UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ESCUELA DE POSTGRADO

TESIS

MODELO VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO IE N°18363 DE GUALULO 2016.

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN EDUCACIÓN

AUTOR

Br. LORENZO MORALES CHICANA

ASESOR

MG. ROGER FERNANDO CHANDUVÍ CALDERON

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

INNOVACIONES PEDAGÓGICAS

CHICLAYO – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Dr. Montenegro Camacho Luis

PRESIDENTE

Dr. Carlos Alberto Centurión Cabanillas

SECRETARIO

Dr. Roger Fernando Chanduví Calderón

VOCAL

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Lorenzo Morales Chicana egresado del Programa de Maestría en Educación de la Universidad César Vallejo SAC. Chiclayo, identificado con DNI N° 42197080

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la tesis titulada: **MODELO DE VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA PLANA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE LA IE Nº18363 DE GUALULO 2016.**
2. La misma que presento para optar el grado de: Maestría en Educación.
3. La tesis presentada es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
4. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
5. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
6. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Así mismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse algún tipo de falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo S.A.C. Chiclayo; por lo que, LA UNIVERSIDAD podrá suspender el grado y denunciar tal hecho ante las autoridades competentes, ello conforme a la Ley 27444 del Procedimiento Administrativo General.

Chiclayo, 10 de diciembre de 2017

Firma

Nombres y apellidos: Lorenzo Morales Chicana

DNI: 42197080

DEDICATORIA

A mis padres, Alberto y Redelinda. A ellos, mi gratitud eterna. Todo lo que haga en la vida estará dedicado a ellos primero.

A mis hermanos Carmen, Jefferson, Eleodoro y Manuel.

A todos mis sobrinos: Cristhián, Sandy, Ángela, Adrián, Isaac, Edward y Carol Jazmín.

A María Tafur Huamán, Brayan Daniel Morales y Carlos Daniel Morales, tres faros en mi vida.

A mis alumnos. Ellos fueron parte interactiva en distintos momentos de mi carrera docente y me enseñaron a entender mejor la matemática.

A la memoria de los seres queridos que perdí en el camino.

Lorenzo Morales Chicana

AGRADECIMIENTO

A Roger Fernando Chanduví Calderón, docente de diseño del trabajo de investigación. Por la pasión que pone en su trabajo.

A María Tafur, Brayan Daniel Morales y Carlos Daniel Morales por el estímulo constante y el respeto con el que me tratan.

A quienes revisaron este trabajo, lo criticaron lo discutieron y me ayudaron a mejorarlo, y en particular, mi infinita gratitud a una persona: Eleodoro Morales.

A todos mis alumnos, presentes y pasados, por lo que me enseñaron a lo largo del camino.

A todos mis colegas, ¡gracias!

El Autor

PRESENTACIÓN

Este trabajo de investigación está hecho por una persona que cree que ya es hora de sacar la cabeza por fuera de las aulas y compartir las maravillas, grandezas y miserias de los amantes de la matemática. Por qué de eso se trata: de contar, de compartir un saber que, si sigue encerrado, puede volverse inútil.

Tengo como objetivo determinar la influencia del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del segundo grado de la IE “Mario Vargas Llosa” de Gualulo – 2016; basado en este modelo, con la intención de promover el desarrollo del pensamiento en el área de geometría plana. Para observar el desarrollo del pensamiento geométrico de los estudiantes, de acuerdo al modelo de Van Hiele, se diseñó una secuencia de sesiones para cada uno de los temas programados del área. La mayoría de los temas se realizó utilizando recursos físicos, y otros con la ayuda del software Geo Gebra de geometría dinámica.

En el presente trabajo encontrarás:

En el capítulo uno presento aspectos generales del trabajo: realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos.

En el capítulo dos presento el marco teórico y el marco conceptual.

En el capítulo tres presento el marco metodológico: Hipótesis, metodología, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y método de análisis de datos.

En el capítulo cuatro presento los resultados de la aplicación de los instrumentos, así como el análisis de los mismos, como también la discusión de los resultados del pre y post test.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

La presente investigación se origina a raíz de la problemática observada en los estudiantes de la muestra de estudio donde es evidente el bajo rendimiento en el área de matemática, en tal sentido me motivó a realizar este trabajo basado en las fases del modelo de Van Hiele en el área de geometría plana, promoviendo el desarrollo de aprendizajes matemáticos en contextos reales para una enseñanza efectiva.

Esta investigación está fundamentada en el enfoque cuantitativo de tipo Cuasi-experimental, cuyo diseño es de grupo único, el mismo que se inició con el diagnóstico del problema y para evaluar la eficacia de nuestro programa aplicamos un pre test identificando así el perfil inicial en razonamiento geométrico de los estudiantes, luego se desarrolló la metodología basada en las fases del modelo de Van Hiele que parte de situaciones significativas con actividades innovadoras con el objetivo de determinar la influencia de este modelo en el aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Mario Vargas Llosa”, ubicada el distrito de Florida, provincia de Bongará: durante el año escolar 2016, con un grupo de diez y siete (17) estudiantes. Finalmente se evaluó el alcance de las mismas, a través de un post test basado en el mismo modelo.

Concluido el estudio, analizado y procesando los datos, se determinó que el modelo de Van Hiele mejora significativamente el nivel de razonamiento geométrico, en los estudiantes que conforman la muestra de estudio, en donde el 70.6% y 17,6% alcanzaron respectivamente las categorías de nivel de logro proceso y logro satisfactorio

Palabras clave:

Modelo de Van Hiele, geometría, Aprendizaje significativo, innovación, pensamiento, razonamiento.

ABSTRACT

The present research originates root of the problems observed in the students sample studies where low performance in the area of mathematics, in this sense is evident motivated me to do this work based on the phases of the model are freezing in the plane geometry area, promoting the development of mathematical learning in real contexts for effective teaching.

This research is based on the quantitative approach of quasi-experimental type, whose design is unique group, the same one that began with the diagnosis of the problem and to evaluate the effectiveness of our program applied a pretest so identifying the initial profile geometric reasoning students, then the methodology based on phases of the model are developed that part of meaningful situations with innovative activities in order to determine the influence of Van Hiele model de that some significant situations with innovative activities in order to determine the influence of this model on learning plane geometry second grade students of secondary education “Mario Vargas Llosa” educational institution, located in the district of Florida, Bongará province: during the 2016 school year with a group of 17 students. Finally evaluated scope through a post - test based on the same model.

Concluded the study, analyze and process the data, it was determined that the model significantly improves the level of geometric reasoning, in students that make up the study sample, where 70.6% and 17.6% respectively expected reached the category of outstanding achievement and accomplishment.

Keywords.

Van Hiele model, geometry, meaningful learning, innovation, thinking, reasoning.

INTRODUCCIÓN

Las exigentes demandas de la situación local y global exigen un alto perfeccionamiento de capacidades y habilidades respecto a la solución de problemas y muy en especial en temas de geometría plana, ya que en este componente matemático se han manifestado desde muy antes muchas dificultades entre los estudiantes de todo nivel, que terminan distanciándonos de la llamada sociedad del conocimiento. Los resultados de las evaluaciones finales de todos los años que se efectúan en las instituciones educativas y las realizadas por el Ministerio de Educación desde siempre han mostrado fehacientemente que la educación peruana aún no logra aflorar de la grave crisis por la que atraviesa, debido a la confluencia de varios factores, especialmente en el área de matemática. Esto precisamente conlleva a los docentes a buscar permanentemente algunas soluciones mediante el diseño y aplicación de proyectos dirigidos a la solución de algunos problemas específicos de aprendizaje.

Tal es el caso que esta investigación de esta situación problemática se justifica por la necesidad de mejorar el aprendizaje en el área de matemática, específicamente de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, mediante la aplicación del modelo de Van Hiele.

En tal sentido, con el desarrollo del presente trabajo, se propone, contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del 2° grado de educación secundaria, mediante la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele para el aprendizaje de la geometría plana.

Asimismo el presente estudio contribuirá a mejorar la enseñanza de la matemática, como un instrumento teórico y práctico, al servicio de su práctica pedagógica proponiendo procedimientos más eficaces de los contenidos de geometría plana, permitiéndole al docente lograr un mejor desempeño en su quehacer pedagógico y contribuir a mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En América Latina, tradicionalmente la matemática ha sido una asignatura de difícil comprensión para muchos estudiantes de los diferentes niveles. Esto se puede constatar con varios ejemplos: las constantes quejas de los estudiantes de cualquier nivel hacia la matemática y los deficientes resultados académicos que se logran en esta asignatura en las evaluaciones PISA

Del mismo modo la educación peruana atraviesa una grave crisis, en la que influyen varios factores. Por una parte, está la persistencia de esquemas tradicionales de entender y hacer Educación. Sobre ello, por años hemos estado formando parte de un paradigma educativo caracterizado por una enseñanza basada en la transmisión de aprendizajes de contenidos, con métodos memorísticos carentes de contextualización.

El aprendizaje de la matemática a nivel nacional en sus diferentes niveles es visto por la mayoría de estudiantes como algo abstracto y mantienen el preconcepto de que es aburrida, o de que es sólo para elegidos; tal como lo evidencian entrevistas y los resultados de la prueba PISA aplicada por la OCDE en el año 2012, el 47% de los estudiantes de secundaria se encuentran debajo del nivel 1 en el área antes mencionada.

De acuerdo a la ECE 2015; en nuestra región, 6 de cada 100 estudiantes, lograron un nivel satisfactorio lo cual es muy preocupante; a ello se suman el gran porcentaje del ámbito bongareño que tienen dificultades en aprender conceptos básicos, desconociendo estrategias y métodos para enfrentar con éxito situaciones matemáticas de la vida real y las Evaluaciones Censales Educativas tomadas por el MINEDU.

Revisando las actas consolidadas de evaluación de los últimos dos años de los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa N° 18363, el 81% de estudiantes tienen calificativos que fluctúan entre 07 y 14 en la escala vigesimal en el área de matemática. Creo que una de las causas fundamentales es la falta de aplicación de estrategias o quizás no se diversifican los contenidos del área al contexto.

En este contexto, el docente tiene que saber que la matemática es una herramienta poderosa que enseña a pensar; que cuando está bien contada es seductora, atractiva, dinámica. Ayuda a tomar decisiones educadas. Asimismo, tiene que desarrollar en el estudiante las competencias y capacidades matemáticas en relación con la vida cotidiana abriendo paso a la interacción en la enseñanza, a partir de hacer, comprender, analizar, describir, interpretar, explicar, tomar decisiones y dar respuesta a situaciones concretas, haciendo uso de conceptos, procedimientos y herramientas matemáticas.

Reconociendo esta realidad se ha trabajado la presente investigación con la finalidad de generar reflexiones sobre las prácticas pedagógicas de la enseñanza en la Geometría con diferentes estrategias adaptando el modelo de Van Hiele como una alternativa para la enseñanza – aprendizaje de la Geometría.

Por todo lo dicho se formula el siguiente problema ¿Cuál es el efecto de la aplicación del modelo de Van Hiele, en el mejoramiento del aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del segundo grado de la IES “Mario Vargas Llosa” de Gualulo?

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele, en el mejoramiento del aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del segundo grado de la IES “Mario Vargas Llosa” de Gualulo?

1.3. Justificación

El trabajo es pertinente por que brinda información a los docentes para que conozcan un modelo para la enseñanza de la geometría favoreciendo de este modo lograr un mejor desempeño en su quehacer pedagógico y contribuir en mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes. De la misma manera para los estudiantes de pregrado en educación, ya que este documento les servirá de consulta ya que amplía su visión y misión como futuros docentes.

Asimismo, es relevante, porque con el desarrollo de esta investigación, se propone, contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del 2° Grado de Educación Secundaria de la IES N°18363 "Mario Vargas Llosa", ya que tendrán experiencias matemáticas mediante la exploración de su entorno y el uso de propiedades geométricas conocidas, lo que proporcionará recursos adicionales para resolver problemas mediante el Modelo de Van Hiele en temas de geometría plana.

En las mismas circunstancias el presente estudio contribuirá a mejorar la enseñanza de la matemática en general y en particular en temas de geometría plana. Así mismo servirá de base a posteriores investigaciones que podrán enriquecer con sus experiencias los resultados de este trabajo aplicado en otros contextos.

1.4. Antecedentes

Pérez, J y Eugenia, M. (2010) en su investigación en Mérida - Venezuela, titulada: Estrategias lúdicas aplicando el modelo de Van Hiele como una alternativa para la enseñanza de la geometría. La investigación está orientada bajo la modalidad de investigación - acción con una muestra de (17) estudiantes, lo cual para la recogida de datos utilizaron la técnica de la encuesta a través de cuestionarios que se administraron a estudiantes y docentes de la Escuela Básica Nacional "Eloy Paredes"-Mérida. En este trabajo los autores encontraron que para la enseñanza de la matemática son factores importantes los métodos motivacionales, además estos deben de estar fundamentados y organizados a través de estrategias que promueven aprendizajes significativos en la matemática y que deben estar inmersos en toda práctica docente, como son: Elaboración de unidades didácticas integradas, diseño de actividades variadas que motiven al educando, plantear actividades con una adecuada distribución del tiempo, aplicar dinámicas que estén acorde con el nivel de conocimiento previo, relacionar contenidos con el entorno y aplicar estrategias innovadoras adecuadas como el modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría. Asimismo, recalcan que el proceso de integración permite mejorar desde todo punto de vista, a nivel de planificación, recursos didácticos y alcanzar un nivel académico superior, evidenciando la calidad esperada en nuestros estudiantes.

Flores, Hernández y Herrera (2011) en la investigación realizada en Puerto Ayacucho – Venezuela, titulada: “El geo plano y el tangram en el aprendizaje de la geometría plana en la educación primaria”. Consiste en una investigación – acción bajo la modalidad crítica emancipadora, utilizando como instrumento el diario de campo aplicado en la IE “Monseñor Enrique de Ferrari” durante los meses de enero y febrero de 2011. En documento los autores concluyen que los recursos didácticos facilitan al alumno asimilar nuevos conocimientos por que adquieren las habilidades necesarias que le van a permitir desenvolverse en el medio que les rodea; recalcan que el uso del material didáctico adecuado favorece el aprendizaje, ayudando a pensar, incitando la imaginación y creación, ejercitando la manipulación, propiciando la elaboración de relaciones operatorias y el enriquecimiento del vocabulario. En consecuencia, el uso del geo plano y el tangram influyen directamente en el aprendizaje del estudiante. Sobre la base de lo anterior descrito la investigación - acción influye en la formación del docente debido a que en ella se permite la explicación reflexiva que el profesional hace de su práctica, con el fin de la mejora curricular; por lo cual también influye positivamente en la práctica pedagógica del aula. Finalmente, la comunidad de aprendizaje, es una buena herramienta en toda unidad educativa, porque permite crear vínculos sociales que faciliten el intercambio de ideas y de experiencias significativas, que permiten mejorar la enseñanza – aprendizaje.

Moisés (2005) en su investigación “Los niveles de razonamiento geométrico y la apercepción del método de fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele en estudiantes de educación integral de la Universidad Nacional Experimental de Guayana”. El tipo de investigación es cualitativa, utilizando como modelo metodológico de pre – prueba y post – prueba, con una muestra de 34 estudiantes quienes se le monitorearon y registraron mediante un diario de clases o bitácora. En este trabajo el autor concluye que el método de fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, permite el logro de aprendizaje de conocimientos conceptuales y procedimentales en geometría, disciplina que tiene como propósito el mejoramiento de las habilidades del estudiante para comprender y aplicar los conocimientos geométricos. Asimismo, enfatiza que los materiales de apoyo que se utiliza en la asignatura de geometría, por su cobertura de temas, estructura, estrategias de presentación de contenidos y ayudas didácticas, son apropiados para ser abordados mediante el Método de Fases de Aprendizaje del Modelo de Van Hiele. Además, afirma que el Modelo de Van Hiele constituye una seria y valiosa teoría educativa en geometría, pues involucra no solo un profundo basamento filosófico y psicológico, sino que la diferencia de otras teorías incluye una metodología instruccional para poner en práctica la teoría.

Morales y Majé (2011), en su investigación realizada en el distrito de Patalito - Colombia, titulada "Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros". Este trabajo está orientado bajo el enfoque cualitativo, de tipo descriptivo e interpretativo con una muestra de 40 estudiantes, lo cual corresponde al 25% de la población de la Institución Educativa "José Eustasio Rivera". Para la recogida de datos utilizaron encuetas y guías de observación. Los autores evidenciaron como temas poco tratados lo relacionado con los niveles y fases de aprendizaje según la propuesta de Van Hiele y la poca utilización de software de geometría dinámica; asimismo poca investigación en didáctica de las matemáticas por parte de los docentes. Por otro lado, este estudio tiene como objetivo ayudar a fortalecer los procesos investigativos en la línea de didáctica de las matemáticas en el que se muestran de manera reflexiva y crítica los problemas del contexto escolar en torno a la enseñanza y el aprendizaje de los cuadriláteros. Por lo tanto, los niveles y fases de aprendizaje según el modelo de Van Hiele y como elemento adicional el programa de geometría dinámica, contribuyen de carácter teórico la cual favorece el desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes y permite potenciar sus niveles de desarrollo.

