el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes del Grupo Experimental (3A) de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca, respecto al tema: ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante. Asimismo, la aplicación del rompecabezas KDT motiva y desarrolla actitudes positivas para el aprendizaje; permite la interacción directa profesor y alumno, facilitando el desarrollo de capacidades.

CONCLUSIONES

1. El uso del Rompecabezas KDT como recurso didáctico, tiene una influencia significativa en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante; ello se evidencia en la diferencia significativa de la Media de los estudiantes que recibieron el tratamiento del rompecabezas KDT con respecto a la Media de los estudiantes que no recibieron dicho tratamiento, según indica la Prueba Paramétrica “t” de Student (Tabla 8).
2. Al usar y manipular el rompecabezas KDT los estudiantes experimentan situaciones de aprendizaje de forma manipulativa permitiéndoles comprender e interiorizar los aprendizajes por medio de sensaciones que permite una concepción dinámica del aprendizaje pasando hacia la elaboración del conocimiento abstracto en cuanto se refiere a la clasificación, y la deducción de propiedades de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante. Estadísticamente se evidencia en la Tabla 4, donde la mayoría de los estudiantes lograron realizar la clasificación y la inferencia de conceptos y propiedades de dichos ángulos.
3. Con el uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico, los estudiantes lograron mejorar su aprendizaje al plantear y resolver ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, tal como evidencian las cifras estadísticas en la Tabla 4; con ello lograron ubicarse la mayoría de ellos en un nivel Satisfactorio (Tabla 6); esto implica que los estudiantes han logrado

matematizar, representar, utilizar expresiones simbólicas, elaborar estrategias de solución.

4. Con el uso y manipulación del rompecabezas KDT en el proceso de aprendizaje sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, se genera un ambiente agradable, participativo, creativo y colaborativo, logrando en los estudiantes una actitud positiva de perseverancia, disposición e interés (Tabla 5) que conlleva a la construcción e interiorización y mejora de los aprendizajes mediante la experimentación y el descubrimiento, poniendo de manifiesto la inferencia e indagación que en Matemática no es muy común lograrlo.

SUGERENCIAS

1. Al Director de la Institución Educativa “Toribio Casanova López”, destinar un presupuesto para la elaboración del rompecabezas KDT para ser utilizado por los docentes del área de Matemática a fin de que los aprendizajes referidos a ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante se torne divertido y sean los estudiantes los constructores de sus aprendizajes a través de la manipulación y juego con dicho material; dando pie a que el área de Matemática no siga siendo rechazada por parte del estudiante sino más bien se torne en una herramienta fundamental durante el desarrollo de su vida cotidiana.
2. Al director de la UGEL Cajamarca, generar espacios en los planes de trabajo que convoquen al magisterio cajamarquino a la difusión del rompecabezas KDT para su aplicación, invitando al mismo tiempo a la investigación y creación de nuevas metodologías didácticas para lograr la verdadera educación de calidad. No se debe abocar solamente a la realización de los planes enviados desde la entidad central del Ministerio de Educación.
3. Al Director Regional de Educación de Cajamarca difundir investigaciones pertinentes relacionadas con la mejora de la educación, como es el caso del rompecabezas KDT, a fin de incentivar a los maestros a continuar en este camino de la creatividad. Del mismo modo buscar un mecanismo para la implementación de este material en cada una de las instituciones educativas de la jurisdicción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A y Domingo, M. (2010). *Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. Relime. Vol. 13. España.
- Amador, M. (2013). *El uso de tres tipos de material didáctico en la solución de una situación problema con objetos tridimensionales*. Tesis. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Aramburu M. (2004). *Jerome Seymour Bruner: De la percepción al lenguaje*. Facultad de Psicología, Universidad del País Vasco, España.
- Capelo, D y Muñoz, M. (2009-2010). *Elaboración de Material Didáctico Estructurado, y su manual de uso y aplicación, para mejorar las destrezas cognitivas en el área de Matemática del segundo año de EGB de la escuela "Padre Juan Carlo" en el período lectivo 2009 – 2010*. Tesis. Universidad Politécnica Salesiana. Facultad De Ciencias Humanas Y De La Educación.
- Cervera, J. (2009). *Propuesta didáctica basada en el uso del material educativo multimedia "GpM2.0" para el desarrollo de las capacidades del área de Matemática en alumnos del 4to grado de Educación secundaria*. Tesis. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo.
- Chaca, Z y Mas, G. (2008). *El Geoplano como material didáctico en el aprendizaje de áreas de figuras planas en los alumnos del 1er grado de secundaria*. Universidad Peruana Los Andes. Facultad de Educación y Ciencias Humanas. Perú.
- Chacón, M. (2009). *Eficacia de la aplicación de un módulo didáctico, en el aprendizaje de Geometría Plana en el cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa estatal "José Sabogal Diéguez"-2008*. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.
- Cifuentes, V. (2003). *Materiales educativos para el área de Matemáticas*. http://www.cundinamarca.gov.co/Cundinamarca/Archivos/fileo_otrssecciones/fileo_otrssecciones2766497.pdf. Consultado el 06 noviembre 2013.
- Galindo, H. (2013). *Los dominios de aprendizajes y el desarrollo de competencias*. <http://padula.detodoproducciones.com.ve>. Consultado el 20 de enero 2014.
- Godino, J. (2004) *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. <http://www.ugr.es/local/jgodino/fprofesores.htm/>. Consultado el 07 de noviembre 2013.
- González, J. (2010) *Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales*. http://www.gonzalezmari.es/materiales_infantil_primaria_y_ESO._Consideraciones_generales.pdf. Consultado el 2 de noviembre de 2013.

- Guzmán, M. (1993). *Tendencias innovadoras en educación Matemática*. Editorial Popular.
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la investigación*. (4ta ed.). México: McGraw-Hill.
- Jaime, A y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la Geometría: Modelo de Van Hiele, *Práctica en Educación Matemática*. Sevilla: Ediciones Alfar
- Kappelmayer. (1974) *Materiales para ejercitación psicomotora en el jardín de infantes*. Buenos Aires: Ed. Latina.
- Martínez, J. y Ochoa, P. (2010). *Influencia del uso del material didáctico en el aprendizaje de Matemática para la asimilación de contenidos del segundo ciclo de educación básica en el primer semestre del 2010 del centro escolar Rodrigo J. Leiva*. Tesis. Universidad de El Salvador.
- Marqués, P (2000). *Los medios didácticos*. Bellaterra: Departamento de Pedagogía Aplicada. U.A.B.
- McMillan, J. (2005). *Investigación Educativa*. (5ta ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Mejía, E. (2008). *La Investigación científica en educación*. Perú: Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Educación (2013). *Rutas del Aprendizaje VII Ciclo: Área Curricular de Matemática*. Lima-Perú.
- Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología*. (1ra. Ed). Barcelona: Editorial Labor S.A.
- Piaget, J. e Inhelder, B (1997). *Psicología del niño*. (14ava. Ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Reyes, A. (1999). *Juegos didácticos en el Proceso Enseñanza -Aprendizaje de las Matemáticas en el nivel medio superior*. Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de la Garza, N.L. Fondo de Tesis.
- Rincón, A. (2010). *Importancia del material didáctico en el proceso matemático de educación preescolar*. Tesis. Universidad de Los Andes. Facultad de humanidades y educación. Mérida. Venezuela.
- Rodríguez, W. (1999). *El legado de Vygotski y de Piaget a la educación*. Revista Latinoamericana de Psicología, vol. 31, núm. 3, 1999, pp. 477-489, Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Colombia.