Lastra (2005) en su tesis, titulada: "Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas". Esta investigación es de tipo Cuasi-experimental con pre-test y post-test, con una población de alrededor de 700 alumnos del 4° año básico de las 13 escuelas críticas del área sur de la región metropolitana de Santiago – Chile, mediante pruebas objetivas y guías de observación. El autor dice que la geometría como cuerpo de conocimiento permite analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales, que favorecen la comprensión del entorno natural. Asimismo, el aprendizaje geométrico de los estudiantes se incrementa con el empleo de estrategias que, el uso de programas computacionales y el modelo de Van Hiele

Ixcaquic (2005). En su tesis aplicada en San Francisco El Alto – Guatemala, Titulada: "Modelo de Van Hiele y Geometría Plana". La autora en su investigación Cuasi – experimental, cuya muestra fue de 29 estudiantes; concluye que el Modelo de Van Hiele incide positivamente en la enseñanza, ya que permite el logro de conocimientos conceptuales y procedimentales en el área de geometría plana asimismo al aplicar los niveles y fases del Modelo los estudiantes son más participativos y deducen sus propias definiciones correctamente; comprobando el progreso de habilidades, destrezas y razonamiento lógico del estudiante para comprender y aplicar los conocimientos geométricos.

Maguiña (2013) en su investigación aplicada en Lima, titulada: "Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo de Van Hiele". Esta investigación se realizó con una muestra de 10 estudiantes que hace un 33,3% de la población de la Institución Educativa Particular Buenas Nuevas – UGEL 03, San Luis; lo cual para la recogida de datos se aplicó una prueba de entrada con 10 ítems. El autor concluye que el modelo de Van Hiele es indispensable para analizar la evaluación del pensamiento geométrico de los alumnos. Por otro lado, enfatiza que los recursos didácticos como el GeoGebra apoyado con el modelo de Van Hiele, permite que los estudiantes incrementen los grados de adquisición en el nivel de reconocimiento pasando de un grado de adquisición intermedia a un grado de adquisición alta respecto al objeto matemático cuadriláteros.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Determinar la influencia de las fases del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del 2° grado de la IES N°18363 “Mario Vargas Llosa” de Gualulo - 2016.

1.5.2. Específicos

✓ Evaluar el aprendizaje de la geometría plana antes de aplicar las fases del modelo Van Hiele en los estudiantes del segundo Grado de la IES N°18363 “Mario Vargas Llosa” de Gualulo.

✓ Evaluar el aprendizaje de la geometría plana después de aplicar las fases del modelo Van Hiele en los estudiantes del segundo Grado de la IES N°18363 “Mario Vargas Llosa” de Gualulo.

✓ Evaluar si existe diferencia significativa en el aprendizaje antes y después de aplicar las fases del modelo de Van Hiele en los estudiantes del segundo Grado de la IES N°18363 “Mario Vargas Llosa” de Gualulo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico.

2.1.1 Modelo de Van Hiele.

2.1.1.1. Desarrollo histórico del Modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría.

Este modelo ha sido elaborado en la escuela holandesa y se debe al matrimonio formado por Pierre Van Hiele y dina Van Hiele – Geldof en disertaciones doctorales de la Universidad de Utrecht a finales de los cincuenta. Berritzegreme, relata el desarrollo de esta teoría, donde indica que la prematura muerte de Dina provocó que fuese su marido el encargado de su mayor difusión.

Permaneció casi completamente ignorado en el mundo occidental (Con excepción de Holanda país natal de sus autores) hasta que hace aproximadamente 12 años Wirszupen en el año 1974 presentó en Estados Unidos un informe sobre el currículo de matemáticas elementales de la Unión Soviética, que estaba basado en el modelo. Por lo que fuera a España, se está despertando actualmente interés por esta propuesta.

Los niveles de pensamiento en geometría de los esposos Van Hiele y Dina Van Hiele –Geldof, fueron creados por estos a partir de su práctica docente, donde detectaron que en algunos casos la enseñanza arrojaba limitados resultados, ya que los niños no entendían las explicaciones que se les ofrecía.

En la conferencia sobre “Enseñanza y aprendizaje de la Geometría: Temas para la investigación y la práctica”, que tuvo lugar en junio de 1987 en la Universidad de Siracusa – EE.UU, Van Hiele manifestó que ellos en una ocasión enseñaron geometría a personas de 30 años que nunca antes habían recibido una formación formal en geometría y se sorprendieron al determinar que tenían las mismas dificultades que jóvenes menores. Esto lo llevó a afirmar que el avance a través de los niveles depende más de la instrucción recibida que el crecimiento, edad y madurez.

El modelo Van Hiele está estructurada en dos partes. La primera es descriptiva y se enfoca a lo que los esposos definen como “Niveles de razonamiento”. La segunda, brinda las directrices para el desarrollo docente en lo que llama “Fases del aprendizaje”. El modelo estratifica el conocimiento en cinco niveles, y dentro de cada nivel una serie de fases que permiten analizar el aprendizaje de la geometría.

2.1.1.2. Los niveles de Van Hiele.

De acuerdo a este modelo, el razonamiento geométrico se desarrolla en una secuencia de niveles los cuales son definidos como los estadíos del desarrollo de las capacidades intelectuales del alumno; tal como hemos descrito en párrafos anteriores estos niveles no están directamente ligados con la edad o el crecimiento. Aunque este hecho hace que Van Hiele y Piaget difieran; pero la mayor parte de lo que se refiere a la adquisición del conocimiento y el desarrollo intelectual del estudiante concuerda entre ambos teóricos. A los niveles de razonamiento se las describiremos de la siguiente manera lo cual fueron citados por Jaime (1990 b)

Nivel 1: Reconocimiento visual o Visualización.

En este nivel los estudiantes tienen una percepción global de las figuras, donde se suelen incluir atributos irrelevantes en las descripciones. Basada principalmente en su aspecto físico y posición en el espacio. Los reconocimientos y clasificaciones se basan en semejanzas con otros objetos, no necesariamente matemáticos. Asimismo, se da un aprendizaje de un vocabulario básico para describir las figuras y redactarlas. No se suelen reconocer explícitamente las partes de que se componen las figuras ni sus propiedades matemáticas; pero si hace dicho reconocimiento, estos elementos o propiedades no tienen un papel central y, frecuentemente, reflejan contradicciones.

Nivel 2: Análisis.

El estudiante reconoce que las figuras geométricas están constituidas por partes o elementos y están dotadas por propiedades matemáticas. Narra las partes que integra una figura analizando sus propiedades matemáticas y se las enuncian. Deducen las propiedades mediante experimentación para luego generalizarlas a todas las figuras de la misma familia, pero no establece clasificaciones a partir de las relaciones entre las propiedades. La demostración de las propiedades se realiza mediante su comprobación en uno o pocos casos.

Nivel 3: Clasificación.

El estudiante puede establecer las interrelaciones de cada figura y entre las figuras: Se comprende la existencia de relaciones y se descubren de manera experimental, nuevas relaciones; asimismo define correctamente conceptos y tipo de figuras. Por otro lado, el estudiante comprende y realiza implicaciones simples en un razonamiento formal, comprendiendo una demostración realizada por el profesor y teniendo la capacidad para repetir tal demostración y adaptarla a otra situación análoga. Aclarando que el estudiante es incapaz de llevar a cabo una demostración formal completa, en la que haya que encadenar varias implicaciones, pues no se logra una visión global de las demostraciones y no se comprende su estructura.

Nivel 4: Deducción formal.

Se pueden enunciar teoremas, postulados, axiomas y demostraciones, trasladándolos a un lenguaje más preciso, comprendiendo la importancia que desempeñan dentro de la geometría. Es decir, realiza demostraciones mediante razonamientos deductivos formales (Razonamientos lógicos formales). Asimismo, puede comprender que hay la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas o mediante de diferentes formas de demostración. Por ejemplo: Un rectángulo es un cuadrilátero que tiene los ángulos rectos. Un rectángulo es un cuadrilátero que tiene los lados opuestos congruentes. Un cuadrado es un cuadrilátero cuyas diagonales son congruentes y se cortan en sus puntos medios.

Nivel 5: Rigor.

En este último nivel el estudiante tiene la posibilidad de trabajar en diferentes sistemas axiomáticos; capacidad para realizar deducciones abstractas, pero tomando como base un sistema de axiomas determinado. Asimismo, puede comparar sistemas axiomáticos diferentes y decidir sobre su equivalencia.

2.1.1.3. Características de los niveles de Van Hiele.

Considerando las líneas descritas anteriormente, para determinar la ubicación de un estudiante en un determinado nivel de Van Hiele como lo establece Pérez (2003) citado por Moisés, A (2005) debe centrarse en indagar la presencia de las características de dichos niveles que son:

Nivel 1: Reconocimiento visual o Visualización. En este nivel los estudiantes**:**

Manejan objetos reales observados globalmente y como unidades.

Identifican figuras en dibujos, conjuntos determinados, con orientaciones variadas y en objetos físicos que rodean al estudiante.

Describen figuras geométricas por su aspecto físico.

Clasifican en base a semejanzas y diferencias físicas globales.

Crean formas usando papel cuadriculado, geo planos, etc., construyendo figuras con fósforos. Palillos, plastilina, etc.

Aprenden vocabulario geométrico, identifican formas, dada una figura la pueden reproducir.

Realizan actividades de manipular, colorear, doblar y modelar figuras**.**

Nivel 2: Análisis. En este nivel los estudiantes**:**

Inician un análisis de los conceptos geométricos.

Con observación y experimentación, los estudiantes empiezan a distinguir sobre las características de las figuras.

Se reconoce que las figuras tienen partes y son reconocidas por sus partes.

No se pueden explicar las relaciones entre las propiedades.

No se entiende todavía las definiciones.

Clasifican figuras de acuerdo a ciertas propiedades, incluyendo una clasificación de todas las cosas de una clase y de las que no están en ella.

Descubren propiedades de figuras específicas, empíricamente y generalizan propiedades para esa clase de figura.

Resuelven problemas geométricos por el conocimiento y uso de propiedades de figuras o por intuición.

Nivel 3: Clasificación (Deducción informal). En este nivel los estudiantes**:**

Se pueden establecer las interrelaciones entre las propiedades

Relacionan propiedades de una figura entre sí o con otras figuras.

Se pueden deducir propiedades de una figura y reconocer las clases de figuras.

Se entienden las clases de inclusión.

Desarrollan y usan definiciones para explicar el porqué de una clase de figura.

Utilizan diagramas que permiten hacerse una idea del razonamiento.

Los resultados obtenidos empíricamente se usan junto con técnicas deductivas.

No ven como construir una demostración partiendo de premisas diferentes o no familiares.

Nivel 4: Deducción formal. En este nivel los estudiantes**:**

Se entiende el significado de la deducción como una manera de establecer la teoría geométrica dentro de un sistema axiomático.

Se comprende las interrelaciones y roles de los términos indefinidos, axiomas postulados, definiciones, teoremas y demostraciones.

Puede construir demostraciones usando más de una manera.

Se distingue entre una proposición y su recíproca.

Dan argumentos deductivos formales, pero no investigan los axiomas entre ellos mismos ni comparan sistemas axiomáticos.

Nivel 5: Rigor. En este nivel los estudiantes**:**

Pueden trabajar en una variedad de sistemas axiomáticos y compararlos.

Desarrollan la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto.

En su forma actual más general, el modelo de Van Hiele está formada por los cinco niveles descritos anteriormente. En el marco de las observaciones anteriores se utiliza una restricción que sólo considera los niveles de razonamiento del 1 al 4. El no considerar el 5 nivel, Jaime (1993) destaca que se debe a los siguientes motivos:

Un análisis teórico de las características del quinto nivel publicadas y utilizadas por diversos autores, por ejemplo, Usiskin (1982) concluye tal como lo describen los Van Hiele, "no existe o no se puede evaluar. Es decir, la presencia de este nivel apenas aporta nada al modelo, desde el punto de vista práctico, ya que sólo se encontraría al alcance de los matemáticos profesionales". (p.79)

2.1.1.4. Fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele.

El objetivo principal de las fases de aprendizaje es ayudar al profesor a organizar la estructura de sus sesiones de clase de tal manera que esta secuencia les permita a sus estudiantes progresar en su nivel de razonamiento.

La descripción que damos aquí de las fases de aprendizaje fue tomada del Ministerio de Educación del Perú; matemática Serie 2 para docentes de secundaria. Didáctica de la matemática (p.7)

Fase 1: Interrogación (Discernimiento)

El docente y los estudiantes conversan sobre los objetos de estudio.

Se hacen observaciones, se formulan preguntas y se introduce un vocabulario específico.

El docente se informa del conocimiento previo que tienen los estudiantes sobre el tópico.

Fase 2: Orientación dirigida.

Los estudiantes exploran el tópico de estudio con materiales que el docente ha secuenciado cuidadosamente.

Las actividades deben revelar gradualmente al estudiante las estructuras características del nivel.

Fase 3: Explicitación (Explicación)

Los estudiantes expresan e intercambian sus visiones emergentes sobre las estructuras que han sido observadas, construyendo sobre sus experiencias previas.

El rol del docente es mínimo, reduciéndose a asistir a los estudiantes en el uso cuidadoso y apropiado del lenguaje.

Fase 4: Orientación libre.

Los estudiantes enfrentan retos más complejos. Desafíos con muchos pasos que pueden ser resueltos de varias formas.

Los estudiantes encuentran sus propios caminos para resolver retos.

Orientándose ellos mismos en el campo de la investigación, muchas relaciones entre los objetos de estudio se hacen explicitas a los estudiantes**.**

Fase 5: Integración

Los estudiantes revisan y resumen lo que han aprendido sobre los objetos y sus relaciones, con el objetivo de tener una vista panorámica.

El docente puede apoyar esta síntesis exponiendo visiones globales. Es importante que los resúmenes no incluyan algo nuevo**.**

2.1.1.5. Propiedades generales del modelo de Van Hiele.

Los Van Hiele también identificaron una serie de propiedades para su modelo, que sirven de guía para decidir el tipo de unidades de aprendizaje que deben ser utilizadas de unidades que deben ser utilizadas para la enseñanza de los distintos tipos de conceptos geométricos.

Hay varias características, según Gratero y Andonegui citadas por (Moises,A. 2005 pag.44) , que son importantes para comprender mejor la propuesta realizada por los Van Hiele. Estas son:

Secuencialidad.

De acuerdo con la mayor parte de teorías del desarrollo, cada estudiante debe pasar por todos los niveles en orden.

Para funcionar exitosamente en un nivel particular, el estudiante debe haber adquirido las estrategias de los niveles precedentes.

Avance.

El progreso de un nivel a otro depende más de los contenidos y métodos de instrucción que de la edad.

No hay método pedagógico que permita que un estudiante ignore un nivel.

Intrínseco y extrínseco.

Los objetos geométricos trabajados en un nivel siguen siendo objetos de estudio en el siguiente.

Lingüística.

Cada nivel tiene sus propios sistemas de relaciones que conectan los símbolos.

Una relación que es “correcta” a un nivel puede ser modificada a otro nivel.

Concordancia.

Si es el estudiante está en un nivel y la instrucción está en otro nivel, puede no ocurrir el aprendizaje y el progreso deseado.

2.1.2 Elementos teóricos.

2.1.2.1. Enfoque centrado en la resolución de problemas.

Según Donovan y otros (citados por el MINEDU 2015), basados en trabajos de investigación en antropología social y cognitiva, afirman que, los estudiantes alcanzan un aprendizaje con alto nivel de significatividad cuando se vinculan con sus prácticas culturales y sociales.

En consecuencia, el MINEDU de nuestro país asume un enfoque centrado en la resolución de problemas con el propósito de promover formas de enseñanza y aprendizaje a partir del planteamiento de problemas en diversos contextos.

El enfoque centrado en la resolución de problemas orienta y da sentido a la educación matemática, en el propósito que se persigue de resolver problemas en el actuar y pensar matemáticamente para orientar el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, permitiendo al estudiante situarse en diversos contextos para crear, investigar y resolver problemas, involucrando la prueba de diversos caminos de resolución, el análisis de estrategias y formas de representación, la sistematización y comunicación de los nuevos conocimientos, entre otros.

Los rasgos más importantes de este enfoque según el MINEDU (2015) son los siguientes:

La resolución de problemas debe plantearse en situaciones de contextos diversos, pues moviliza el desarrollo del pensamiento matemático.

La resolución de problemas sirve de escenario para desarrollar competencias y capacidades matemáticas.

La matemática se enseña y se aprende resolviendo problemas.

Los problemas deben responder a los intereses y necesidades de los estudiantes.

Finalmente, el estudio centrado en la resolución de problemas por parte de los estudiantes proporciona una ventana en sus capacidades para emplear el pensamiento y otros acercamientos cognoscitivos generales, para enfrentar desafíos en la vida.

2.1.2.2. Concepciones sobre competencia y capacidades matemáticas.

Determinamos competencia a la facultad que tiene el ser humano para actuar conscientemente en la resolución de un problema, usando creativamente sus conocimientos y habilidades, herramientas, así como sus valores, emociones y actitudes.

La competencia matemática promueve el desarrollo de capacidades en el estudiante, que se necesitan para enfrentar una situación problemática en la vida cotidiana.

Hechas las consideraciones anteriores la competencia matemática es entonces un saber actuar en un contexto particular, que nos permite resolver situaciones problemáticas reales o de contexto matemático.