- Rosique, R. *La importancia del material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje* (Un acercamiento). <http://www.monografias.com/trabajos76/material-didactico-procesoensenanza-aprendizaje/material-didactico-proceso-ensenanzaaprendizaje2.shtml>
Consultado el 06 de noviembre de 2013.
- Sacristán, G. (1997). *Los materiales y la enseñanza. En la selección y el uso de materiales para el aprendizaje de los C.B.C.* Argentina: Ed. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.
- Sanabria, E. (2013). *Hábitos de estudio y su relación con la motivación.* Tesis. Universidad Abierta Interamericana. Facultad de Psicología y Relaciones Humanas. Rosario- Argentina.
- Valenzuela, M. (2012). *Uso de materiales didácticos manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría.* Tesis. Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada. Chile.
- Velasco, E. (2012). *Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las Matemáticas.* Tesis. Universidad de Valladolid. España.
- Vilchez, N. (2004). *Enseñanza de la Geometría con utilización de recursos multimedia. Aplicación a la Primera Etapa de Educación Básica.* Tesis. Universidad Rovira i Virgili, Tarragona- España.
- Villarroel, S. y Sgreccia, N. (2011). *Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de secundaria.* En *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 23, 73-94.
- Vygotsky, L. S. (1935/1984). *Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad preescolar. Infancia y Aprendizaje*, 27-28, 105-116.

APÉNDICES / ANEXOS

APÉNDICE 01

Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Post Grado: Gestión de la Educación

PRETEST DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA

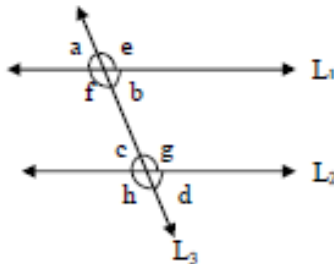
I.E. TORIBIO CASANOVA LÓPEZ

Apellidos y Nombres:

Sección: "....." Fecha:/...../.....

INSTRUCCIONES: Joven estudiante, lea detenidamente cada uno de los ítems y conteste adecuadamente según lo que se le indique.

- A. En la figura, si $L_1 \parallel L_2$ y L_3 secante, entonces escribe los pares de ángulos de acuerdo a la clasificación que se indica en el cuadro:



| Correspondientes | Alternos Internos | Alternos Externos | Conjugados Internos | Conjugados Externos |
|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | |

- B. Marca con (x) la respuesta correcta:

1) ¿Cuántos ángulos se forman entre dos rectas paralelas y una secante?
 a) 4 b) 6 c) 8

2) Respecto a su medida, los ángulos correspondientes son:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

3) Respecto a su medida, los ángulos alternos externos:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

4) Respecto a su medida, los ángulos conjugados son:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

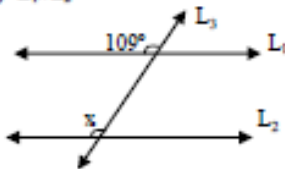
- C. En la figura $L_1 \parallel L_2$. Identifique los ángulos que se le solicitan utilizando la simbología correcta.



$\angle a$ es correspondiente con
 $\angle u$ es conjugado con
 $\angle q$ es alterno con
 $\angle n$ es conjugado con
 $\angle o$ es correspondiente con

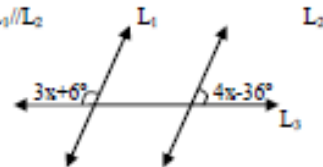
- D. Halla el valor de "x" en cada caso:

1) $L_1 \parallel L_2$

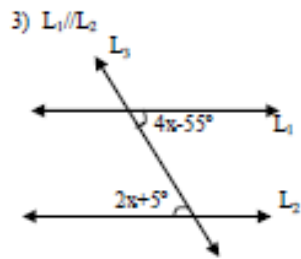


Respuesta

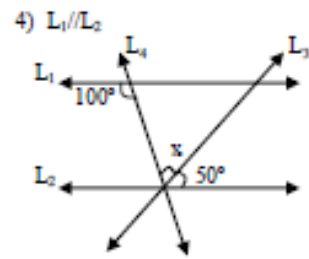
2) $L_1 \parallel L_2$



Respuesta



Respuesta



Respuesta

E. Plantea y luego resuelve dos ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas y una secante

1)

2)

“Si quieres triunfar, no te quedes mirando la escalera. Empieza a subir, escalón por escalón, hasta que llegues arriba”

Gracias por su colaboración.

APÉNDICE 2

Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Post Grado: Gestión de la Educación

POS TEST DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA

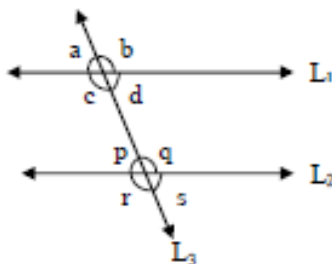
I.E. TORIBIO CASANOVA LÓPEZ

Apellidos y Nombres:

Sección: "....." Fecha:...../...../.....

INSTRUCCIONES: Joven estudiante, lea detenidamente cada uno de los ítems y conteste adecuadamente según lo que se le indique.

- A. Observa la figura adjunta y completa el cuadro escribiendo los pares de ángulos según la clasificación que se indica. $L_1 // L_2$ y L_3 secante.



| Correspondientes | Alternos Internos | Alternos Externos | Conjugados Internos | Conjugados Externos |
|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | |

- B. Marca con (x) la respuesta correcta:

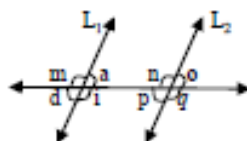
1) ¿Cuántos ángulos se forman entre dos rectas paralelas y una secante?
 a) 4 b) 6 c) 8

2) Respecto a su medida, los ángulos correspondientes son:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

3) Respecto a su medida, los ángulos alternos externos:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

4) Respecto a su medida, los ángulos conjugados son:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

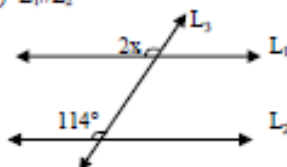
- C. En la figura $L_1 // L_2$. Identifique los ángulos que se le solicitan utilizando la simbología correcta.



El ángulo es correspondiente con $\sphericalangle m$
 El ángulo es conjugado con $\sphericalangle a$
 El ángulo es alterno con $\sphericalangle q$
 El ángulo es conjugado con $\sphericalangle n$
 El ángulo es alterno con $\sphericalangle o$

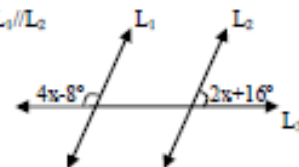
- D. Halla el valor de "x" en cada caso:

1) $L_1 // L_2$

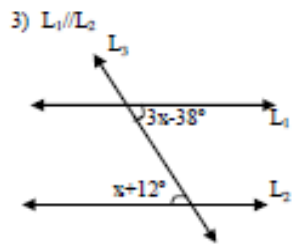


Respuesta

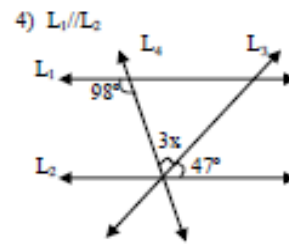
2) $L_1 // L_2$



Respuesta



Respuesta



Respuesta

E. Plantea y luego resuelve dos ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas y una secante

1)

2)

"En el estudio no existe la saciedad"

Gracias por su colaborac

APÉNDICE 03

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL USO DEL ROMPECABEZAS KDT

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TORIBIO CASANOVA LÓPEZ

GRADO: TERCERO SECCIÓN: "A"

FECHA:/...../ 2014.

DOCENTE: AUDINO TIRADO LARA

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|------------------|--|---|--|--|--|---|---|---|--|--|
| CRITERIOS | Identifican los 8 ángulos formados entre las rectas paralelas y una secante. | Realiza la clasificación de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una | Deduce conceptos sobre ángulos conjugados. | Deduce conceptos sobre ángulos correspondientes. | Deduce conceptos sobre ángulos alternos. | Deduce propiedades de los ángulos alternos. | Deduce propiedades de los ángulos conjugados. | Deduce propiedades de los ángulos correspondientes. | Resuelve sus ejercicios planteados aplicando algoritmos. | Formula ejercicios sobre ángulos entre rectas paralelas y una secante. |
| Código | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO |
| A1 | | | | | | | | | | |
| A2 | | | | | | | | | | |
| A3 | | | | | | | | | | |
| A4 | | | | | | | | | | |
| A5 | | | | | | | | | | |
| A6 | | | | | | | | | | |
| A7 | | | | | | | | | | |
| A8 | | | | | | | | | | |
| A9 | | | | | | | | | | |
| A10 | | | | | | | | | | |
| A11 | | | | | | | | | | |
| A12 | | | | | | | | | | |
| A13 | | | | | | | | | | |
| A14 | | | | | | | | | | |
| A15 | | | | | | | | | | |
| A16 | | | | | | | | | | |
| A17 | | | | | | | | | | |
| A18 | | | | | | | | | | |
| A19 | | | | | | | | | | |
| A20 | | | | | | | | | | |
| A21 | | | | | | | | | | |
| A22 | | | | | | | | | | |
| A23 | | | | | | | | | | |
| A24 | | | | | | | | | | |
| A25 | | | | | | | | | | |
| A26 | | | | | | | | | | |
| A27 | | | | | | | | | | |
| A28 | | | | | | | | | | |
| A29 | | | | | | | | | | |
| A30 | | | | | | | | | | |
| A31 | | | | | | | | | | |
| A32 | | | | | | | | | | |

APÉNDICE 04

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA LAS ACTITUDES

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TORIBIO CASANOVA LÓPEZ

GRADO: TERCERO SECCIÓN: "A" FECHA:/...../.....

DOCENTE: AUDINO TIRADO LARA

| CRITERIOS | Es perseverante en su aprendizaje | Muestra disposición para el trabajo con sus pares | Demuestra interés por el uso del rompecabezas KDT |
|------------------|--|--|--|
| Código | SI/NO | SI/NO | SI/NO |
| A1 | | | |
| A2 | | | |
| A3 | | | |
| A4 | | | |
| A5 | | | |
| A6 | | | |
| A7 | | | |
| A8 | | | |
| A9 | | | |
| A10 | | | |
| A11 | | | |
| A12 | | | |
| A13 | | | |
| A14 | | | |
| A15 | | | |
| A16 | | | |
| A17 | | | |
| A18 | | | |
| A19 | | | |
| A20 | | | |
| A21 | | | |
| A22 | | | |
| A23 | | | |
| A24 | | | |
| A25 | | | |
| A26 | | | |
| A27 | | | |
| A28 | | | |
| A29 | | | |
| A30 | | | |
| A31 | | | |
| A32 | | | |

APÉNDICE 05
PRÁCTICA DIRIGIDA

Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Post Grado: Gestión de la Educación

PRÁCTICA DIRIGIDA SOBRE ÁNGULOS ENTRE RECTAS PARALELAS Y UNA SECANTE

Apellidos y Nombres:.....

Grado: 3° Sección: "....."

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

A. Plantea y resuelve ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas y una secante.

APÉNDICE 06

PROPUESTA PEDAGÓGICA N° 1

I. DATOS INFORMATIVOS:

| | |
|-----------------------|---|
| Institución Educativa | Toribio Casanova López |
| Área curricular | Matemática |
| Grado y Sección | Tercero: A, B, C |
| Título de la sesión | Descubriendo clases de ángulos con el rompecabezas KDT |
| Duración | 90 minutos |
| Fecha | |
| Docente | Audino Tirado Lara |

II. COMPETENCIA, CAPACIDADES E INDICADORES

| Competencia: Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implican el uso de propiedades y relaciones geométricas, su construcción y movimiento en el plano y el espacio, utilizando diversas estrategias de solución y justificando sus procedimientos y resultados. | |
|--|---|
| Capacidades | Indicadores |
| <ul style="list-style-type: none">• Matematiza situaciones que involucran relaciones y medidas de ángulos en diversos contextos.• Representa situaciones que involucran relaciones y medidas de ángulos en diversos contextos.• Comunica situaciones que involucran relaciones y medidas de ángulos en diversos contextos.• Elabora estrategias haciendo uso de las propiedades y relaciones de paralelismo para resolver problemas.• Utiliza expresiones simbólicas, técnicas y formales de los ángulos y sus relaciones en la resolución de problemas.• Argumenta el uso de los ángulos y sus relaciones para resolver problemas. | <ol style="list-style-type: none">1. Deduce conceptos de los ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una secante.2. Identifica y clasifica los ángulos formados entre dos rectas paralelas y una secante.3. Deduce las propiedades de los ángulos alternos (internos y externos), conjugados (internos y externos), y correspondientes.4. Realiza las actividades con perseverancia, disposición e interés. |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA.

| Fases | Estrategias | Materiales y recursos | Tiempo |
|--------------------|--|-----------------------|--------|
| EXPLORACIÓN | <ul style="list-style-type: none">• Se forman los equipos de trabajo en pares y se entrega el rompecabezas KDT.• Arman y desarman el rompecabezas KDT manipulando sus fichas.• ¿Qué figuras geométricas observan en el rompecabezas KDT?• ¿Por qué se llaman rectas secantes?• ¿Cuándo dos rectas son paralelas? | Rompecabezas KDT | 15' |

| | | | |
|---------------------|--|--|-----|
| | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Crees tú que en la intersección de las rectas paralelas con la recta secante se podrían formar ángulos? | | |
| CONSTRUCCIÓN | <ul style="list-style-type: none"> • Con ayuda del rompecabezas KDT, reconocen los 8 ángulos formados entre las rectas, los nombran a cada uno de ellos y deducen algunos conceptos, luego la gráfica respectiva en la pizarra. • Hacen relevancia de algunas características de los ángulos representados en las fichas del rompecabezas para realizar la clasificación correspondiente dando los nombres de cada par de ángulos, teniendo en cuenta dos grupos en la comparación respectiva. • Cada integrante de grupo escoge una ficha, una de cada grupo, y los compara para deducir las propiedades de acuerdo a su medida; pasando a formular sus conclusiones. • Resolución de problemas de contexto. • Los estudiantes realizan la reflexión ¿cómo aprendimos hoy? | <p>Tizas y plumones</p> <p>Rompecabezas KDT</p> | 45' |
| APLICACIÓN | <p>En grupos de 4 estudiantes, formalizan los conceptos matemáticos adquiridos durante la sesión, a través de organizadores visuales.</p> <p>Aplican los aprendizajes reconociendo ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una secante en situaciones de contexto.</p> | <p>Tizas y plumones</p> <p>Papelotes</p> <p>Rompecabezas KDT</p> | 30' |

IV. EVALUACIÓN

| Capacidades | Indicadores | Instrumentos |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Matematiza • Representa • Elabora estrategias • Utiliza expresiones simbólicas • Argumenta | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los 8 ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una secante, con ayuda del rompecabezas KDT. • Realiza la clasificación de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante. • Deduce conceptos sobre ángulos conjugados. • Deduce conceptos sobre ángulos correspondientes. • Deduce conceptos sobre ángulos alternos. • Deduce propiedades de los ángulos alternos. • Deduce propiedades de los ángulos conjugados. • Deduce propiedades de los ángulos correspondientes. • Participa conjuntamente con su compañero. • Es perseverante en su aprendizaje • Muestra disposición para el trabajo con sus pares. • Demuestra interés por el uso del rompecabezas KDT. | <ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación para el uso del rompecabezas KDT. • Guía de observación para las actitudes. • Prueba escrita |