> Según el (MINEDU 2015), "desde el enfoque por competencias, hablamos de *capacidad* en el sentido amplio de capacidades humanas. Así, las capacidades que pueden integrar una competencia combinan saberes de un campo más delimitado, y su incremento genera nuestro desarrollo competente. Es fundamental ser conscientes de que, si bien las capacidades se pueden enseñar y desplegar de manera aisladas, es su combinación (según lo que las circunstancias requieran) lo que permite su desarrollo. Desde esta perspectiva, importa el dominio especifico de estas capacidades, pero es indispensable su combinación y utilización pertinente en contextos variados". (p.5)

Tomando como base estas concepciones es que el sistema educativo peruano promueve el desarrollo de aprendizajes en matemática explicitado en cuatro competencias. Estas, a su vez, se describen como el desarrollo de formas de actuar y de pensar matemáticamente en diversas situaciones. Las competencias se formulan, como actuar y pensar matemáticamente a través de situaciones de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; gestión de datos e incertidumbre. Lo que debe entenderse como usar la matemática para describir, comprender y actuar en diversos contextos; siendo una de las características en ellas el plantear y resolver problemas.

Para está investigación adoptaremos la competencia matemática ***"Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización"*** ya que tiene relación con la variable dependiente.

2.1.2.3. Competencia matemática: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.

A diario, nos presentan diversas oportunidades para enfrentarnos a problemas espaciales. A través de estos problemas vamos desarrollando un conjunto de referencias que nos permiten ubicarnos y ubicar cuerpos (arriba – abajo, adelante – atrás, etc.)

Asimismo, muchos descubrimientos clásicos y procedimientos cotidianos de la ciencia se basan en el reconocimiento de formas y cuerpos geométricos. En este contexto, aprender geometría relacionadas a estas situaciones desarrolla en el estudiante una forma de comprender y proceder en diversos contextos haciendo uso de la matemática. Por lo tanto, la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización implica desarrollar progresivamente el sentido de la ubicación en el espacio, la interacción con los objetos, comprensión de propiedades de las formas y como estas se interrelacionan, así como la aplicación de estos conocimientos al resolver diversos problemas.

La competencia antes descrita se desarrolla a través de cuatro capacidades que se interrelacionan entre sí para manifestar formas de actuar y pensar en el estudiante.

Las capacidades matemáticas de acuerdo a nuestro sistema educativo son las siguientes:

Matematiza situaciones:

Capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que lo dio origen.

Asociar problemas diversos con modelos referidos a propiedades de las formas, localización y movimiento en el espacio.

Comunica y representa ideas matemáticas:

Expresa las propiedades de formas, localización y movimiento en el espacio, de manera oral y escrita, haciendo uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.

Elabora y usa estrategias:

Planificar, ejecutar y valorar estrategias heurísticas y procedimientos de localización, construcción, medición y estimación, utilizando diversos recursos para resolver problemas.

Razona y argumenta generando ideas matemáticas:

Justificar y valorar conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respecto a las propiedades de las formas, sus transformaciones y la localización en el espacio, mediante diversas formas de razonamiento (deductivo e inductivo)

2.1.3. Definición de geometría plana.

Según Gutiérrez y López (Citado por Ixcaquic 2015) define "que la geometría plana es una descendencia de la matemática que surgió como muchas otras ciencias por la necesidad del ser humano, está considerada dentro de la geometría euclidiana, pues ésta estudia las figuras a partir de dos dimensiones, que tiene que ver con figuras en un plano. Esta rama de las matemáticas se crea gracias a los egipcios y babilonios quienes fueron los primeros en emplear la geometría sin tener una fundamentación clara de esta disciplina, lo cual sólo le servían para dividir de nuevo sus tierras cuando el río Nilo borraba sus limitaciones de dominios" (p.12)

En la actualidad la geometría plana es la que estudia la relación que existe entre un punto, línea y figuras derivadas conocidas comúnmente como geometría euclidiana, debido a que fue Euclides el que se dedicó al estudio de esta ciencia.

2.2. Marco Conceptual

Variable independiente:

Modelo de Van Hiele en el aprendizaje de la Geometría Plana.

Modelo de enseñanza que marca la pauta que se bebe seguir en el aprendizaje de la geometría, para poder enseñar a los estudiantes las definiciones, los procesos y las situaciones relacionadas casi exclusivamente con la geometría ya que su aplicación en otras ramas de la matemática no ha sido tan eficiente. Modelo que trata de explicar al mismo tiempo cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes y cómo es posible ayudarlos a mejorar la calidad de su razonamiento.

Variable dependiente:

Aprendizaje de la geometría plana.

Enseñanza - Aprendizaje.

Para Doménech F. (2011), en su artículo publicado en la web, básicamente, el aprendizaje lo conceptúa desde el conductismo y desde el cognitivismo, y propone un cuadro sobre lo que implica cada una de las perspectivas:

Aprendizaje conductista y cognitivista

Teorías del aprendizaje	
CONDUCTISTAS	COGNITIVISTAS
Teorías de la enseñanza	
TRANSMISIÓN	CONSTRUCCIÓN
Naturaleza del conocimiento	
INERTE	GENERATIVO
Papel del aprendizaje	
PASIVO	ACTIVO
Papel del profesor	
RESPONSABLE DEL PROCESO E/A	CORRESPONSABLE CON EL APRENDIZAJE

Fuente: Fernando Domenech Betoret

Desde esta panorámica general, formula las siguientes definiciones:

Aprendizaje: Aprender es adquirir conocimientos, no solo de tipo informativo sino también formativo.

Enseñanza: Enseñar es favorecer la construcción de conocimientos de tipo informativo y formativo a los alumnos.

Competencias

El motivo que una persona sea competente no es el de que tenga iniciativa o que disponga de un buen control sobre sí misma. Esta persona no actuará con competencia en un contexto particular si no sabe combinar ciertas cualidades exigidas con unos conocimientos, un saber hacer, unas capacidades cognitivas, etc. apropiadas. Lo que produce la acción competente es la combinación» Boterf G. citado por MED-DIGEIBIR (2013).

Las competencias "no rutinarias analíticas" han tenido una creciente demanda. Se trata de la capacidad para trabajar con la mente, pero de manera menos predecible y extrapolando lo que conoce y aplicando sus conocimientos a situaciones nuevas. Tienen que ver con creatividad e imaginación, utilizar la mente de manera diferente, que permita traducir los paradigmas de la ciencia a los de la historia para aplicar su conocimiento en campos que hasta ese momento eran desconocidos» Andreas E. citado por MED-DIGEIBIR (2013).

Por tanto, podemos decir que el concepto de competencia ha evolucionado a uno más complejo, no sólo es el conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que sirven para resolver problemas. Una competencia es un saber actuar en un contexto particular de manera pertinente, con vista a una determinada finalidad, seleccionando y movilizando una diversidad de recursos, satisfaciendo ciertos criterios de acción considerados esenciales.

Capacidades

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

En general cualquier individuo tiene variadas capacidades de la que no es plenamente consciente. Así se enfrenta a distintas tareas que le propone su existencia sin reparar especialmente en los recursos que se emplea. Esta circunstancia se debe al proceso mediante el cual se adquieren y utilizan estas aptitudes. En un comienzo, una persona puede ser incompetente para una determinada actividad y desconocer esta circunstancia; luego, puede comprender su falta de capacidad; el paso siguiente es adquirir y hacer uso de recursos de modo consciente; finalmente, la aptitud se toma inconsciente, esto es, la persona puede desempeñarse en una tarea sin poner atención a lo que hace. Un ejemplo claro puede ofrecerlo el deporte: un atleta utiliza técnicas sin pensar en ellas. Esto se debe a que ha alcanzado un nivel en el cual su capacidad se ha interiorizado profundamente.

Conocimientos

Es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje a posteriori, o a través de la introspección a priori. En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por si solos, poseen un menor valor cualitativo. El conocimiento tiene su origen en la percepción sensorial, después llega al entendimiento y concluye finalmente en la razón. Se dice que el conocimiento es una relación entre un sujeto y un objeto. El proceso del conocimiento involucra cuatro elementos: sujeto, objeto, operación y representación interna.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

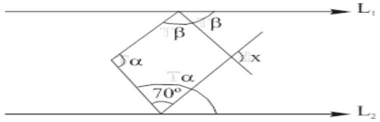
3.1. Hipótesis:

H1: Si aplicamos las fases del modelo de Van Hiele, entonces mejora significativamente el aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del 2° grado de la IES “Mario Vargas Llosa” de Gualulo - 2016.

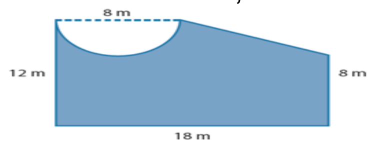
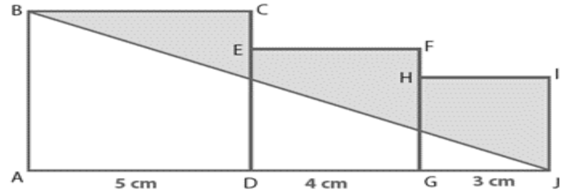
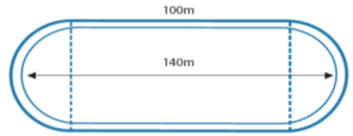
H0: Si aplicamos las fases del modelo de Van Hiele, entonces no mejora significativamente el aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del 2° grado de la IES “Mario Vargas Llosa” de Gualulo - 2016.

3.1.1. Operacionalización de la variable dependiente:

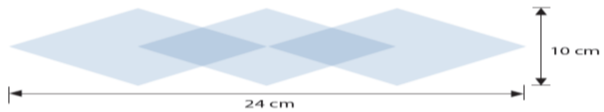
TITULO: Modelo de Van Hiele para mejorar el aprendizaje de la geometría plana en estudiantes del segundo grado IE N°18363 de Gualulo 2016.

VARIABLE	DIMENSIÓN	CAMPO TEMÁTICO	INDICADOR GENERAL	ITEMS	ALT
VD: APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PLANA “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización”	Forma Movimiento Localización	Ángulos - ángulos formados por una recta secante y una transversal. Polígonos regulares e irregulares (perímetros y áreas) y circulo. Perímetro superficie y volumen. Prismas y pirámides. Transformaciones.	Utiliza las características y propiedades de las figuras planas (Rectas, ángulos, triángulos, cuadrilátero y circunferencia) para resolver situaciones problemáticas.	En la figura, L_1 // L_2, calcule “x”.  	A) X=100° B) X=105° C) X=110° D) X=115°
				La pared que se muestra en la figura se ha confeccionado con cerámicas pequeñas en forma cuadrada de 2/5 m de longitud. ¿Cuánto mide el área que cubre esta pared? 	A) 48/25 m^2 B) 49/25 m^2 C) 25/48 m^2 D) 25/49 m^2
				Los estudiantes del 2do grado de secundaria de la IEPS “Mario Vargas Llosa” del anexo de Nuevo Gualulo - Región Amazonas han construido un prisma octagonal regular utilizando la papiroflexia. Se van extender cintas de	A) 45º B) 60^0 C) 90^0

Polígonos regulares e irregulares en sólidos geométricos.	tela de adorno que irán desde el centro de la base superior hasta los vértices de ésta ¿cuánto medirá el ángulo de abertura entre cinta y cinta? 	D) 360^0
	Las monedas de los sarcófagos de Karajía de un nuevo sol tienen un polígono regular inscrito. Si una diagonal une dos vértices no comunes de un polígono, ¿cuántas diagonales podríamos trazar en este polígono regular inscrito en la moneda de un nuevo sol 	A) 8 B) 20 C) 40 D) 56
	Se desea colocar una plancha de vidrio sobre el tablero de una mesa que tiene forma de un hexágono regular. Si uno de los lados de la mesa tiene 5 dm, determina la superficie del vidrio que encaja exactamente para cubrir todo el tablero de la mesa. 	A) $73,3\sqrt{3}$ dm^2 B) $57,3\ \sqrt{3}$ dm^2 C)$37,5\sqrt{(3)}$dm^2 D)$35,7\sqrt{(3)}$ dm^2

Resuelve situaciones que involucran el cálculo o la estimación del perímetro o área de figuras planas (simples y compuestas)	Calcula el área de la zona coloreada. Considera π = 3,14. 	A)170,88m^2 B)107,88m^2 C)108,78m^2 D)108,87m^2
	Calcula el área de la zona coloreada, si se sabe que ABCD, DEFG y GHIJ son cuadrados. 	A) 18 cm^2 B) 20cm^2 C) 22cm^2 D)24cm
	Consuelo entrena con su bicicleta en un campo de deportes que tiene las medidas del siguiente gráfico. Su entrenador le dice que tiene que hacer 24 km sin parar. ¿Cuántas vueltas tiene que dar al campo de entrenamiento? Considera π = 3,14.  	**¡Registra esta respuesta en la ficha de respuesta!**
	Una piscina rectangular de 20 m de largo por 10 m de ancho está rodeada por un paseo de 40 cm. ¿Cuánto mide el borde exterior del paseo? Considera π = 3,14.	**¡Registra esta respuesta en la ficha de respuesta!**

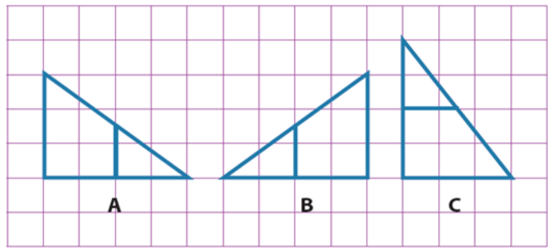
El poncho de Acuña tiene un dibujo de rombos como el de la figura. La franja mide 24 cm de largo y 10 cm de ancho. Calcula el área total de la figura.



A) 240 cm^2
B) 34 cm^2
C) 150 cm^2
D) 90 cm^2

• Resuelve situaciones que demanden la identificación de transformaciones geométricas de figuras planas.

Observa las figuras A, B y C. ¿Cuál es el orden de las transformaciones que debemos efectuar a la figura A para que se convierta en la figura B, y luego está en la figura C?



A) Reflexión y rotación.
B) Reflexión y traslación.
C) Rotación y traslación.
D) Rotación y reflexión.

Un conductor que mira de manera casi paralela a la pista, cree observar un charco de agua (que actúa como un espejo plano) desde el punto donde está estacionado. Esto es el resultado que se produce debido al calentamiento del sol.

A) Rotación
B)Traslación
C) Reflexión
D)Traslación y reflexión

¿Qué tipo de transformación se puede notar en el edificio, iglesia y árbol?

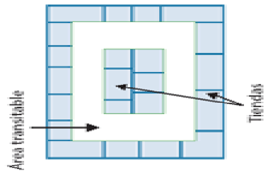
Se muestra el plano de un centro comercial de una sola planta. La parte coloreada representa las áreas por donde transita la gente. Se van a instalar cámaras de seguridad para observar toda el área transitable. Estas cámaras podrán tener una vista de 360°. Coloca en el plano los puntos donde se deberían instalar las cámaras para que sean la menor cantidad posible y que con estas se pueda observar toda el área transitable y luego marca la alternativa correcta.

A) 1

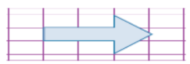
B) 2

C) 3

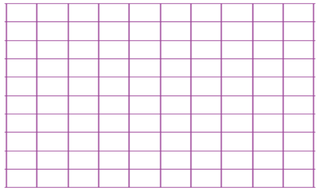
D) 4



En una tarea de arte, Brayan Daniel realizó la ampliación de la siguiente figura.



Si la ampliación consistía en duplicar la figura, dibuja en la cuadrícula la figura ampliada por Brayan Daniel.



Para la decoración del aula, Patricia decide hacer figuras sobre un polígono regular estrellado de género 8. En la imagen siguiente, se observa una región roja y la silueta transparente que resulta de aplicarle un movimiento a dicha región.

A) Una reflexión tomando como eje el segmento UQ.
B) Una reflexión tomando como eje el segmento VR.
C) Una rotación de 125° con centro en el punto V.
D) Una rotación de 225° con centro en el punto O

3.2. Metodología

3.2.1. Tipo de estudio

Esta investigación está fundamentada en el enfoque cuantitativo con un tipo Cuasi-experimental. Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican “que se manipulan deliberadamente la variable independiente para observar su efecto sobre la variable dependiente. Los sujetos no se asignan al azar a los grupos, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento son grupos intactos” (Pg.151).

3.2.2. Diseño de estudio

El diseño es de grupo único con pre – test y post – test, que se describe como una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada (pre – test), introducción o aplicación de la variable independiente o experimental (X) a los sujetos del grupo; y, una nueva medición en el sujeto (post – test). Su diagrama es lo siguiente:

Ge: $O_1 \quad x \quad O_2$

Donde:

Ge: Grupo Experimental

O_1: Observación del aprendizaje de la geometría plana antes aplicar el modelo de Van Hiele (Pre- test)

X: Aplicación del Modelo de Van Hiele para mejorar el aprendizaje de la geometría plana.

O_2: Observación del aprendizaje de la geometría plana, después de aplicar el modelo de Van Hiele (Pos - test)

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población:

La población está constituida por 17 estudiantes del segundo grado de nivel secundario de la Institución Educativa Secundaria “Mario Vargas Llosa” – Gualulo.