PROPUESTA PEDAGÓGICA N° 2

I. DATOS INFORMATIVOS:

| | |
|-----------------------|--|
| Institución Educativa | Toribio Casanova López |
| Área curricular | Matemática |
| Grado y Sección | Tercero: A, B, C |
| Título de la sesión | Planteo y resuelvo ejercicios con el Rompecabezas KDT |
| Duración | 90 minutos |
| Fecha | |
| Docente | Audino Tirado Lara |

II. COMPETENCIA, CAPACIDADES E INDICADORES

| Competencia: Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implican el uso de propiedades y relaciones geométricas, su construcción y movimiento en el plano y el espacio, utilizando diversas estrategias de solución y justificando sus procedimientos y resultados. | |
|---|--|
| Capacidades | Indicadores |
| <ul style="list-style-type: none"> • Matematiza situaciones que involucran relaciones y medidas de ángulos en diversos contextos. • Representa situaciones que involucran relaciones y medidas de ángulos en diversos contextos. • Comunica situaciones que involucran relaciones y medidas de ángulos en diversos contextos. • Elabora estrategias haciendo uso de las propiedades y relaciones de paralelismo para resolver problemas. • Utiliza expresiones simbólicas, técnicas y formales de los ángulos y sus relaciones en la resolución de problemas. • Argumenta el uso de los ángulos y sus relaciones para resolver problemas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantean y resuelven ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, utilizando el Rompecabezas KDT 2. Comprende los procesos para resolver ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante. 3. Resuelve problemas de contexto referidos a ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante 4. Realiza las actividades con perseverancia, disposición e interés. |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA.

| Fases | Estrategias | Materiales y recursos | Tiempo |
|---------------------|--|-----------------------|--------|
| EXPLORACIÓN | <ul style="list-style-type: none"> • Se forman los equipos de trabajo en pares y se entrega el rompecabezas KDT. • Arman y desarman el rompecabezas KDT manipulando sus fichas para explorar saberes previos. • ¿Crees tú que con el Rompecabezas KDT se planteen ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante? | Rompecabezas KDT | 10' |
| CONSTRUCCIÓN | <ul style="list-style-type: none"> • Cada integrante de grupo escoge una ficha de las que le corresponde (cuatro fichas) y escribe sobre ella expresiones lineales de la forma: ax, $ax+b$ ó simplemente una medida de ángulo 75°, 142°, etc.; luego arman el rompecabezas y observan a qué tipo de | Tizas y plumones | 50' |

| | | | |
|-------------------|--|---|-----|
| | <p>ángulos corresponden para aplicar la propiedad correspondiente y hallar la incógnita “x” aplicando procesos respectivos, pasando a explicar en la pizarra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se plantean ejercicios utilizando el rompecabezas KDT y los resuelven en su cuaderno con su respectiva gráfica. • Los estudiantes realizan la reflexión ¿cómo aprendimos hoy? | Rompecabezas KDT | |
| APLICACIÓN | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicando los aprendizajes interiorizados resuelven problemas de contexto real sobre ángulos formados entre dos rectas paralelas y una secante. | <p>Tizas y plumones</p> <p>Rompecabezas KDT</p> | 30' |

IV. EVALUACIÓN

| Capacidades | Indicadores | Instrumentos |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Matematiza • Representa • Elabora estrategias • Utiliza expresiones simbólicas • Argumenta | <ul style="list-style-type: none"> • Formula ejercicios sobre ángulos entre rectas paralelas y una secante, mediante el Rompecabezas KDT. • Resuelve sus ejercicios planteados aplicando algoritmos. • Participa conjuntamente con su compañero. • Es perseverante en su aprendizaje. • Muestra disposición para el trabajo con sus pares. • Demuestra interés por el uso del rompecabezas KDT. | <ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación para el uso del rompecabezas KDT. • Guía de observación para las actitudes. • Prueba escrita |

ANEXO 01

Resultados del Pre Test y Post Test - Grupo Experimental

| Código | Pre Test | Post Test |
|-------------------------|----------|-----------|
| A1 | 01 | 11 |
| A2 | 00 | 16 |
| A3 | 00 | 13 |
| A4 | 06 | 15 |
| A5 | 01 | 08 |
| A6 | 01 | 09 |
| A7 | 00 | 16 |
| A8 | 01 | 16 |
| A9 | 01 | 14 |
| A10 | 13 | 19 |
| A11 | 01 | 16 |
| A12 | 02 | 16 |
| A13 | 04 | 18 |
| A14 | 01 | 16 |
| A15 | 05 | 16 |
| A16 | 01 | 16 |
| A17 | 03 | 11 |
| A18 | 09 | 18 |
| A19 | 01 | 12 |
| A20 | 01 | 08 |
| A21 | 01 | 19 |
| A22 | 01 | 15 |
| A23 | 01 | 17 |
| A24 | 00 | 15 |
| A25 | 01 | 08 |
| A26 | 03 | 18 |
| A27 | 01 | 12 |
| A28 | 00 | 13 |
| A29 | 00 | 08 |
| A30 | 00 | 11 |
| A31 | 03 | 17 |
| A32 | 00 | 12 |
| | | |
| Media | 1,97 | 14,03 |
| Mediana | 1 | 15 |
| Moda | 1 | 16 |
| Desviación estándar | 2,83 | 3,41 |
| Coficiente de Variación | 143,65 | 24,31 |
| Rango | 13 | 11 |
| Máximo | 13 | 19 |
| Mínimo | 0 | 8 |

ANEXO 02

Resultados del Pre Test y Post Test - Grupo de Control

| Código | Pre Test | Post Test |
|---------------------------|----------|-----------|
| C1 | 02 | 11 |
| C2 | 00 | 08 |
| C3 | 00 | 06 |
| C4 | 06 | 15 |
| C5 | 00 | 08 |
| C6 | 00 | 11 |
| C7 | 04 | 15 |
| C8 | 00 | 15 |
| C9 | 01 | 12 |
| C10 | 00 | 06 |
| C11 | 00 | 11 |
| C12 | 00 | 12 |
| C13 | 02 | 13 |
| C14 | 01 | 11 |
| C15 | 01 | 14 |
| C16 | 01 | 06 |
| C17 | 02 | 08 |
| C18 | 00 | 11 |
| C19 | 01 | 11 |
| C20 | 04 | 09 |
| C21 | 02 | 08 |
| C22 | 01 | 06 |
| C23 | 00 | 07 |
| C24 | 00 | 06 |
| C25 | 00 | 11 |
| C26 | 01 | 12 |
| C27 | 00 | 11 |
| C28 | 00 | 06 |
| C29 | 03 | 14 |
| C30 | 01 | 11 |
| C31 | 00 | 09 |
| C32 | 01 | 11 |
| | | |
| Media | 1,06 | 10,16 |
| Mediana | 1 | 11 |
| Moda | 0 | 11 |
| Desviación estándar | 1,46 | 2,90 |
| Coefficiente de Variación | 137,74 | 28,54 |
| Rango | 6 | 9 |
| Máximo | 6 | 15 |
| Mínimo | 0 | 6 |

ANEXO 03

Resultados de la Práctica Dirigida- Grupo Experimental

| Código | Calificativo |
|---------------------------|--------------|
| A1 | 12 |
| A2 | 14 |
| A3 | 14 |
| A4 | 16 |
| A5 | 10 |
| A6 | 10 |
| A7 | 12 |
| A8 | 12 |
| A9 | 12 |
| A10 | 18 |
| A11 | 16 |
| A12 | 16 |
| A13 | 16 |
| A14 | 16 |
| A15 | 16 |
| A16 | 18 |
| A17 | 12 |
| A18 | 18 |
| A19 | 12 |
| A20 | 10 |
| A21 | 12 |
| A22 | 10 |
| A23 | 16 |
| A24 | 14 |
| A25 | 14 |
| A26 | 12 |
| A27 | 12 |
| A28 | 14 |
| A29 | 10 |
| A30 | 12 |
| A31 | 18 |
| A32 | 10 |
| | |
| Media | 13,56 |
| Mediana | 13 |
| Moda | 12 |
| Desviación estándar | 2,68 |
| Coefficiente de Variación | 19,76 |
| Rango | 8 |
| Máximo | 18 |
| Mínimo | 10 |

ANEXO 04

Resultados de la Práctica Dirigida - Grupo de Control

| Nº | APELLIDOS Y NOMBRES | Calificativo |
|----|-------------------------|--------------|
| 1 | C1 | 08 |
| 2 | C2 | 04 |
| 3 | C3 | 04 |
| 4 | C4 | 14 |
| 5 | C5 | 04 |
| 6 | C6 | 12 |
| 7 | C7 | 06 |
| 8 | C8 | 06 |
| 9 | C9 | 04 |
| 10 | C10 | 04 |
| 11 | C11 | 06 |
| 12 | C12 | 12 |
| 13 | C13 | 06 |
| 14 | C14 | 12 |
| 15 | C15 | 12 |
| 16 | C16 | 08 |
| 17 | C17 | 08 |
| 18 | C18 | 04 |
| 19 | C19 | 06 |
| 20 | C20 | 08 |
| 21 | C21 | 12 |
| 22 | C22 | 06 |
| 23 | C23 | 04 |
| 24 | C24 | 06 |
| 25 | C25 | 12 |
| 26 | C26 | 08 |
| 27 | C27 | 04 |
| 28 | C28 | 02 |
| 29 | C29 | 08 |
| 30 | C30 | 12 |
| 31 | C31 | 04 |
| 32 | C32 | 04 |
| | | |
| | Media | 7,19 |
| | Mediana | 6 |
| | Moda | 4 |
| | Desviación estándar | 3,36 |
| | Coficiente de Variación | 46,73 |
| | Rango | 12 |
| | Máximo | 14 |
| | Mínimo | 2 |

ANEXO 05

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL USO DEL ROMPECABEZAS KDT

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TORIBIO CASANOVA LÓPEZ

GRADO: TERCERO SECCIÓN: "A"

FECHA:/...../ 2014.

DOCENTE: AUDINO TIRADO LARA

| CRITERIOS | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|-----------|--|---|--|--|--|---|---|---|--|--|
| | Identifican los 8 ángulos formados entre las rectas paralelas y una secante. | Realiza la clasificación de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una | Deduce conceptos sobre ángulos conjugados. | Deduce conceptos sobre ángulos correspondientes. | Deduce conceptos sobre ángulos alternos. | Deduce propiedades de los ángulos alternos. | Deduce propiedades de los ángulos conjugados. | Deduce propiedades de los ángulos correspondientes. | Resuelve sus ejercicios planteados aplicando algoritmos. | Formula ejercicios sobre ángulos entre rectas paralelas y una secante. |
| Código | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO | SI/NO |
| A1 | SI | SI | SI | SI | NO | SI | NO | SI | SI | SI |
| A2 | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI |
| A3 | SI | SI | NO | SI | NO | NO | SI | SI | NO | SI |
| A4 | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI |
| A5 | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO | NO | NO |
| A6 | SI | NO | SI | NO | SI | SI | NO | NO | NO | SI |
| A7 | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI |
| A8 | SI | SI | SI | NO | SI | NO | SI | SI | SI | SI |
| A9 | SI | SI | NO | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI |
| A10 | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| A11 | SI | NO | NO | SI | SI | NO | SI | SI | NO | SI |
| A12 | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| A13 | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI |
| A14 | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| A15 | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI |
| A16 | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| A17 | SI | NO | SI | SI | SI | SI | NO | NO | NO | SI |
| A18 | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| A19 | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI |
| A20 | SI | NO | NO | NO | SI | SI | NO | NO | NO | NO |
| A21 | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI |
| A22 | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | NO | SI | SI |
| A23 | SI | SI | SI | SI | NO | SI | NO | SI | SI | SI |
| A24 | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| A25 | SI | NO | SI | SI | NO | SI | SI | NO | NO | SI |
| A26 | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| A27 | SI | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI |
| A28 | SI | SI | SI | NO | SI | SI | NO | SI | SI | SI |
| A29 | SI | SI | NO | NO | SI | NO | SI | SI | NO | SI |
| A30 | SI | SI | SI | SI | NO | NO | NO | SI | NO | SI |
| A31 | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI |
| A32 | SI | NO | SI | NO | SI | SI | NO | NO | NO | NO |
| SI | 32 | 25 | 24 | 23 | 24 | 23 | 20 | 25 | 21 | 29 |
| SI (%) | 100,0 | 78,1 | 75,0 | 71,9 | 75,0 | 71,9 | 62,5 | 78,1 | 65,6 | 90,6 |
| NO | 0 | 7 | 8 | 9 | 8 | 9 | 12 | 7 | 11 | 3 |
| NO (%) | 0,0 | 21,9 | 25,0 | 28,1 | 25,0 | 28,1 | 37,5 | 21,9 | 34,4 | 9,4 |

ANEXO 06

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA LAS ACTITUDES

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TORIBIO CASANOVA LÓPEZ

GRADO: TERCERO SECCIÓN: "A" FECHA:/...../.....

DOCENTE: AUDINO TIRADO LARA

| CRITERIOS | Es perseverante en su aprendizaje | Muestra disposición para el trabajo con sus pares | Demuestra interés por el uso del rompecabezas KDT |
|-----------|-----------------------------------|---|---|
| Código | SI/NO | SI/NO | SI/NO |
| A1 | SI | SI | SI |
| A2 | SI | SI | SI |
| A3 | SI | SI | SI |
| A4 | SI | SI | SI |
| A5 | SI | SI | SI |
| A6 | SI | SI | SI |
| A7 | SI | SI | SI |
| A8 | SI | SI | SI |
| A9 | SI | SI | SI |
| A10 | SI | SI | SI |
| A11 | SI | SI | SI |
| A12 | SI | SI | SI |
| A13 | SI | SI | SI |
| A14 | SI | SI | SI |
| A15 | SI | SI | SI |
| A16 | SI | SI | SI |
| A17 | SI | SI | SI |
| A18 | SI | SI | SI |
| A19 | SI | SI | SI |
| A20 | NO | NO | SI |
| A21 | SI | SI | SI |
| A22 | SI | SI | SI |
| A23 | SI | SI | SI |
| A24 | SI | SI | SI |
| A25 | SI | SI | SI |
| A26 | SI | SI | SI |
| A27 | SI | SI | SI |
| A28 | SI | SI | SI |
| A29 | SI | SI | SI |
| A30 | SI | SI | SI |
| A31 | SI | SI | SI |
| A32 | SI | NO | SI |

ANEXO 07

FICHAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

VALIDACIÓN DEL PRE TEST (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo, Vicente Arturo Jave Escalante.....identificado con DNI N° 26620802, con Grado Académico de Maestro en Ciencia de la Educación....., docente de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los 11 ítems del pre test dirigido a estudiantes del tercer grado de secundaria, secciones “A” y “C” de la I.E. “Toribio Casanova López”, los mismos que corresponden al área de Matemática referidos al tema sobre ángulos entre dos rectas paralelas y una secante.