Tabla 1

Conformación de la población:

ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO I E N°18363-GUALULO	
Varones	**8**
Mujeres	**9**
Total	**17**

Fuente: Nómina de matrícula I.E “Mario Vargas Llosa” – 2016

3.3.2. Muestra:

Considerando que en la presente I.E. los estudiantes del 2º grado de Educación Secundaria presentan una gran similitud en sus características sociales, culturales y económicas; así como, las realidades de trabajo dentro del aula son similares, la muestra está determinada mediante el muestreo no probabilístico formada por el 100% de los estudiantes que conforman la población. (Fernández, 2011 p.142)

Tabla 2

Conformación de la muestra:

SEXO	fi	PORCENTAJE
Varones	**8**	**47%**
Mujeres	**9**	**53%**
Total	**17**	**100%**

Fuente: Nómina de matrícula I.E “Mario Vargas Llosa”– 2016

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 3.

Descripción de técnica e instrumento

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
Aprendizaje de la geometría plana	**Prueba objetiva** Es un proceso que permite obtener información requerida, organizar los resultados y analizarlos para que se emita juicios de valor y tomar decisiones en aras de mejorar el rendimiento del alumno.	**Prueba objetiva de tipo selección múltiple**; de acuerdo al programa de Investigación Educativa "Herramientas de Innovación en el aula"- Guatemala. Concibe a la prueba objetiva como: "instrumentos técnicamente construidos que presenta a un sujeto, en una situación definida, evidenciando la posesión de algunos conocimientos, habilidades, destrezas, niveles de logro, etc. Cuya modalidad es de selección múltiple lo cual consiste en presentar de 3 a 5 distractores, donde una de ellas es la correcta.

3.5. Métodos de análisis de datos

Para encontrar los estadísticos descriptivos (Promedios, desviación estándar, varianza, error estándar del pre y post test), se ingresaron los datos recogidos en el trabajo de campo y de acuerdo a nuestro diseño estructural al software SPSS con los cuales se hizo un análisis descriptivo a través de tablas simples y de doble entrada con sus respectivas figuras que arrojo este dispositivo los cuales ayudaron a dar solución a los objetivos específicos y generales; seguidamente realizamos cálculos de estadística inferencial para verificar la hipótesis de nuestro trabajo de investigación, lo cual se contrasto con la distribución de datos pareados (prueba t para muestras relacionadas) antes y después de haber aplicado las fases del modelo de Van Hiele en la mejora del aprendizaje de la geometría plana en los estudiantes del 2do grado de educación Secundaria en la I.E. 18363 – Gualulo.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados:

En esta parte presentaremos los resultados obtenidos luego de la aplicación del pre test, post test y las actividades propuestas según la secuencia didáctica diseñada para la enseñanza de la geometría.

4.1.1. Puntaje general obtenido en el pre y post test.

Tabla 4

Resultados obtenidos antes y después de la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele

N° ORDEN	SEXO	PRE TEST	POST TEST
1	H	5,2	12
2	M	6,5	14,4
3	H	7,9	15,9
4	M	5,2	11,8
5	M	3,9	13,2
6	H	3,9	15,9
7	M	3,9	10,6
8	H	6,6	14,7
9	M	3,9	9.2
10	H	3,9	12
11	M	1,3	13,2
12	H	0	7,9
13	M	2,6	17,1
14	H	3,9	10,6
15	H	2,6	13,3
16	H	2,6	11,8
17	M	5,2	14,4

Fuente: Datos obtenidos de la aplicación del pre test y el post test

4.1.2. Puntaje específico por dimensión en el pre y post test.

Tabla 5: *Resultados obtenidos del grupo único antes y después de la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele*

	PRE TEST								POST TEST							
N°	Forma		Localización		Movimiento		TOT	NIV DE LOG	Forma		Localización		Movimiento		TOT	NIV DE LOG
	PJE	E VIG	PJE	E VIG	PJE	E VIG	VIG		PJE	E VIG	PJE	E VIG	PJE	E VIG	VIG	
1	10	2,6	5	1,3	5	1,3	5,2	Inicio	15	4	15	4	15	4	12	Proceso
2	10	2,6	10	2,6	5	1,3	6,5	Inicio	15	4	20	5,2	20	5,2	14,4	proceso
3	15	4	10	2,6	5	1,3	7,9	Inicio	25	6,7	15	4	20	5,2	15,9	Satisfactorio
4	5	1,3	10	2,6	5	1,3	5,2	Inicio	10	2,6	15	4	20	5,2	11,8	Proceso
5	5	1,3	5	1,3	5	1,3	3,9	Inicio	15	4	15	4	20	5,2	13,2	Proceso
6	5	1,3	10	2,6	0	0	3,9	Inicio	25	6,7	15	4	20	5,2	15,9	Satisfactorio
7	5	1,3	10	2,6	0	0	3,9	Inicio	10	2,6	15	4	15	4	10,6	Proceso
8	5	1,3	5	1,3	15	4	6,6	Inicio	25	6,7	15	4	15	4	14,7	Proceso
9	5	1,3	5	1,3	5	1,3	3,9	Inicio	15	4	10	2,6	10	2,6	9.2	Inicio
10	5	1,3	5	1,3	5	1,3	3,9	Inicio	15	4	15	4	15	4	12	Proceso
11	5	1,3	0	0	0	0	1,3	Inicio	20	5,2	15	4	15	4	13,2	Proceso
12	0	0	0	0	0	0	0	Inicio	15	4	5	1,3	10	2,6	7,9	Inicio
13	5	1,3	0	0	5	1,3	2,6	Inicio	25	6,7	20	5,2	20	5,2	17,1	Satisfactorio
14	0	0	5	1.3	10	2,6	3,9	Inicio	10	2,6	15	4	15	4	10,6	Proceso
15	5	1,3	0	0	5	1,3	2,6	Inicio	25	6,7	10	2,6	15	4	13,3	Proceso
16	5	1,3	5	1,3	0	0	2,6	Inicio	20	5,2	10	2,6	15	4	11,8	Proceso
17	10	2,6	5	1,3	5	1,3	5,2	Inicio	20	5,2	15	4	20	5,2	14,4	Proceso

Fuente: Datos obtenidos de la aplicación del pre test y el post test.

4.1.3. Distribución de estudiantes según nivel de logro.

Tabla 6

Resultados obtenidos según nivel de logro antes y después de la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele

NIVEL DE LOGRO	PRE - TEST		POST - TEST	
	Fi	%	fi	%
INICIO	17	100	2	*11,8*
PROCESO	0	0	12	*70,6*
SATISFACTORIO	0	0	3	*17,6*
TOTAL	17	100	17	100

Fuente: Pre test y post - test obtenidos con la ayuda del software SPSS 23.

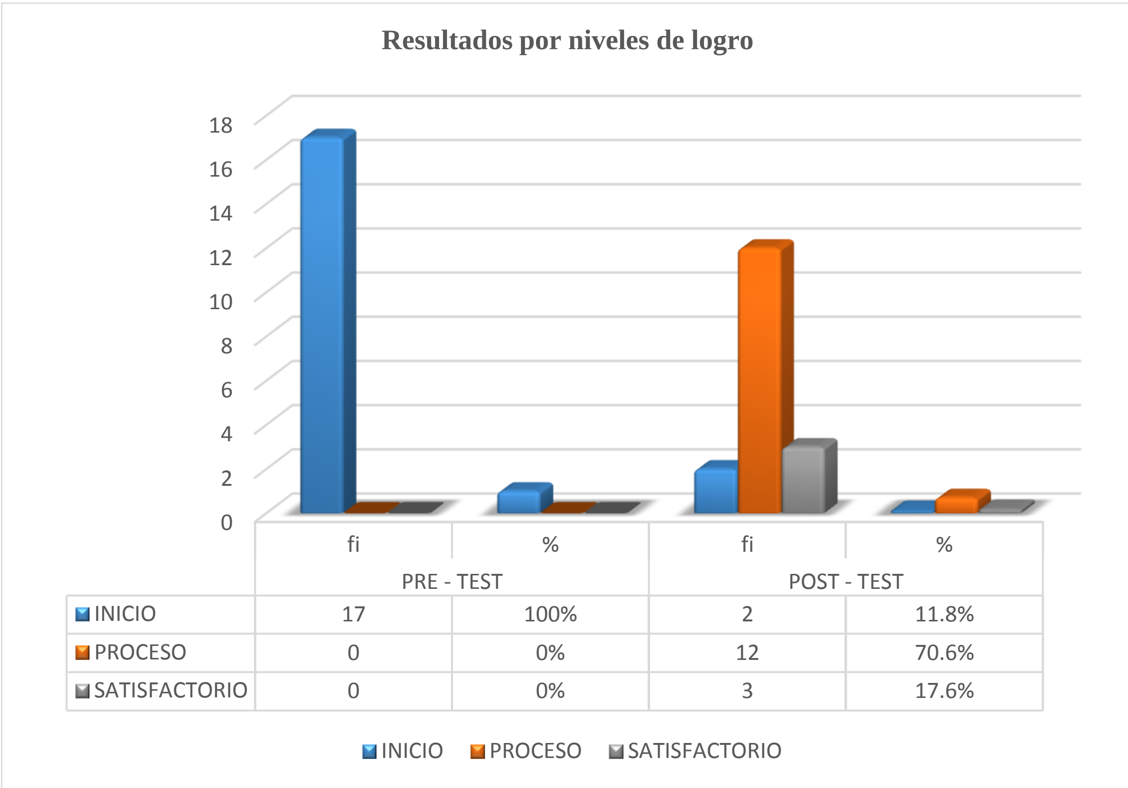


Figura 1: En la tabla y/o gráfico; se observa que antes de haber aplicado las fases el modelo de Van Hiele el 100% de estudiantes estaban en el nivel inicio, el mismo que disminuyó hasta un 11.8% en el post test. Por su parte en el nivel proceso del 0% se avanzó al 70.6%. Asimismo, se avanzó de 0% al 17.6% en el nivel satisfactorio.

Fuente: tabla N° 6

4.1.4. Distribución porcentual por dimensiones del pre y post test.

Tabla 7

Resultados obtenidos por dimensiones antes y después de la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele

NIVELES	FORMA		LOCALIZACIÓN		MOVIMIENTO	
	PRE TEST	POST TEST	PRE TEST	POST TEST	PRE TEST	POST TEST
INICIO	16	3	17	2	16	2
	94,1%	17,6%	100%	11,8%	94,1%	11,8%
PROCESO	1	6	0	11	1	8
	5,9%	35,3%	0%	64,7%	5,9%	47,1%
SATIFACTORIO	0	8	0	4	0	7
	0%	47,1%	0%	23,5%	0%	41,1%
TOTAL	**100%**	**100%**	**1000%**	**100%**	**100%**	**100%**

Fuente: Test realizado

Interpretación: En la tabla 7, para la dimensión **forma** en el pre test nivel inicio representa un 94.1% y en el post test 17.6% y en el nivel proceso de 5.9% se avanzó a un 35.3%; asimismo de 0% se incrementó a 47.1% en el nivel satisfactorio. En la dimensión **localización** en el pre test nivel inicio hay un 100% el mismo que disminuyó a un 11.8% en el post test y en el nivel proceso de 0% aumentó a un 64.7% sin embargo en el nivel satisfactorio de 0% se logró aumentar a un 23.5%. Para la dimensión **movimiento** en el pre test en el nivel inicio hay un 94.1% para disminuir a un 11.8% en el post test, del mismo modo en el nivel proceso de 5.9% se logró incrementar a un 47.1%; asimismo en el nivel satisfactorio se logró incrementar de 0% a un 41.1%.

Esto quiere decir que después de la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele; si hubo una mejora en el aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes de la I E S “Mario Vargas Llosa” de Gualulo, 2016.

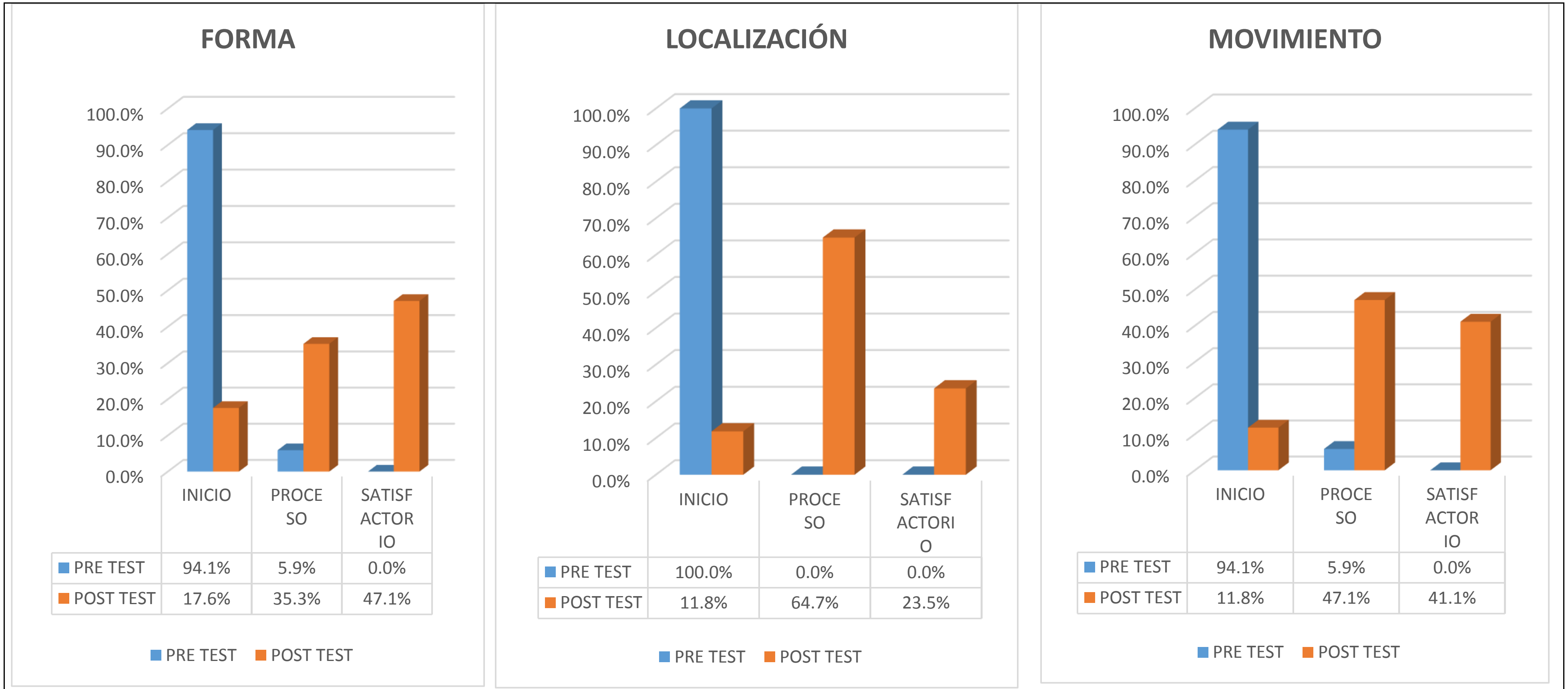


Figura 2: Distribución % de las dimensiones en el pre y post test en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la IE “Mario Vargas Llosa” – Gualulo 2016.

Fuente*:* tabla 07

4.1.5. Resultados de estadística inferencial.

Tabla 8

Indicadores estadísticos del pre y post test según dimensiones y variable de estudio

DIMENSIÓN / VARIABLE	TEST	N	MEDIA	DESV ESTÁNDAR	VARIANZA	C V%
FORMA	PRE TEST	17	1.54	0.96	0.92	0.63
	POST TEST	17	4.76	1.52	2.30	0.32
LOCALIZACIÓN	PRE TEST	17	1.38	0.97	0.94	0.71
	POST TEST	17	3.74	0.96	0.93	0.26
MOVIMIENTO	PRE TEST	17	1.15	1.03	1.07	0.90
	POST TEST	17	4.33	0.87	0.76	0.20
VD	**PRE TEST**	**17**	**4.06**	**1.96**	**3.86**	**0.48**
	POST TEST	**17**	**12.82**	**2.46**	**6.06**	**0.19**

Fuente: Encuetas realizada 2016. Resultados obtenidos con la ayuda SPSS 23.