Título de la Tesis:

El rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas y una secante en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca – 2014.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

| PRE TEST | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| N° ítems revisados | N° de ítems válidos | % de ítems válidos |
| 11 | 11 | 100% |

Cajamarca, 10 de julio de 2014.


DNI 26620802

**VALIDACIÓN DEL POS TEST
(JUICIO DE EXPERTOS)**

Yo, Vicente Arturo Jave Escalante.....identificado con DNI N° 26620802....., con Grado Académico de Maestro en Ciencia de Educación..... docente de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los 11 ítems del pos test dirigido a estudiantes del tercer grado de secundaria, secciones “A” y “C” de la I.E. “Toribio Casanova López”, los mismos que corresponden al área de Matemática referidos al tema sobre ángulos entre dos rectas paralelas y una secante.

Título de la Tesis:

El rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas y una secante en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca – 2014.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

| POS TEST | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| N° ítems revisados | N° de ítems válidos | % de ítems válidos |
| 11 | 11 | 100% |

Cajamarca, 18 de setiembre de 2014.


DNI 26620802

**VALIDACIÓN DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN
(JUICIO DE EXPERTOS)**

Yo, Elfer Miranda Valdivia.....identificado con DNI N° 06619261....., con Grado Académico de Doctor.....
en Educación....., docente de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los Criterios de la GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL USO DEL ROMPECABEZAS KDT aplicada a los estudiantes del tercer grado de secundaria, sección "A" de la I.E. "Toribio Casanova López".

Título de la Tesis:

El rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas y una secante en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca – 2014.

Luego de la evaluación de cada criterio y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

| GUÍA DE OBSERVACIÓN | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| N° criterios revisados | N° de criterios válidos | % de criterios válidos |
| 10 | 10 | 100% |

Cajamarca, 18 de setiembre de 2014.

.....


**VALIDACIÓN DE LA PRÁCTICA DIRIGIDA
(JUICIO DE EXPERTOS)**

Yo, Elfer Miranda Valdivia..... identificado con DNI N° 06619261....., con Grado Académico de Doctor.....
en Educación....., docente de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los Ítems de la PRÁCTICA DIRIGIDA SOBRE ÁNGULOS ENTRE RECTAS PARALELAS Y UNA SECANTE aplicada a los estudiantes del tercer grado de secundaria, secciones “A” y “C” de la I.E. “Toribio Casanova López”.

Título de la Tesis:

El rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas y una secante en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca – 2014.

Luego de la evaluación del ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

| PRÁCTICA DIRIGIDA | | |
|--------------------------|------------------|--------------------|
| N° Ítems | N° Ítems válidos | % de Ítems válidos |
| 1 | 1 | 100% |

Cajamarca, 18 de setiembre de 2014.


.....

ANEXO 8

CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

Confiabilidad del Pre Test mediante el “ α ” de Cronbach

| Código | ITEMS | | | | | TOTAL |
|-----------|-------|-----|------|------|-----|-------|
| | A | B | C | D | E | |
| A1 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A4 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 | 1 | 6 |
| A5 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 11 |
| A7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A8 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A9 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A10 | 3 | 2 | 1 | 5 | 2 | 13 |
| A11 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A12 | 0.5 | 0.5 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| A13 | 0.5 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| A14 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A15 | 1 | 1.5 | 1 | 0.5 | 1 | 5 |
| A16 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A17 | 0 | 1.5 | 1 | 0.5 | 0 | 3 |
| A18 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 2 | 9 |
| A19 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| A20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| A21 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| A22 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| A23 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A25 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A26 | 0 | 1.5 | 1 | 0.5 | 0 | 3 |
| A27 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 1 |
| A28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A31 | 0 | 1.5 | 1 | 0.5 | 0 | 3 |
| A32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vi | 0.45 | 0.4 | 0.27 | 1.03 | 0.3 | |

$\Sigma Vi = 2,45$ Vi: varianza individual

$Vt = 7,78$ Vt: varianza total

$K = 5$ K: Número ítems

$\alpha = 0.86$

 α : Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left| 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right|$$

Confiabilidad del Post Test mediante el “ α ” de Cronbach

| Código | ITEMS | | | | | TOTAL |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | |
| A1 | 3 | 1,5 | 1,5 | 4 | 1 | 11 |
| A2 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 16 |
| A3 | 3 | 2 | 1 | 5 | 2 | 13 |
| A4 | 3 | 2 | 2 | 6 | 3 | 16 |
| A5 | 2 | 1,5 | 1,5 | 4 | 2 | 8 |
| A6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 |
| A7 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 16 |
| A8 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 16 |
| A9 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 14 |
| A10 | 3 | 2 | 2 | 8 | 4 | 19 |
| A11 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 16 |
| A12 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 16 |
| A13 | 4 | 2 | 2 | 6 | 4 | 18 |
| A14 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 16 |
| A15 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 16 |
| A16 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 16 |
| A17 | 3 | 1,5 | 1,5 | 4 | 1 | 11 |
| A18 | 4 | 2 | 2 | 6 | 4 | 18 |
| A19 | 3 | 1,5 | 1,5 | 4 | 2 | 12 |
| A20 | 2 | 1,5 | 1,5 | 4 | 2 | 8 |
| A21 | 3 | 2 | 2 | 8 | 4 | 19 |
| A22 | 3 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 15 |
| A23 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6 | 4 | 17 |
| A24 | 3 | 1,5 | 1,5 | 6 | 3 | 15 |
| A25 | 2 | 1,5 | 1,5 | 4 | 2 | 8 |
| A26 | 4 | 2 | 2 | 6 | 4 | 18 |
| A27 | 3 | 1,5 | 1,5 | 4 | 2 | 12 |
| A28 | 3 | 1,5 | 1,5 | 5 | 2 | 13 |
| A29 | 2 | 1,5 | 1,5 | 4 | 2 | 8 |
| A30 | 3 | 1,5 | 1,5 | 3 | 2 | 11 |
| A31 | 4 | 2 | 2 | 5 | 4 | 17 |
| A32 | 3 | 1,5 | 1,5 | 4 | 2 | 12 |
| Vi | 0,5 | 0,057 | 0,078 | 1,715 | 0,875 | |

$\sum Vi = 3.225$

Vi: varianza individual

$Vt = 11.37$

Vt: varianza total

$K = 5$

K: Número ítems

$\alpha = 0.9$

α : Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left| 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right|$$

Confiabilidad de la Práctica Dirigida mediante el “ α ” de Cronbach

| Código | Criterios | | TOTAL |
|-----------|----------------------|-------------------|-------|
| | Planteamiento (1) | Resolución (2) | |
| A1 | 4 | 8 | 12 |
| A2 | 5 | 9 | 14 |
| A3 | 5 | 9 | 14 |
| A4 | 6 | 10 | 16 |
| A5 | 4 | 6 | 10 |
| A6 | 4 | 6 | 10 |
| A7 | 4 | 8 | 12 |
| A8 | 4 | 8 | 12 |
| A9 | 4 | 8 | 12 |
| A10 | 6 | 12 | 18 |
| A11 | 6 | 10 | 16 |
| A12 | 6 | 10 | 16 |
| A13 | 6 | 10 | 16 |
| A14 | 6 | 10 | 16 |
| A15 | 6 | 10 | 16 |
| A16 | 6 | 12 | 18 |
| A17 | 4 | 8 | 12 |
| A18 | 6 | 12 | 18 |
| A19 | 4 | 8 | 12 |
| A20 | 4 | 6 | 10 |
| A21 | 4 | 8 | 12 |
| A22 | 4 | 6 | 10 |
| A23 | 6 | 10 | 16 |
| A24 | 5 | 9 | 14 |
| A25 | 5 | 9 | 14 |
| A26 | 4 | 8 | 12 |
| A27 | 4 | 8 | 12 |
| A28 | 5 | 9 | 14 |
| A29 | 4 | 6 | 10 |
| A30 | 4 | 8 | 12 |
| A31 | 6 | 12 | 18 |
| A32 | 4 | 6 | 10 |
| Vi | 0,819 | 3,265 | |

$\sum V_i = 4,084$

Vi: varianza individual

$V_t = 6,934$

Vt: varianza total

$K = 2$

K: Número ítems

| |
|-----------------------------------|
| $\alpha = 0.82$ |
|-----------------------------------|

α : Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left| 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right|$$

Confiabilidad de la Guía de Observación para las Actitudes

Estadístico de Prueba Kuder and Richardson Fórmula 20

| Código | CRITERIOS | | | TOTAL |
|--------|-----------|---|---|-------|
| | A | B | C | |
| A1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A3 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A4 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A6 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A7 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A8 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A9 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A10 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A11 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A12 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A13 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A14 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A15 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A16 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A17 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A18 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A19 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A20 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| A21 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A22 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A23 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A24 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A25 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A26 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A27 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A28 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A29 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A30 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A31 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A32 | 1 | 0 | 1 | 2 |

| | | | | |
|-----------|------|------|------|--|
| p | 0.97 | 0.94 | 1.00 | |
| q | 0.03 | 0.06 | 0.00 | |
| pq | 0.03 | 0.06 | 0.00 | |

K = 3
 $\sum pq = 0.09$
V = 0,15

p: probabilidad de que contesten SI
 q: probabilidad de que contesten NO
 K: número de criterios
 V: varianza del total

$$\rho_{KR20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^k p_j q_j}{V} \right)$$

ρ_{KR-20} : prueba Kuder y Richardson

| |
|---|
| $\rho_{KR-20} = 0.59$ |
|---|

Nivel de confiabilidad moderada (0,5 – 0,75)

ANEXO 09

Pre Test y Post Test aplicados

Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Post Grado: Gestión de la Educación

PRETEST DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA

I.E. TORIBIO CASANOVA LÓPEZ

Apellidos y Nombres: Tocas Luna Yudit

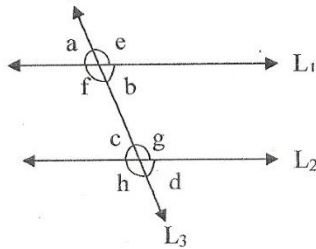
01

Sección: "...A..."

Fecha: 18.10.7.14

INSTRUCCIONES: Joven estudiante, lea detenidamente cada uno de los ítems y conteste adecuadamente según lo que se le indique.

- A. En la figura, si $L_1 \parallel L_2$ y L_3 secante, entonces escribe los pares de ángulos de acuerdo a la clasificación que se indica en el cuadro:



| Correspondientes | Alternos Internos | Alternos Externos | Conjugados Internos | Conjugados Externos |
|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | |

- B. Marca con (x) la respuesta correcta:

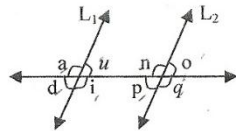
1) ¿Cuántos ángulos se forman entre dos rectas paralelas y una secante?
 a) 4 b) 6 c) 8

2) Respecto a su medida, los ángulos correspondientes son:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

3) Respecto a su medida, los ángulos alternos externos:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

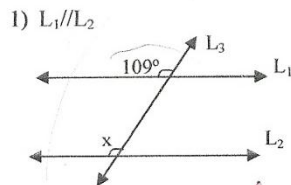
4) Respecto a su medida, los ángulos conjugados son:
 a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

- C. En la figura $L_1 \parallel L_2$. Identifique los ángulos que se le solicitan utilizando la simbología correcta.

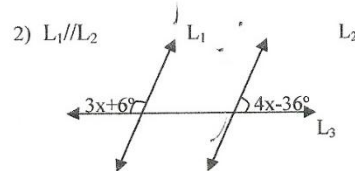


$\angle a$ es correspondiente con $\angle n$
 $\angle u$ es conjugado con $\angle p$
 $\angle q$ es alterno con $\angle n$
 $\angle n$ es conjugado con $\angle p$
 $\angle o$ es correspondiente con $\angle a$

- D. Halla el valor de "x" en cada caso:

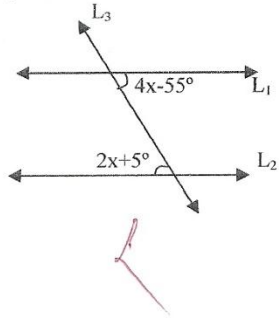


Respuesta



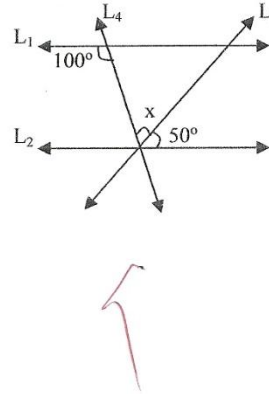
Respuesta

3) $L_1 // L_2$



Respuesta

4) $L_1 // L_2$



Respuesta

E. Plantea y luego resuelve dos ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas y una secante

1)



2)



“Si quieres triunfar, no te quedes mirando la escalera. Empieza a subir, escalón por escalón, hasta que llegues arriba”

Gracias por su colaboración.

POSTEST DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA

I.E. TORIBIO CASANOVA LÓPEZ

Apellidos y Nombres: Gallardo Huaman Edwin Marlon

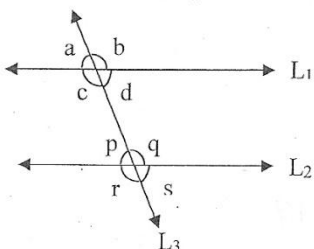
Sección: "A"

Fecha: 25/09/2014

19

INSTRUCCIONES: Joven estudiante, lea detenidamente cada uno de los ítems y conteste adecuadamente según lo que se le indique.

A. Observa la figura adjunta y completa el cuadro escribiendo los pares de ángulos según la clasificación que se indica. $L_1 // L_2$ y L_3 secante.



| Correspondientes | Alternos Internos | Alternos Externos | Conjugados Internos | Conjugados Externos |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| $a \rightarrow d$ | $c \rightarrow q$ | $a \rightarrow s$ | $c \rightarrow p$ | $a \rightarrow r$ |
| $b \rightarrow c$ | $d \rightarrow p$ | $b \rightarrow r$ | $d \rightarrow q$ | $b \rightarrow s$ |
| $q \rightarrow r$ | | | | |
| $p \rightarrow s$ | | | | |

3

B. Marca con (x) la respuesta correcta:

1) ¿Cuántos ángulos se forman entre dos rectas paralelas y una secante?