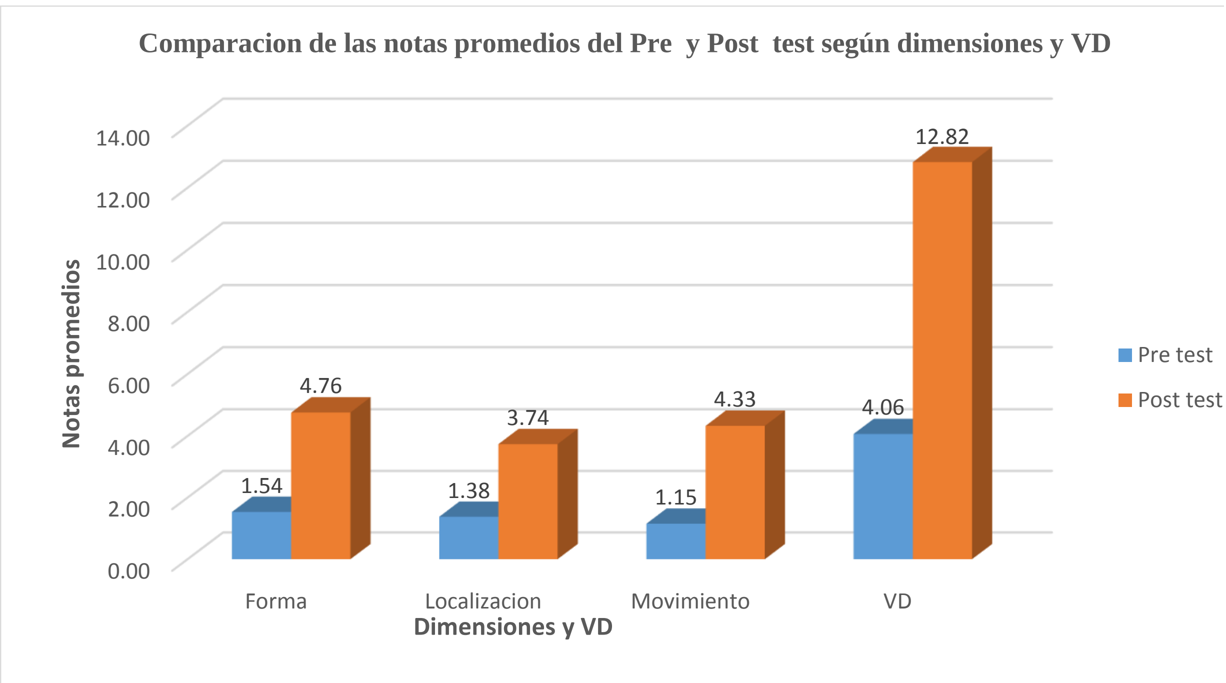


Figura 3: En la tabla y/o gráfico; se observa que antes de haber aplicado las fases el modelo de Van Hiele los estudiantes se encontraron con un promedio por debajo de 1.54 en cada dimensión, sin embargo, en el post test lo encontramos con un promedio sobre los 3.74. En general en la variable dependiente hay una diferencia de 8.76 puntos entre el post y pre test.

Tabla 9

Prueba de hipótesis de dimensiones: Forma, localización y movimiento.

HIPÓTESIS ESTADÍSTICA	***SUPUESTO DE LA HIPÓTESIS ESTADÍSTICA A PROBAR***		
HIPÓTESIS NULA : Ho	***PUNTAJE PROMEDIO POST TEST = PUNTAJE PROMEDIO PRE TEST.***		
HIPÓTESIS ALTERNA : H_1	***PUNTAJE PROMEDIO POST TEST > PUNTAJE PROMEDIO PRE TEST.***		
PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL – VARIABLE DEPENDIENTE (DESPUÉS-ANTES)			
Valor de la Hipótesis	***0***	**t calculado**	***15.26***
Promedio Post test	***12.82***	**t tabular**	***1.75***
Promedio Pre test	***4.06***	**p-valor-(signif.) cola superior**	***0.00***
Post test-Pre test	***8.76***	**Límite inferior al 95%**	***7.54***
Desviación estándar	***2.37***	**Límite superior al 95%**	***9.98***
Error estándar	***0.57***	**Margen de error**	***1.22***
Muestra	***17***	**Grados de libertad**	***16***
PRUEBA DE HIPÓTESIS 01 – DIMENSIÓN FORMA (DESPUÉS-ANTES)			
Valor de la Hipótesis	***0***	**t calculado**	***8.81***
Promedio Post test	***4.76***	**t tabular**	***1.75***
Promedio Pre test	***1.54***	**p-valor-(signif.) cola superior**	***0.00***
Post test-Pre test	***3.22***	**Límite inferior al 95%**	***2.45***
Desviación estándar	***1.51***	**Límite superior al 95%**	***4.00***
Error estándar	***0.37***	**Margen de error**	***0.78***
Muestra	***17***	**Grados de libertad**	***16***
PRUEBA DE HIPÓTESIS 02 – DIMENSIÓN LOCALIZACIÓN (DESPUÉS-ANTES)			
Valor de la Hipótesis	***0***	**t calculado**	**9.02**
Promedio Post test	***3.74***	**t tabular**	**1.75**
Promedio Pre test	***1.38***	**p-valor-(signif.) cola superior**	**0.00**
Post test-Pre test	***2.36***	**Límite inferior al 95%**	**1.80**
Desviación estándar	***1.08***	**Límite superior al 95%**	**2.91**
Error estándar	***0.26***	**Margen de error**	**0.55**
Muestra	***17***	**Grados de libertad**	**16**
PRUEBA DE HIPÓTESIS 03 – DIMENSIÓN MOVIMIENTO (DESPUÉS-ANTES)			
Valor de la Hipótesis	***0***	**t calculado**	***10.07***
Promedio Post test	***4.33***	**t tabular**	***1.75***
Promedio Pre test	***1.15***	**p-valor-(signif.) cola superior**	***0.00***
Post test-Pre test	***3.18***	**Límite inferior al 95%**	***2.51***
Desviación estándar	***1.30***	**Límite superior al 95%**	***3.84***
Error estándar	***0.32***	**Margen de error**	***0.67***
Muestra	***17***	**Grados de libertad**	***16***

Fuente: Análisis de datos del test realizado

Región crítica de las pruebas de hipótesis para la variable dependiente y sus dimensiones: Forma, localización y movimiento en los estudiantes del segundo grado de la I E "Mario Vargas Llosa", Gualulo - 2016.

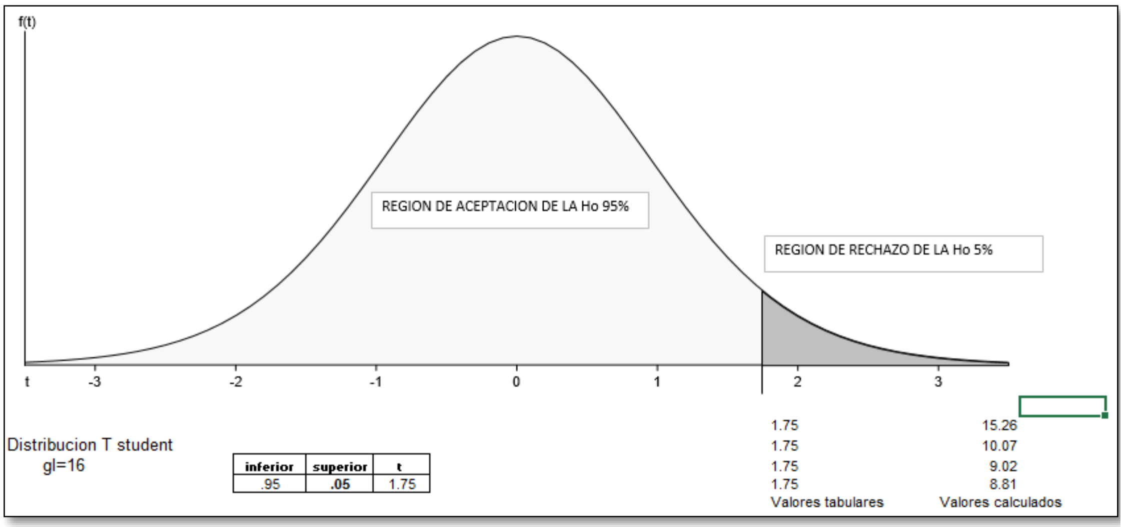


Figura 4: Para la decisión y conclusión de las pruebas de Hipótesis Estadísticas planteadas en la tabla 9, podemos observar en la figura 4, según lo probado estadísticamente para la variable de aprendizaje de la geometría plana con sus dimensiones: Forma, localización y movimiento, sus valores calculados según los puntajes calculados del test de la muestra en estudio son (Tc=15.26, 10.07, 9.02, 8.81 respectivamente). Lo cual dichos valores son mayores que el valor t tabular = 1.75 según una tabla estadística con 16 grados de libertad; lo cual podemos decir que los valores calculados caen en la región de rechazo de las hipótesis Nulas $H_{0\ \text{planteadas}}$. Por consiguiente, rechazamos la Hipótesis Nula. Lo cual podemos decir que después de la aplicación de las fases del modelo Van Hiele, el aprendizaje de la geometría plana mejoró significativamente en los estudiantes del segundo grado de la IE "Mario Vargas Llosa", Gualulo – 2016.

En conclusión, la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele influyó significativamente (P valor < 0.05 estadísticamente) en las dimensiones y el aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del segundo grado de la IE "Mario Vargas Llosa", Gualulo – 2016.

Fuente: tabla N° 9

4.2. Discusión de resultados

Uno de los resultados encontrados se observa en la tabla 8 y figura 3 que da referencia a las dimensiones consideradas en el test como forma, localización y movimiento; evidenciando avance significativo en algunos de ellos. Calculando y comparando los promedios del pre test con el post test, encontramos mayor diferencia en las dimensiones de forma y movimiento. Sin embargo, en la dimensión localización los resultados no son significativos, donde se ha pasado de 1.38 a 3.74. Por esta razón empezaré la discusión tratando de explicar lo sucedido especialmente en la dimensión localización. Con respecto a esto Jaime,A (1993) sostiene : “Que un maestro, para enseñar lo que es una figura geometrica, lo hace solamente dibujando; es muy importante tener en claro que un dibujo de una figura es una sola representacion de un concepto, el estuddiante no esta viendo un concepto sino un representante de un conjunto de figuras que comparten una característica. Entonces al respecto de esta dimensión la idea del estudiante es muy limitada y para enriquecer la imagen conceptual de cualquier figura es necesario trabajarla y explorarla de diferentes maneras (posicion, material, color, tamaño) conservando sus caracteristicas esenciales y por medio de diferentes situaciones que funcionalicen.

Con los resultados encontrados en la tabla 6 y/o figura1 se observa que “en el pre test evidencia que el 100% de los estudiantes se encuentran en el nivel inicio de sus competencias a diferencia del post test el 11,8% de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro inicio, el 70.6% en el nivel proceso y 17.6% tienen un nivel satisfactorio en el logro de sus competencias” datos que confirma a lo establecido por el Minedu (2014) “Rutas de Aprendizaje” (p 10),que mantiene que los estudiantes logran desarrollar sus competencias y capacidades matemáticas cuando se pasa de un aprendizaje, en la mayoría de los casos memorísticos a un aprendizaje enfocado en la construcción de conocimientos matemáticos a partir de la resolución de situaciones problemáticas cercanas a la vida real. El resultado del pre test coincide con el encontrado por Gamboa (2007) en su investigación “Uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática” encontró “El problema más importante y común que se presenta en el aprendizaje de las matemáticas es que los alumnos mecanizan un algoritmo sin tener una comprensión cabal de los conceptos que están detrás. No intentan resolver el problema por otros medios o no tratan de ver la solución más claramente" (p.11).

Lo mencionado en el primer párrafo con respecto al pre test, es corroborado por las actas de evaluación 2015 en los cuales el 81% de estudiantes del segundo grado de secundaria de la IE "Mario Vargas Llosa" de Gualulo tienen calificativos que fluctúan entre 07 y 14 en la escala vigesimal en el área de matemática, demostrando poseer un bajo nivel en resolución de problemas matemáticos sobre todo en geometría, lo que determina un bajo rendimiento académico el cual repercute en los bajos resultados obtenidos en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, localización y movimiento como también los dificulta resolver situaciones reales simples. Posteriormente con la aplicación de las sesiones basadas en las fases del modelo de Van Hiele y contrastadas con los resultados del post test se logró fortalecer el nivel de resolución de problemas geométricos en un porcentaje elevado en comparación del pre test de 70.6% en el nivel proceso y 17.6% en el nivel satisfactorio; como también reduciéndose a 11,8% el nivel de logro inicio.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La aplicación de las fases del modelo de Van Hiele, durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje mejoró el nivel de capacidad de resolución de problemas geométricos de los estudiantes del segundo grado de la IE “Mario Vargas Llosa”, Gualulo – 2016.

La prueba de entrada permitió reconocer los saberes previos que poseían los estudiantes del segundo grado, que fue insumo importante para diseñar las sesiones de aprendizaje basadas en las fases del modelo de Van Hiele.

Las sesiones de aprendizaje diseñadas, según las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, permitió que los estudiantes logren un porcentaje elevado de 70.6% en el nivel proceso y 17.6% en el nivel satisfactorio; como también reduciéndose a 11,8% el nivel de logro inicio.

Al comparar los grados de adquisición de los estudiantes, respecto al aprendizaje de la geometría antes de la aplicación del estímulo con los recogidos luego de haber aplicado el estímulo identificamos mejoras en el aprendizaje de la geometría plana.

SUGERENCIAS

SUGERENCIAS

Que, el resultado de la presente investigación se difunda en el contexto educativo del Perú a fin de ser conocidos, sobre todo por los colegas de la especialidad.

Realizar otros estudios vinculados a esta área, para convertir con el tiempo, ya no en algo desconocido; si no en algo que debemos conocer todos y que favorece al estudiante a ser partícipe en muchas actividades, ya que ello ayuda a que el estudiante pueda desarrollar sus habilidades y ser competente.

Que, en nuestro país realicen investigaciones para poder elaborar un instrumento y validarlo para posteriores estudios (test, fichas, listas de cotejos, etc.

A los profesores, que apliquen la teoría del modelo de Van Hiele en sus diversas sesiones de aprendizaje para hacer más dinámica e interesante las sesiones de aprendizaje.

A los directores de las diferentes instituciones educativas, que generen espacios pedagógicos para que el docente y el alumno puedan desarrollar y aplicar nuevas teorías y modelos para generar aprendizajes de calidad.

A la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo Filial Chiclayo, que difundan los resultados de las investigaciones realizadas por los maestristas, de tal manera que las conclusiones sirvan para las futuras promociones y de esta manera se mejore la calidad educativa y el razonamiento geométrico en los alumnos.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

Fernández, T. (2005) *Diseño y Desarrollo del Trabajo de Investigación*. UCV-USS. Trujillo-Perú.

Flores, K., Hernández, E., Herrera, M. (2011). *El geo plano y el tangram en el aprendizaje de la geometría plana en la educación primaria*. (Tesis de maestría). Universidad Central de Venezuela. Puerto Ayacucho, Venezuela.

Gil, G. y Alva, D. (s/a). *Metodología de la Investigación Científica.* (Texto mimeografiado) Instituto Nacional de Comunicación y Educación en Población. Trujillo, Perú.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014) *Metodología de la Investigación*. (6ta Edición). México: Ed. Mc Graw Hill.

Ixcaquic, I. (2005). *Modelo de Van Hiele y Geometría Plana*. (Tesis de maestría). Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

Jaime, A. (1993). *Aportaciones a la interpretación y la aplicación del Modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías. La evaluación del nivel de razonamiento.* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia. España.

Lastra, S. (2005). *Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la Geometría, aplicada en escuelas críticas*. (Tesis de maestría). Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Maguiña, A. (2013). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo de Van Hiele.* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica. Lima, Perú.

Ministerio de Educación. (2006). *Guía del Pensamiento a través de la matemática*. Lima, Perú.

Ministerio de Educación. (2015). *Diseño Curricular Nacional*. Lima, Perú.

Ministerio de Educación. (2012). *Módulo de Resolución de Problemas – Resolvamos 2 – Manual para el docente – 2º Grado de Educación Secundaria*. Editora El Comercio. Lima, Perú.

Moisés, A. (2005). *Los niveles de razonamiento geométrico y la apercepción del método de fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele en estudiantes de educación integral de la UNEG*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Experimental de Guayana. Ciudad Guayana, Venezuela.

Morales, C y Majé, R (2011. *Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros.* (Tesis de maestría). Universidad de la Amazonía. Florencia, Colombia.

Murray, R., y Larry, J. (2009). *Estadística.* (4ª Edición). McGraw-Hill Interamericana Editores. S.A de C.V. México.

Pérez, J y Eugenia, M. (2010). *Estrategias lúdicas aplicando el modelo de Van Hiele como una alternativa para la enseñanza de la geometría.* (Tesis de maestría). Universidad Simón Bolívar. Mérida, Venezuela.

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas.* (26° Ed). Trillas. México

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 01

PRE TEST Y POST TEST

*En esta prueba se evalúan cuatro capacidades sobre Geometría. Para evaluar cada capacidad utilizamos **15** ejercicios que se puntúan según se indican en cada uno:*

PUNTUACIÓN	
Respuesta acertada (5)	*Respuesta equivocada(0)* *No asistió a la aplicación de pre-test (N/A)*
La puntuación máxima es de 75 puntos.	

Lee los ejercicios con atención, diseña la estrategia de solución en borrador y después responde. No se puede utilizar la calculadora.

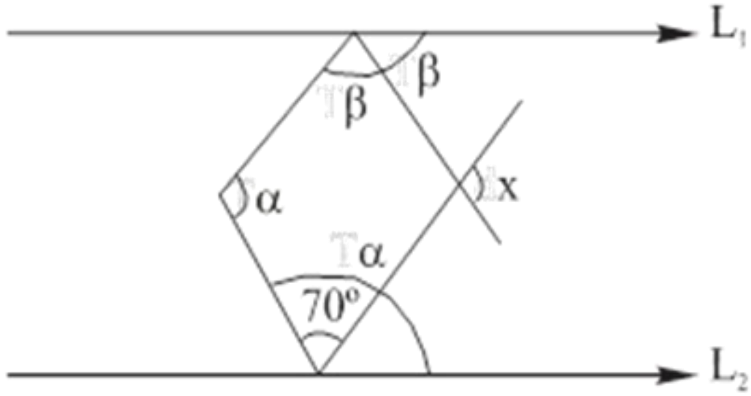
Tiempo de la prueba: 90 *minutos*

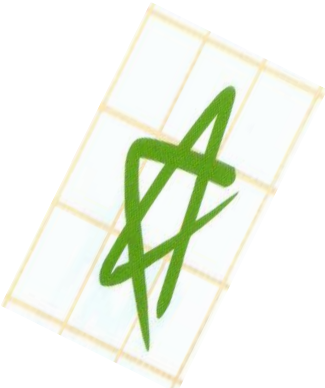
Presenta tu cartilla de respuestas con orden y limpieza.