- a) 4 b) 6 c) 8

2) Respecto a su medida, los ángulos correspondientes son:

- a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

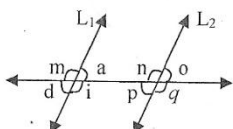
3) Respecto a su medida, los ángulos alternos externos son:

- a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

4) Respecto a su medida, los ángulos conjugados son:

- a) Iguales b) Diferentes c) Suplementarios

C. En la figura $L_1 // L_2$. Identifique los ángulos que se le solicitan utilizando la simbología correcta.

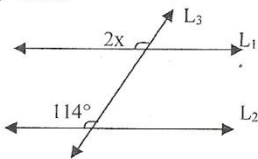


- El ángulo ... i es correspondiente con $4m$
- El ángulo ... n es conjugado con $4a$
- El ángulo ... p es alterno con $4q$
- El ángulo ... q es conjugado con $4n$
- El ángulo ... o es alterno con $4o$

2

D. Halla el valor de "x" en cada caso:

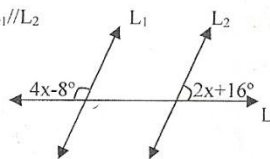
1) $L_1 // L_2$



$2x = 114$
 $x = 57$

Respuesta

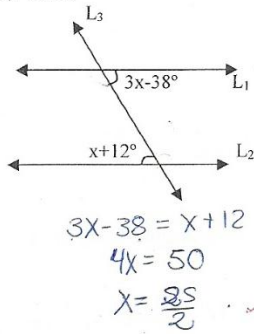
2) $L_1 // L_2$



$4x - 8 + 2x + 16 = 180$
 $6x + 8 = 180$
 $6x = 172$
 $x = \frac{86}{3}$

Respuesta

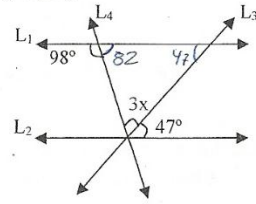
3) $L_1 // L_2$



2

Respuesta

4) $L_1 // L_2$



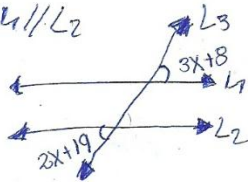
$82 + 47 + 3x = 180$
 $129 + 3x = 180$
 $3x = 51$
 $x = 17$

2

Respuesta

E. Plantea y luego resuelve dos ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas y una secante

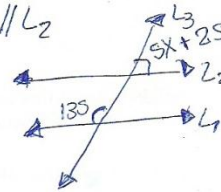
1) $L_1 // L_2$



$3x + 8 = 2x + 19$
 $x = 11$

2

2) $L_1 // L_2$



$5x + 2s + 135 = 180$
 $5x + 160 = 180$
 $x = 4$

2

"En el estudio no existe la saciedad"

Gracias por su colaboración.

ANEXO 10

Práctica Dirigida

Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Post Grado: Gestión de la Educación

PRÁCTICA DIRIGIDA SOBRE ÁNGULOS ENTRE RECTAS PARALELAS Y UNA SECANTE

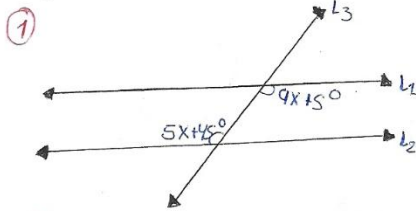
Apellidos y Nombres: Gallardo Alvarado Edwin Maicon

18

Grado: 3° Sección: "A"

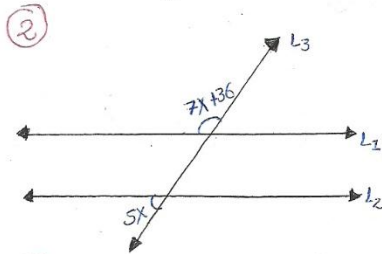
Fecha: 23 / 09 / 2014

Plantea y resuelve ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas y una secante, haciendo uso del Rompecabezas KDT.



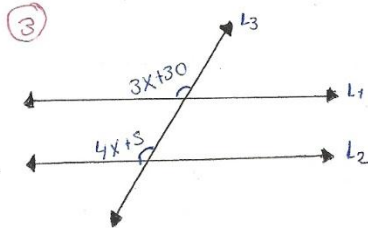
$$9x + 5 = 5x + 45$$

$$x = 10$$



$$7x + 36 + 5x = 180$$

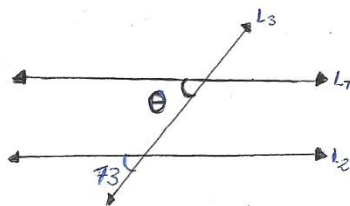
$$x = 12$$



$$3x + 30 = 4x + 5$$

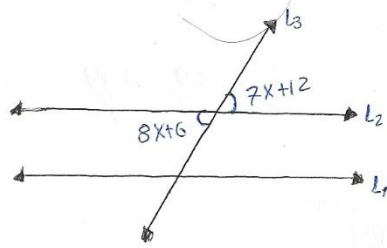
$$x = 25$$

④ En el siguiente gráfico hallar el valor de θ



$$\theta = 73$$

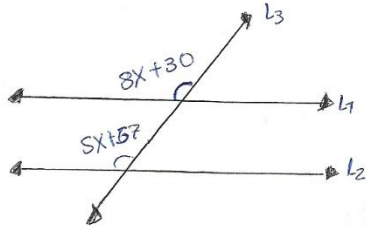
5) Hallar el valor de x



$$7x+12 = 8x+6$$

$$\boxed{x=6}$$

6) Hallar el valor de x



$$8x+30 = 5x+57$$

$$3x = 27$$

$$\boxed{x=9}$$

ANEXO 11

MATRIZ DE CONSISTENCIA

| Línea de investigación | Gestión pedagógica, tecnológica y calidad educativa | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|--------------------|---------------------|
| Eje temático | Métodos didácticos innovadores | | | | | | |
| Maestrante | Tirado Lara, Audino | | | | | | |
| Título | El rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca - 2014 | | | | | | |
| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | UNIDAD DE ANÁLISIS | INSTRUMENTOS |
| ¿Cómo influye el uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca, en el año 2014? | Objetivo General Determinar la influencia del uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca en el año 2014. | El uso del rompecabezas KDT como recurso didáctico, influye en el mejoramiento del aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca en el año 2014. | Variable Independiente: El uso del Rompecabezas KDT como recurso didáctico | - Exploración de piezas del KDT - Manipulación de piezas del KDT | - Deduce conceptos. - Deduce propiedades. - Clasifica ángulos. - Formula ejercicios. - Resuelve ejercicios. | Estudiantes | Pre Test |
| | | | Variable Dependiente: El Aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante | Aprendizaje Conceptual | - Matematiza - Utiliza expresiones simbólicas | | Post Test |
| | | | | Aprendizaje Procedimental | - Representa - Elabora estrategias - Argumenta. | | Guía de Observación |
| | | | | Aprendizaje Actitudinal | - Perseverancia - Disposición - Interés | | Práctica Dirigida |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|-------------|---|-------------|---|-------------|--|
| | <p>O1. Estructurar el Rompecabezas KDT como recurso didáctico, en la clasificación y deducción de las propiedades de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante, para los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Toribio Casanova López de Cajamarca.</p> | | <p>Variable Independiente: El uso del Rompecabezas KDT como recurso didáctico</p> | <p>Exploración de piezas del KDT Manipulación de piezas del KDT</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Deduce conceptos - Clasifica ángulos - Deduce propiedades | Estudiantes | <p>Guía de observación</p> <p>Post Test</p> | | | | |
| | <p>O2. Aplicar el Rompecabezas KDT como recurso didáctico, en el planteamiento y resolución de ejercicios sobre ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante.</p> | | <p>Variable Dependiente: El Aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante</p> | <p>Aprendizaje Conceptual</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Matematiza - Utiliza expresiones simbólicas | | | Estudiantes | <p>Guía de observación</p> <p>Práctica Dirigida</p> | | |
| | <p>O3. - Comparar los resultados de los aprendizaje obtenidos por los estudiantes del Grupo Experimental y Grupo de Control, antes y después de la aplicación del Rompecabezas KDT.</p> | | <p>Variable Independiente: El uso del Rompecabezas KDT como recurso didáctico</p> | <p>Aprendizaje Procedimental</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Representa - Elabora estrategias | | | | | Estudiantes | <p>Pre Test</p> <p>Post Test</p> <p>Guías Observación</p> <p>Práctica Dirigida</p> |
| | | | <p>Variable Dependiente: El Aprendizaje de ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante</p> | <p>Aprendizaje Actitudinal</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Perseverancia - Disposición - Interés | | | | | | |