APRENDIZAJES EVALUADOS		
COMPETENCIA	***CAPACIDAD***	***INDICADORES***
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.	*Matematiza, elabora u usa estrategias* *(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10)*	• *Utiliza las características y propiedades de las figuras planas (Rectas, ángulos, triángulos, cuadrilátero y circunferencia) para resolver situaciones problemáticas.* • *Resuelve situaciones que involucran el cálculo o la estimación del perímetro o área de figuras planas (simples y compuestas)*
	Comunica y representa ideas matemáticas *(11; 12; 13; 14 y 15)*	• *Resuelve situaciones que demanden la identificación de transformaciones geométricas de figuras planas.*

¡Suerte y buen trabajo!

1. *En la figura, L_1 // L_2, calcule "x".*





A) X=100°

B) X=105°

C) X=110°

D) X=115°

2. *La pared que se muestra en la figura se ha confeccionado con cerámicas pequeñas en forma cuadrada de 2/5 m de longitud. ¿Cuánto mide el área que cubre esta pared?*

A) 48/25 m^2 *B) 49/25 m^2* *C) 25/48 m^2* *D) 25/49 m^2*

***3**. Los estudiantes del 2do grado de secundaria de la IEPS “Mario Vargas Llosa” del anexo de Nuevo Gualulo - Región Amazonas han construido un prisma octagonal regular utilizando la papiroflexia. Se van extender cintas de tela de adorno que irán desde el centro de la base superior hasta los vértices de ésta ¿cuánto medirá el ángulo de abertura entre cinta y cinta?*

A) 45º B) 60^0 C) 90^0 D) 360^0

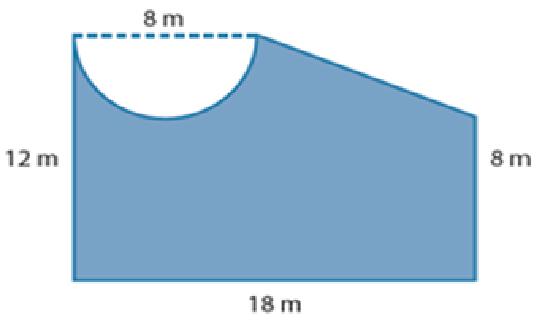
4. Las monedas de los sarcófagos de Karajía de un nuevo sol tienen un polígono regular inscrito. Si una diagonal une dos vértices no comunes de un polígono, ¿cuántas diagonales podríamos trazar en este polígono regular inscrito en la moneda de un nuevo sol?

A) 8 B) 20 C) 40 D) 56

5. Se desea colocar una plancha de vidrio sobre el tablero de una mesa que tiene forma de un hexágono regular. Si uno de los lados de la mesa tiene 5 dm, determina la superficie del vidrio que encaja exactamente para cubrir todo el tablero de la mesa.

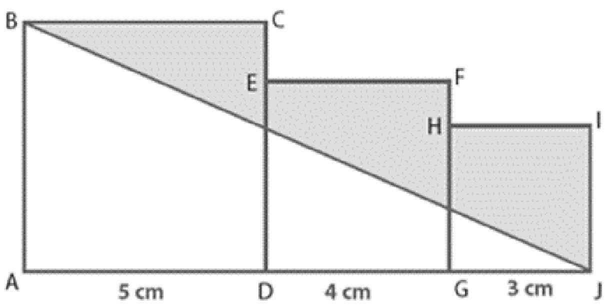
A) 73,3 √3 dm^2 B) 57,3 √3 dm^2 C) 37,5√ (3) dm^2 D) 35,7√ (3) dm^2

6. Calcula el área de la zona coloreada. Considera π = 3,14.



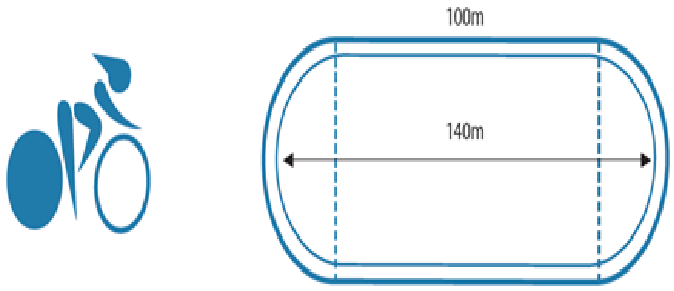
A) 170,88 m^2 B) 107,88 m^2 C) 108,78 m^2 D) 108,87 m^2

7. Calcula el área de la zona coloreada, si se sabe que ABCD, DEFG y GHIJ son cuadrados.



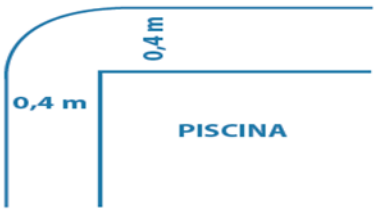
A) 18 cm^2 B) 20cm^2 C) 22cm^2 D) 24cm^2

8. Consuelo entrena con su bicicleta en un campo de deportes que tiene las medidas del siguiente gráfico. Su entrenador le dice que tiene que hacer 24 km sin parar. ¿Cuántas vueltas tiene que dar al campo de entrenamiento? Considera π = 3,14.



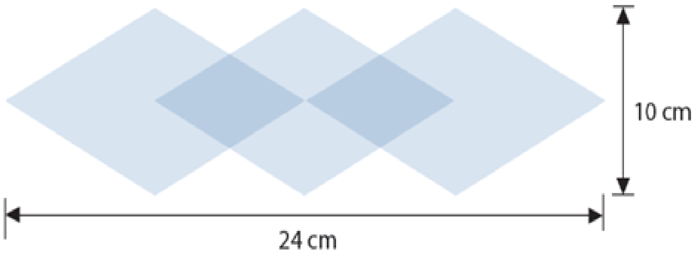
¡Registra esta respuesta en la ficha de respuesta!

9. Una piscina rectangular de 20 m de largo por 10 m de ancho está rodeada por un paseo de 40 cm. ¿Cuánto mide el borde exterior del paseo? Considera π = 3,14**.**



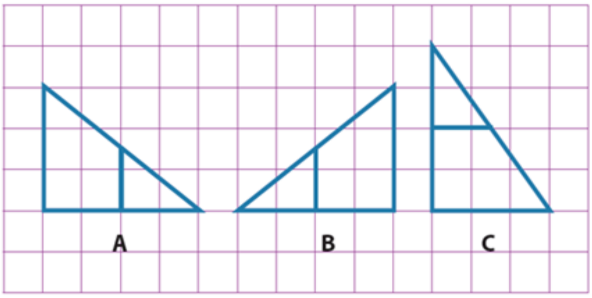
¡Registra esta respuesta en la ficha de respuesta!

10. El poncho de Acuña tiene un dibujo de rombos como el de la figura. La franja mide 24 cm de largo y 10 cm de ancho. Calcula el área total de la figura.



A) 240 cm^2 B) 34 cm^2 C) 150 cm^2 D) 90 cm^2

11. Observa las figuras A, B y C. ¿Cuál es el orden de las transformaciones que debemos efectuar a la figura A para que se convierta en la figura B, y luego está en la figura C?



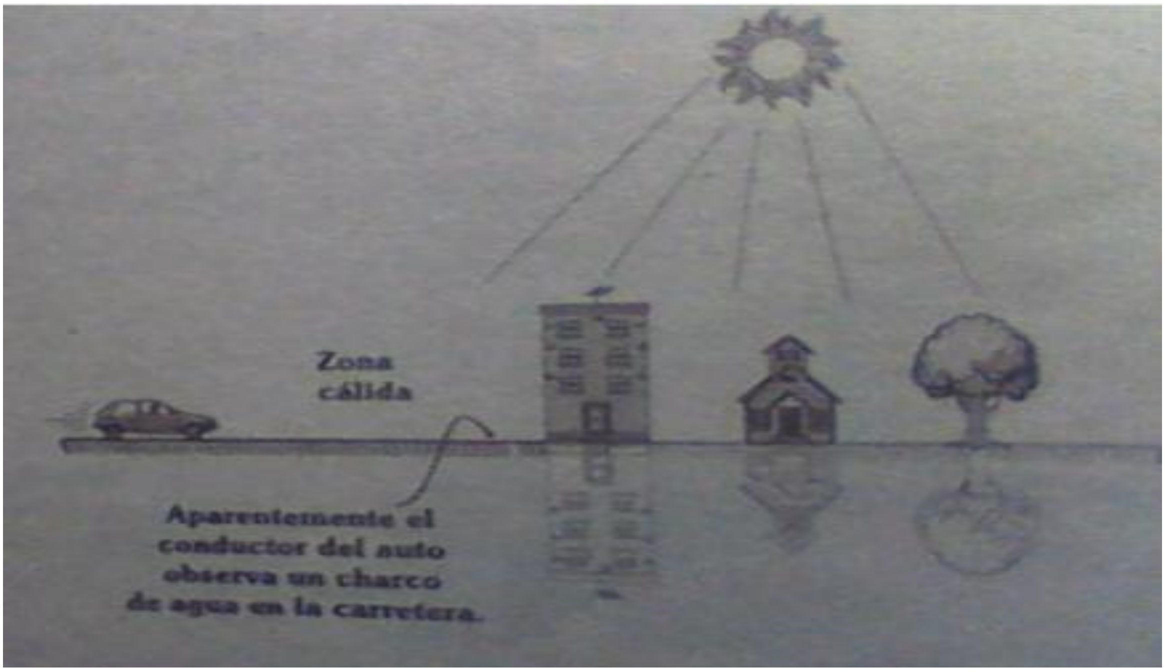
A) Reflexión y rotación.

B) Reflexión y traslación.

C) Rotación y traslación.

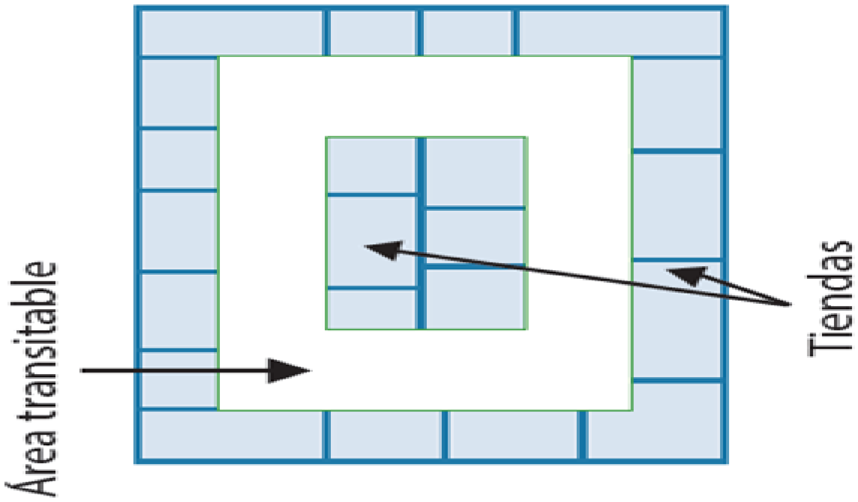
D) Rotación y reflexión.

12. Un conductor que mira de manera casi paralela a la pista, cree observar un charco de agua (que actúa como un espejo plano) desde el punto donde está estacionado. Esto es el resultado que se produce debido al calentamiento del sol. ¿Qué tipo de transformación se puede notar en el edificio, iglesia y árbol?



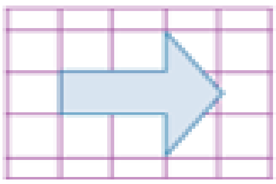
A) Rotación B) Traslación C) Reflexión D) Traslación y reflexión

13. Se muestra el plano de un centro comercial de una sola planta. La parte coloreada representa las áreas por donde transita la gente. Se van a instalar cámaras de seguridad para observar toda el área transitable. Estas cámaras podrán tener una vista de 360°. Coloca en el plano los puntos donde se deberían instalar las cámaras para que sean la menor cantidad posible y que con estas se pueda observar toda el área transitable y luego marca la alternativa correcta.

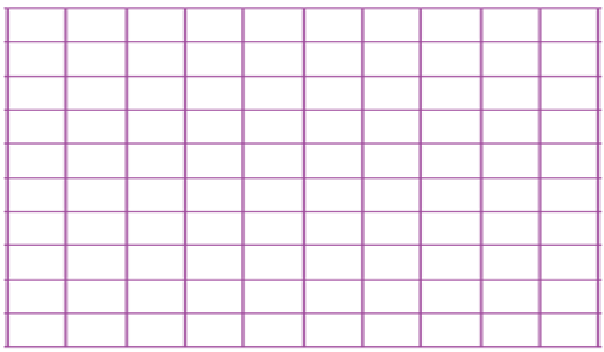


A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

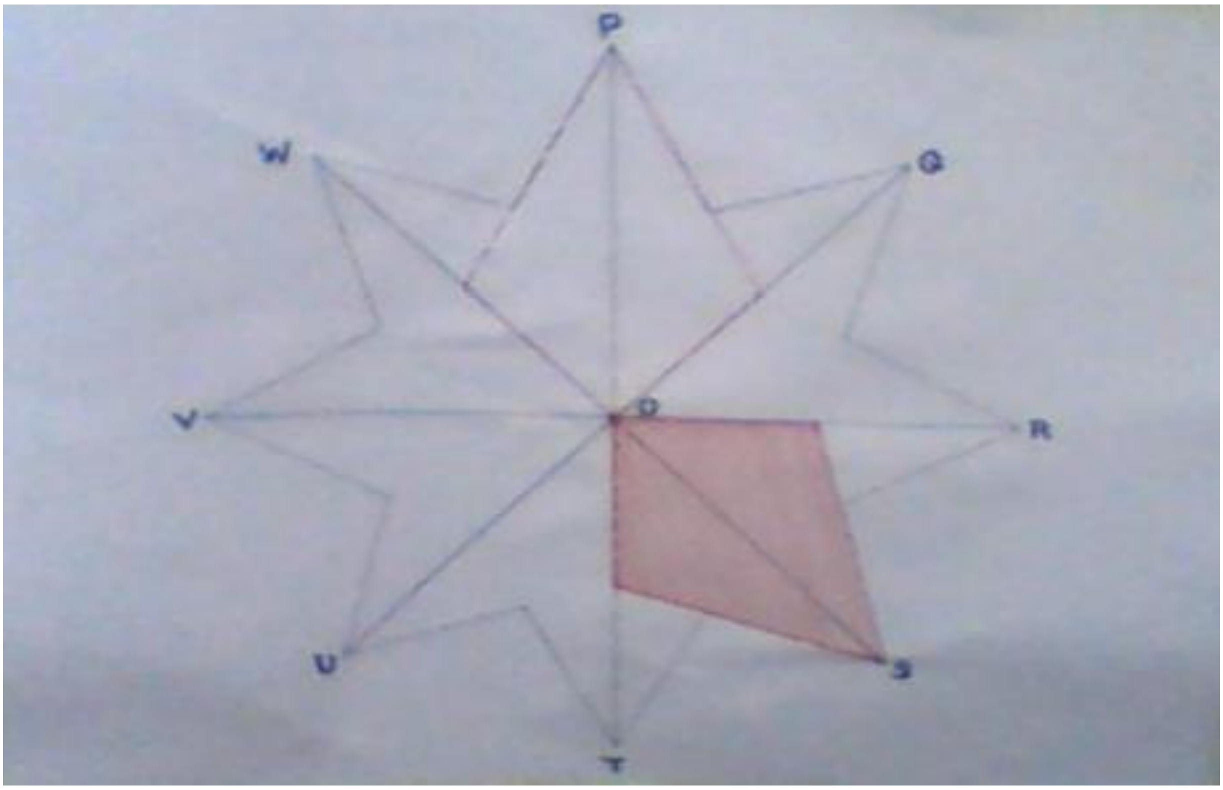
14. En una tarea de arte, Brayan Daniel realizó la ampliación de la siguiente figura.



Si la ampliación consistía en duplicar la figura, dibuja en la cuadrícula la figura ampliada por Brayan Daniel.



15. Para la decoración del aula, Patricia decide hacer figuras sobre un polígono regular estrellado de género 8. En la imagen siguiente, se observa una región roja y la silueta transparente que resulta de aplicarle un movimiento a dicha región.



A) Una reflexión tomando como eje el segmento UQ.

B) Una reflexión tomando como eje el segmento VR.

C) Una rotación de 125° con centro en el punto V.

D) Una rotación de 225° con centro en el punto O.

ANEXO 02

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje ha sido desde la génesis de la humanidad la actividad más enriquecedora que ha permitido y garantizado el desarrollo social.

En su afán de comprender y dar solución a los problemas prácticos, el hombre creo un lenguaje artificial como el de las matemáticas que le permitió esclarecer la incognoscible realidad.

En este contexto los estudiantes deben de enfrentar el reto de desarrollar las competencias y capacidades matemáticas en su relación con la vida cotidiana; haciendo uso de conceptos, procedimientos y herramientas matemáticas.

Reconociendo este desafío se elaboró este programa con el objetivo de que nuestros estudiantes puedan aprender, siendo un instrumento de soporte para el investigador.

Para expresar la eficacia del programa se utilizó un Test, teniendo en cuenta las dimensiones forma, localización y movimiento.

CONCEPTO DE PROGRAMA "MODELO VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO IE N°18363 DE GUALULO 2016**"**

Conjunto de actividades ordenadas que permiten al estudiante obtener aprendizajes en geometría plana; colaborando, así con los estudiantes la interacción social, participación, cooperación y aprendizaje significativo.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia de las fases del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de la geometría plana de los estudiantes del 2° grado de la IES N°18363 "Mario Vargas Llosa" de Gualulo - 2016.

PROPUESTA METODOLÓGICA DEL PROGRAMA.

Las sesiones del Programa “modelo van hiele para mejorar el aprendizaje de geometría plana en estudiantes del segundo grado IE N°18363 de Gualulo 2016”, se trabajará dos veces por semana conteniendo 10 sesiones, con una duración de 90’ aproximadamente.

Se ha seleccionado la competencia “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización”, capacidades, del área de matemática según las Rutas de Aprendizaje del nivel VI ciclo, determinando los respectivos logros de aprendizaje.

Selección de competencias, capacidades e indicadores

APRENDIZAJES EVALUADOS		
COMPETENCIA	**CAPACIDAD**	**INDICADORES**
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.	Matematiza, elabora u usa estrategias	• Utiliza las características y propiedades de las figuras plana (Rectas, ángulos, triángulos, cuadrilátero y circunferencia) para resolver situaciones problemáticas. • Emplea procedimientos con dos rectas paralelas y secantes para reconocer características de ángulos en ellas. • Calcula el perímetro y área de figuras poligonales regulares y compuestas, triángulos, círculos componiendo y descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros.

		• Expresa diseños de planos y mapas a escala con regiones y formas • Usa modelos, relacionados a figuras poligonales regulares, compuestas, triángulos y el círculo para plantear y resolver problemas.
	Comunica y representa ideas matemáticas	• Resuelve situaciones que demanden la identificación de transformaciones geométricas de figuras planas. • Grafica la composición de transformaciones de rotar, ampliar y reducir en un plano cartesiano o cuadrícula.

ANEXO 03

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE-MAT

NÚMERO DE SESIÓN
1

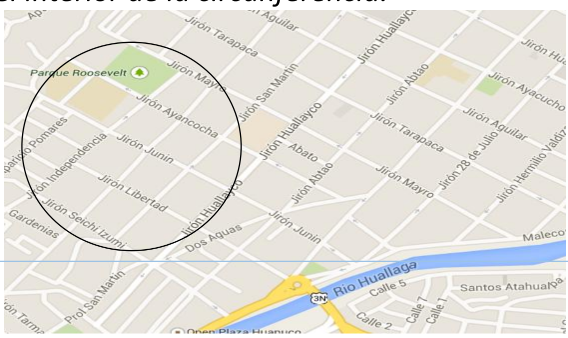
Grado: *Segundo* ***Duración:*** *2 horas pedagógicas*

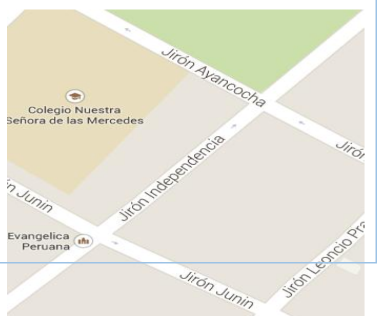
I. TÍTULO DE LA SESIÓN
Reconocemos ángulos.

II. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	***CAPACIDADES***	***INDICADORES***
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	*Elabora y usa estrategias*	❖ *Emplea procedimientos con dos rectas paralelas y secantes para reconocer características de ángulos en ellas.*

III. SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio: (10 minutos)

- ❖ *Iniciamos la sesión dando la bienvenida a los estudiantes, presentamos los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Luego, señalamos el propósito de la sesión,* ***que consiste en reconocer las características de los ángulos formados por rectas paralelas y secantes****.*
- ❖ *A continuación, presenta parte del plano de la ciudad de Huánuco y solicita a los estudiantes que observen y analicen las características de las calles señaladas en el interior de la circunferencia.*





INTERROGACIÓN:

- *Plantemos las siguientes interrogantes:*

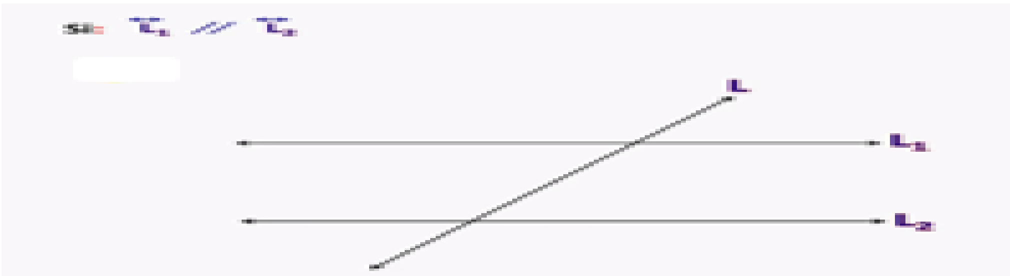
> - ***¿Cuáles son las características que presentan los jirones Ayancocha, Junín e Independencia?***
> - ***¿Qué jirones representan líneas paralelas?***
> - ***¿Qué puedes opinar sobre el jirón Independencia?***

- *Los estudiantes responden a las preguntas a manera de lluvia de ideas.*
- *Inducimos a los estudiantes a identificar los jirones que representan las rectas paralelas (jirón Ayancocha y jirón Junín) y el jirón que representa a la recta secante que corta a los jirones paralelos (jirón Independencia).*

Desarrollo: (60 minutos)

ORIENTACIÓN DIRIGIDA - EXPLICACIÓN

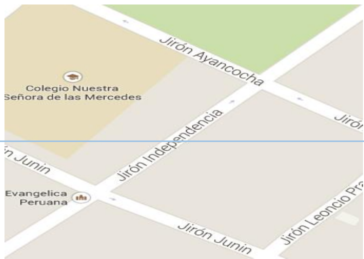
- *Con la finalidad de complementar la información, los estudiantes, organizados en equipos de trabajo de 4 integrantes, observan el video titulado "Ángulos formados por dos rectas paralelas y una secante".*

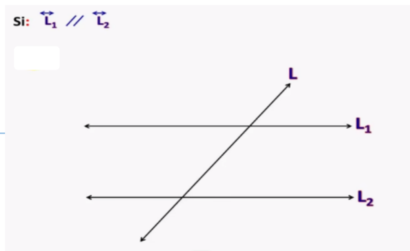


ORIENTACIÓN LIBRE

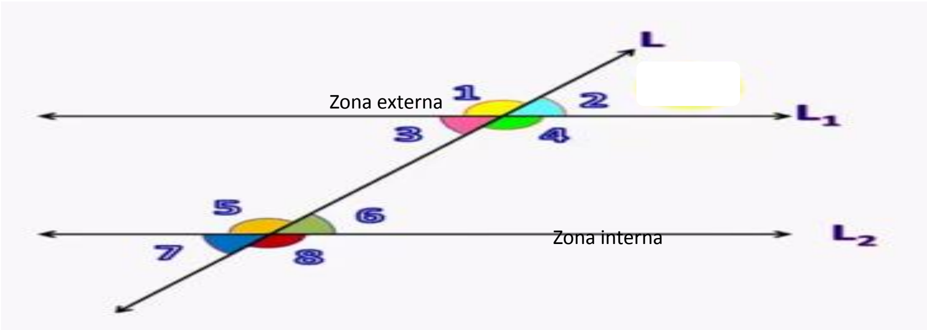
- *Los estudiantes desarrollan la **actividad 1 (anexo 1)** para lo cual, el docente solicita a los estudiantes:*

1. *Represente los jirones Ayancocha y Junín, como rectas paralelas y el jirón Independencia como recta secante.*





❖ *Los estudiantes miden cada uno de los ángulos formados (los cuales son 8) por la secante y las rectas paralelas haciendo uso del transportador. Para ello, consideran los ángulos de par en par, y la siguiente distribución para completar la tabla 1.*



Zona externa

Tabla 1

<table>
<tr><th></th><th>Alternos</th><th>Conjugados</th><th>Correspondientes</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Externos</td><td>Los ángulos alternos externos son
……………………………

m < 1 = …………..

m < 2 = ……………</td><td>Los ángulos conjugados externos son
……………………………….

m < 1 + m < 7 = ………

m < 2 + m < 8 = ………</td><td rowspan="2">Los ángulos correspondientes son
……………………………….

m < 1 = …………..

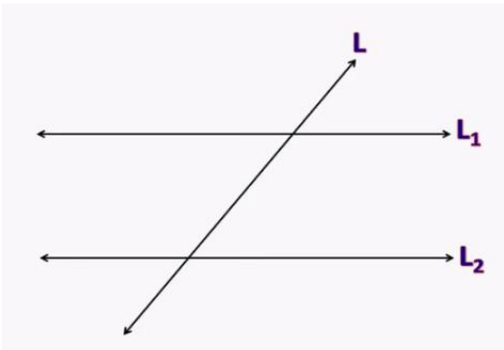
m < 2 = ……………

m < 3 = …………..</td></tr>
<tr><td>Internos</td><td>Los ángulos alternos externos</td><td>Los ángulos conjugados internos</td></tr>
</table>

	son ……………………………… *m < 3 = …………..* *m < 4 = ……………*	*son* ………………………………… *m < 3 + m < 5 = ………* *m < 4 + m < 6 = ………*	*m < 4 = …………….*

❖ *En esta actividad, el docente está atento para orientar a los estudiantes en la realización de las mediciones de manera adecuada, para luego, determinar la relación de los ángulos que se forman al cortar las rectas paralelas con la secante.*

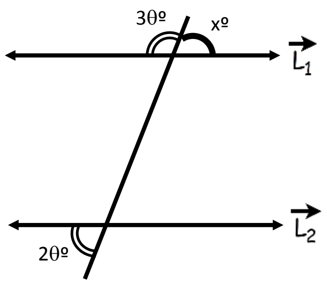
2. *Dada la figura, y sabiendo que el ángulo 1 = 125°, encuentra el valor de los ángulos según corresponda. Ten en cuenta que la recta L_1 es paralela a la recta L_2.*



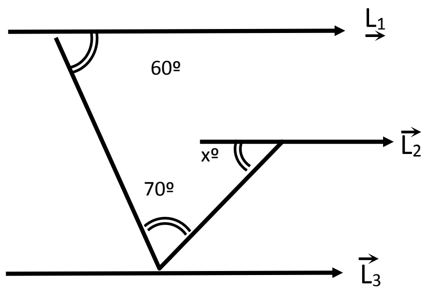
Ángulos correspondientes iguales	*m < = …………..* *m < = …………….* *m < = …………..*

	m < = ……………
Ángulos alternos internos iguales	*m < = ……………* *m < = ……………*
Ángulos alternos externos iguales	*m < = ……………* *m < = ……………*
Ángulos conjugados internos	
Ángulos conjugados externos	

3. *Hallar el valor de “x” en cada caso:*
   a. *Si:* $\overrightarrow{L_1}//\overrightarrow{L_2}$



   b. *Si:* $\overrightarrow{L_1}//\overrightarrow{L_2}//\overrightarrow{L_3}$



- ❖ *En esta parte de la actividad, el docente está atento para orientar a los estudiantes en hallar el valor que se solicita haciendo uso de las propiedades de los ángulos.*
- ❖ *Los estudiantes plantean conjeturas sobre los ángulos alternos, correspondientes y conjugados, al resolver diversidad de ejercicios.*

Cierre: (20 minutos)
INTEGRACIÓN ❖ *El docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la importancia de los ángulos.* ❖ *El docente finaliza la sesión, planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?*

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR
❖ *Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 2, (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.* ❖ *Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas: Resolvamos 2, (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.* ❖ *Plumones, cartulinas, papelógrafos, cinta masking tape, pizarra, tizas, etc.*

FICHA DE TRABAJO

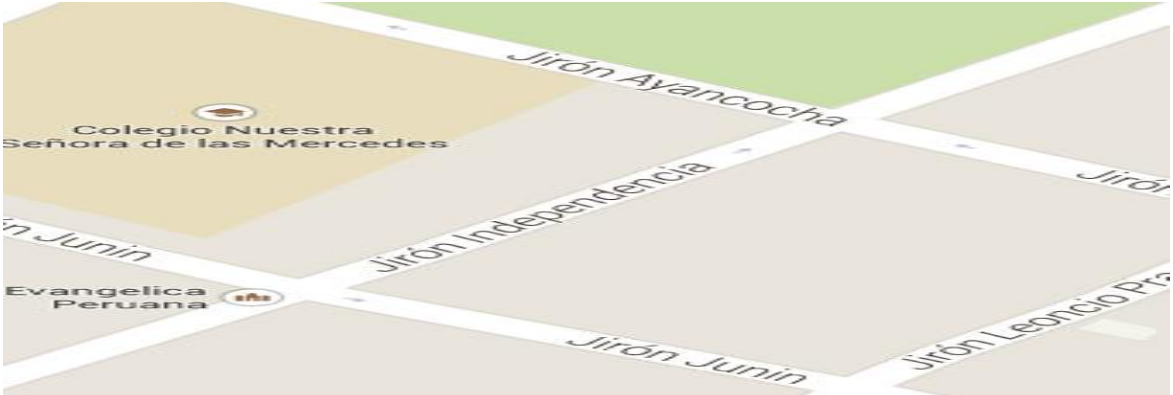
Propósito:

- *Reconocer las características de los ángulos formados por rectas paralelas y una secante.*

Integrantes:

Actividad: *Identificando ángulos en las paralelas cortadas por una secante*

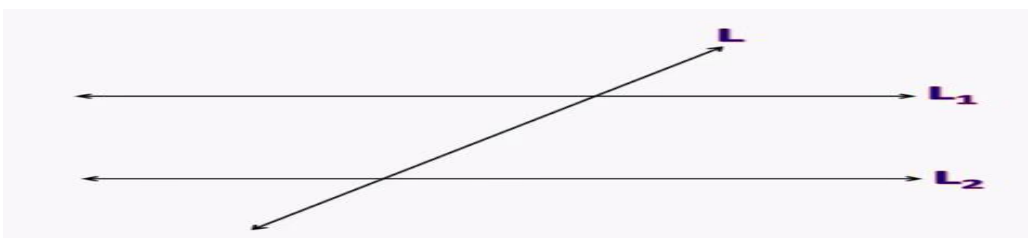
1. *Considerando el plano, graficar los jirones Ayancocha y Junín como rectas paralelas, y el jirón Independencia como recta secante.*



- *Medir cada uno de los ángulos formados (8) por la secante y las rectas paralelas haciendo uso del transportador, considerando los ángulos de par en par, en función a los valores obtenidos se disponen a completar la tabla 1.*

<table>
<tr><th colspan="4">TABLA 1</th></tr>
<tr><th></th><th>Alternos</th><th>Conjugados</th><th>Correspondientes</th></tr>
<tr><td>Externos</td><td>Los ángulos alternos externos son ……………………………
m < 1 = …………..
m < 2 = ……………</td><td>Los ángulos conjugados externos son ………………………………
m < 1 + m < 7 = ………
m < 2 + m < 8 = ………</td><td rowspan="2">Los ángulos correspondientes son ………………………………
m < 1 = …………..
m < 2 = ……………
m < 3 = …………..
m < 4 = ……………</td></tr>
<tr><td>Internos</td><td>Los ángulos alternos externos son ……………………………
m < 3 = …………..
m < 4 = ……………</td><td>Los ángulos conjugados internos son ………………………………
m < 3 + m < 5 = ………
m < 4 + m < 6 = ………</td></tr>
</table>

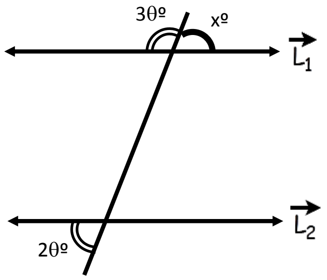
2. *Dada la figura, y sabiendo que el ángulo 1 = 125°, encuentra el valor de los ángulos según corresponda. Ten presente que la recta L_1 es paralela a la recta L_2.*



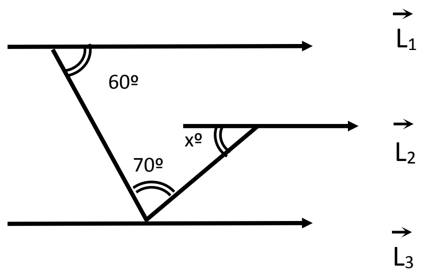
Ángulos correspondientes iguales	*m < = …………..* *m < = …………….* *m < = …………..* *m < = …………….*
Ángulos alternos internos iguales	*m < = ………….* *m < = …………….*
Ángulos alternos externos iguales	*m < = …………..* *m < = …………….*
Ángulos conjugados internos	
Ángulos conjugados externos	

3. *Hallar el valor de "x" en cada caso:*

b. *Si: $\overrightarrow{L_1}//\overrightarrow{L_2}$*



b. Si: $\overrightarrow{L_1}//\overrightarrow{L_2}//\overrightarrow{L_3}$



ANEXO 04: PUNTAJE ESPECÍFICO POR DIMENSIÓN EN EL PRE Y POST TEST

N°	PRE TEST								POST TEST							
	Forma		Localización		Movimiento		TOT VIG	NIV DE LOG	Forma		Localización		Movimiento		TOT VIG	NIV DE LOG
	PJE	E VIG	PJE	E VIG	PJE	E VIG			PJE	E VIG	PJE	E VIG	PJE	E VIG		
1	10	2,6	5	1,3	5	1,3	5,2	Inicio	15	4	15	4	15	4	12	Proceso
2	10	2,6	10	2,6	5	1,3	6,5	Inicio	15	4	20	5,2	20	5,2	14,4	proceso
3	15	4	10	2,6	5	1,3	7,9	Inicio	25	6,7	15	4	20	5,2	15,9	Satisfactorio
4	5	1,3	10	2,6	5	1,3	5,2	Inicio	10	2,6	15	4	20	5,2	11,8	Proceso
5	5	1,3	5	1,3	5	1,3	3,9	Inicio	15	4	15	4	20	5,2	13,2	Proceso
6	5	1,3	10	2,6	0	0	3,9	Inicio	25	6,7	15	4	20	5,2	15,9	Satisfactorio
7	5	1,3	10	2,6	0	0	3,9	Inicio	10	2,6	15	4	15	4	10,6	Proceso
8	5	1,3	5	1,3	15	4	6,6	Inicio	25	6,7	15	4	15	4	14,7	Proceso
9	5	1,3	5	1,3	5	1,3	3,9	Inicio	15	4	10	2,6	10	2,6	9.2	Inicio
10	5	1,3	5	1,3	5	1,3	3,9	Inicio	15	4	15	4	15	4	12	Proceso
11	5	1,3	0	0	0	0	1,3	Inicio	20	5,2	15	4	15	4	13,2	Proceso
12	0	0	0	0	0	0	0	Inicio	15	4	5	1,3	10	2,6	7,9	Inicio
13	5	1,3	0	0	5	1,3	2,6	Inicio	25	6,7	20	5,2	20	5,2	17,1	Satisfactorio
14	0	0	5	1.3	10	2,6	3,9	Inicio	10	2,6	15	4	15	4	10,6	Proceso
15	5	1,3	0	0	5	1,3	2,6	Inicio	25	6,7	10	2,6	15	4	13,3	Proceso
16	5	1,3	5	1,3	0	0	2,6	Inicio	20	5,2	10	2,6	15	4	11,8	Proceso
17	10	2,6	5	1,3	5	1,3	5,2	Inicio	20	5,2	15	4	20	5,2	14,4	Proceso

CATEGORÍAS: **INICIO** [0-10] **PROCESO** [11-15] **SATISFACTORIO** [16-20]

ANEXO 05: **<u>VALIDEZ, CONFIABILIDAD, DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE POST Y PRE TEST, DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE COMPONENTES</u>**

a) Valides:

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Dirección Regional de Educación
Amazonas

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS

DOCUMENTO DE VALIDACIÓN

Yo, Enrique Germán Tapur Centeno Profesor de Educación Secundaria en la especialidad de matemáticas, trabajador de la IES 18084 "la Villa" de la RED "Pedro Ruiz Gallo – UGEL – Bongará Región Amazonas, con domicilio legal en la Av. Jr. Juan Zumarán .... de la ciudad de Pedro Ruiz Gallo, Provincia de Bongará Región Amazonas, Declaro haber revisado el **Pre-Test** para aplicarlo a los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la IES N°18363 "Mario Vargas Llosa" del distrito de Bongará y no encontrando ninguna observación: **DECLARO VALIDADO** el presente documento para el trabajo de Investigación Titulado:

MODELO VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO IE N°18363 DE GUALULO 2016.

Presentado por el Maestrante de la Universidad "César Vallejo", con sede en la localidad de Chachapoyas.

Br. MORALES CHICANA, Lorenzo

Otorgo la presente, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 2016

NOMBRE DEL ESPECIALISTA
ENRIQUE G. TAPUR CENTENO

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Dirección Regional de Educación
Amazonas

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS

DOCUMENTO DE VALIDACIÓN

Yo, ENRIQUE G. TAFUR CENTENO Profesor de Educación Secundaria en la especialidad de matemáticas, trabajador de la IES de la localidad de Suyobamba de la RED "Pedro Ruiz Gallo – UGEL – Bongará Región Amazonas, con domicilio legal en la Av. Jr. JUAN ZUMARÁN.......... de la ciudad de Pedro Ruiz Gallo, Provincia de Bongará Región Amazonas, Declaro haber revisado el **Post-Test** para aplicarlo a los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la IES N°18363 "Mario Vargas Llosa" del distrito de Bongará y no encontrando ninguna observación: **DECLARO VALIDADO** el presente documento para el trabajo de Investigación Titulado:

MODELO VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO IE N°18363 DE GUALULO 2016.

Presentado por el Maestrante de la Universidad "César Vallejo", con sede en la localidad de Chachapoyas.

Br. MORALES CHICANA, Lorenzo

Otorgo la presente, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 2016

NOMBRE DEL ESPECIALISTA
ENRIQUE G. TAFUR CENTENO.

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Dirección Regional de Educación
Amazonas

DOCUMENTO DE VALIDACIÓN

GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS

Yo, **Elbia Munayco Mesía** Profesor de Educación Secundaria en la especialidad de matemáticas, trabajador de la IES "JCM" de la RED "Pedro Ruiz Gallo – UGEL – Bongará Región Amazonas, con domicilio legal en Jr. Independencia Nº 762 de la localidad de Pomacochas, distrito de Florida, Provincia de Bongará Región Amazonas, Declaro haber revisado el **Pre-Test** para aplicarlo a los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la IES N°18363 "Mario Vargas Llosa" del distrito de Bongará y no encontrando ninguna observación: **DECLARO VALIDADO** el presente documento para el trabajo de Investigación Titulado:

MODELO VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO IE N°18363 DE GUALULO 2016.

Presentado por el Maestrante de la Universidad "César Vallejo", con sede en la localidad de Chachapoyas.

Br. MORALES CHICANA, Lorenzo

Otorgo la presente, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 2016

ELBIA MUNAYCO MESÍA
NOMBRE DEL ESPECIALISTA

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Dirección Regional de Educación
Amazonas

DOCUMENTO DE VALIDACIÓN

GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS

Yo, **Elbia Munayco Mesía** Profesor de Educación Secundaria en la especialidad de matemáticas, trabajador de la IES "JCM" de la RED "Pedro Ruiz Gallo – UGEL – Bongará Región Amazonas, con domicilio legal en Jr. Independencia Nº 762 de la localidad de Pomacochas, distrito de Florida, Provincia de Bongará Región Amazonas, Declaro haber revisado el **Post-Test** para aplicarlo a los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la IES N°18363 "Mario Vargas Llosa" del distrito de Bongará y no encontrando ninguna observación: **DECLARO VALIDADO** el presente documento para el trabajo de Investigación Titulado:

MODELO VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO IE N°18363 DE GUALULO 2016.

Presentado por el Maestrante de la Universidad "César Vallejo", con sede en la localidad de Chachapoyas.

Br. MORALES CHICANA, Lorenzo

Otorgo la presente, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 2016

ELBIA MUNAYCO MESÍA
NOMBRE DEL ESPECIALISTA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Dirección Regional de Educación
Amazonas

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

DOCUMENTO DE VALIDACIÓN

GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS

Yo, Profesor de Educación Secundaria en la especialidad de matemáticas, trabajador de la IES SUYUBAMBA. de la RED "Pedro Ruiz Gallo – UGEL – Bongará Región Amazonas, con domicilio legal en la Av. MARGINAL S/N de la ciudad de PEDRO RUIZ, Provincia de Bongará Región Amazonas, Declaro haber revisado el **Pre-Test** para aplicarlo a los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la IES N°18363 "Mario Vargas Llosa" del distrito de Bongará y no encontrando ninguna observación: **DECLARO VALIDADO** el presente documento para el trabajo de Investigación Titulado: **MODELO VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO IE N°18363 DE GUALULO 2016.**
Presentado por el Maestrante de la Universidad "César Vallejo", con sede en la localidad de Chachapoyas.

Br. MORALES CHICANA, Lorenzo

Otorgo la presente, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 2016

NOMBRE DEL ESPECIALISTA
JINMY MAS HUAMAN

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Dirección Regional de Educación
Amazonas

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

DOCUMENTO DE VALIDACIÓN

Yo, JINMY MAS HUAMAN... Profesor de Educación Secundaria en la especialidad de matemáticas, trabajador de la IES de la localidad de Suyobamba de la RED "Pedro Ruiz Gallo – UGEL – Bongará Región Amazonas, con domicilio legal en la Av...MARGINAL S/N......... de la ciudad de ..PEDRO RUIZ...., Provincia de Bongará Región Amazonas, Declaro haber revisado el **Post-Test** para aplicarlo a los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la IES N°18363 "Mario Vargas Llosa" del distrito de Bongará y no encontrando ninguna observación: **DECLARO VALIDADO** el presente documento para el trabajo de Investigación Titulado:

MODELO VAN HIELE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO IE N°18363 DE GUALULO 2016.

Presentado por el Maestrante de la Universidad "César Vallejo", con sede en la localidad de Chachapoyas.

Br. MORALES CHICANA, Lorenzo

Otorgo la presente, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 2016

NOMBRE DEL ESPECIALISTA
JINMY MAS HUAMAN

b. Confiabilidad.

Los ítems del pre y post test fueron tomados del Ministerio de Educación del Perú – ECE 2015 y de acuerdo a la Oficina de Medición de la calidad de los aprendizajes fueron analizados aplicando el modelo de Rasch, cuyos indicadores se presentan a continuación:

INDICADOR	MATEMÁTICA
Confiabilidad	0,87
Ajuste al modelo: Infit Outfit	 0,81 - 1.28 0,73 - 1,50
Unidimensional dad: Primer autovalor Varianza del primer autovalor	 2,0 1,7%

Según Hernández –Sampieri (2013) la confiabilidad es un instrumento de medición que se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. Por lo que la confiabilidad de un instrumento de medición se determina mediante diversas técnicas y/o modelos.

En resumen, las medidas derivadas del test tienen:

Alta confiabilidad:

Ajuste adecuado al modelo psicométrico

Evidencia a favor de un modelo unidimensional

ANEXO 06: MATRIZ DE REGISTRO DE LAS RESPUESTAS DE LOS ITEMS DEL PRE Y POST TEST

MATRIZ DE REGISTRO DE LAS RESPUESTAS DE LOS ITEMS DE LA FICHA DE PRE-TEST DE MATEMÁTICA

DIRECCIÓN REGIONAL DE AMAZONAS **UGEL** *BONGARA* **INSTITUCION EDUCATIVA** *MARIO VARGAS LLOSA*

DOCENTE LORENZO MORALES CHICANA **GRADO Y SECCIÓN** 2do "UNICA"

N° Orden	Apellidos y nombres	Grado	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización															Resultados por estudiante				Puntaje	Nota vigesimal	Nivel de logro
			Matematiza, elabora y usa estrategias										Comunica y representa					Matematiza, elabora y usa estrategias		Comunica y representa				
			Forma					Localizaciòn					Movimiento											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Respuesta acertada	Respuesta equivocada	Respuesta acertada	Respuesta equivocada			
1	AREVALO GALVEZ, Neicer	SEGUNDO	0	5	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	30%	70%	20%	80%	20	5,2	INICIO
2	BAUTISTA HUAMAN, Mary	SEGUNDO	5	0	0	5	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	5	30%	70%	20%	80%	25	6,5	INICIO
3	BUSTAMANTE MEGO, Ivan Kalovi	SEGUNDO	0	5	5	0	5	0	0	5	0	5	0	5	0	0	0	50%	50%	20%	80%	30	7,9	INICIO
4	CABRERA VASQUEZ, Lucibel	SEGUNDO	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	30%	70%	20%	80%	20	5,2	INICIO
5	CARUAJULCA ALCANTARA, Any	SEGUNDO	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	20%	80%	20%	80%	15	3,9	INICIO
6	CHAVEZ GARCIA, Juan Carlos	SEGUNDO	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	20%	80%	0%	100%	15	3,9	INICIO
7	CUBAS NUÑEZ, Veronica	SEGUNDO	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	30%	70%	0%	100%	15	3,9	INICIO
8	DELGADO ARTEAGA, Deiby	SEGUNDO	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5	0	5	20%	80%	60%	40%	25	6,6	INICIO
9	GONZALES DÍAZ, Licet Magaly	SEGUNDO	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	20%	80%	20%	80%	15	3,9	INICIO
10	HERRERA MUÑOZ, Limber	SEGUNDO	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	20%	80%	20%	80%	15	3,9	INICIO
11	HUAMAN MUÑOZ, María Silvia	SEGUNDO	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10%	90%	0%	100%	5	1,3	INICIO
12	JULON LOZANO, José Edil	SEGUNDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	100%	0	0	INICIO
13	MUÑOZ ARTEAGA, Delly Diana	SEGUNDO	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10%	90%	20%	80%	10	2,6	INICIO
14	PEREZ HUAMAN, Manuel Roiser	SEGUNDO	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	10%	90%	40%	60%	15	3,9	INICIO
15	PEREZ RUIZ, José David	SEGUNDO	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10%	80%	20%	80%	10	2,6	INICIO
16	SANCHEZ RAMOS, Raul	SEGUNDO	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	20%	80%	0%	100%	10	2,6	INICIO
17	ZUTA ARAUJO, Leydi Jackeline	SEGUNDO	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	30%	70%	20%	80%	20	5,2	INICIO

CODIGO: RESPUESTA ACERTADA (5), RESPUESTA EQUIVOCADA (0)

MATRIZ DE REGISTRO DE LAS RESPUESTAS DE LOS ITEMS DE LA FICHA DE POST-TEST DE MATEMÁTICA

DIRECCIÓN REGIONAL DE AMAZONAS **UGEL** *BONGARA* **INSTITUCION EDUCATIVA** *MARIO VARGAS LLOSA*

DOCENTE LORENZO MORALES CHICANA **GRADO Y SECCIÓN** 2do "UNICA"

N° Orden	Apellidos y nombres	Grado	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización															Resultados por estudiante				Puntaje	Nota vigesimal	Nivel de logro
			Matematiza, elabora y usa estrategias										Comunica y representa					Matematiza, elabora y usa estrategias		Comunica y representa				
			Forma					Localizaciòn					Movimiento											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Respuesta acertada	Respuesta equivocada	Respuesta acertada	Respuesta equivocada			
1	AREVALO GALVEZ, Neicer	SEGUNDO	5	0	5	5	0	5	5	0	5	0	0	0	5	5	5	60%	40%	~~60%~~	~~40%~~	45	12	PROCESO
2	BAUTISTA HUAMAN, Mary	SEGUNDO	0	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	5	0	5	70%	30%	~~80%~~	~~20%~~	55	14,4	PROCESO
3	BUSTAMANTE MEGO, Ivan Kalovi	SEGUNDO	5	5	5	5	5	5	5	0	0	5	5	5	5	0	5	80%	20%	~~80%~~	~~20%~~	60	15,9	SATISFACTORIO
4	CABRERA VASQUEZ, Lucibel	SEGUNDO	0	5	0	0	5	5	5	5	0	0	5	5	5	0	5	50%	50%	~~80%~~	~~20%~~	45	11,8	PROCESO
5	CARUAJULCA ALCANTARA, Any	SEGUNDO	5	5	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5	5	5	5	60%	40%	~~80%~~	~~20%~~	50	13,2	PROCESO
6	CHAVEZ GARCIA, Juan Carlos	SEGUNDO	5	5	5	5	5	5	5	0	0	5	5	5	5	0	5	80%	20%	~~80%~~	~~20%~~	60	15,9	SATISFACTORIO
7	CUBAS NUÑEZ, Veronica	SEGUNDO	0	0	5	5	0	5	5	0	0	5	0	5	0	5	5	50%	50%	~~60%~~	~~40%~~	40	10,6	PROCESO
8	DELGADO ARTEAGA, Deiby	SEGUNDO	5	5	5	5	5	5	5	0	0	5	0	5	5	0	5	80%	20%	~~60%~~	~~40%~~	55	14,7	PROCESO
9	GONZALES DÍAZ, Licet Magaly	SEGUNDO	5	0	5	5	0	5	0	5	0	0	0	5	0	5	0	50%	50%	~~40%~~	~~60%~~	35	9.2	INICIO
10	HERRERA MUÑOZ, Limber	SEGUNDO	0	5	5	0	5	5	5	0	5	0	0	5	5	0	5	60%	40%	~~60%~~	~~40%~~	45	12	PROCESO
11	HUAMAN MUÑOZ, María Silvia	SEGUNDO	5	5	0	5	5	0	5	5	5	0	0	5	5	5	0	70%	30%	~~60%~~	~~40%~~	50	13,2	PROCESO
12	JULON LOZANO, José Edil	SEGUNDO	5	0	0	5	5	0	0	0	5	0	0	5	0	5	0	40%	60%	~~40%~~	~~60%~~	30	7,9	INICIO
13	MUÑOZ ARTEAGA, Delly Diana	SEGUNDO	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	0	5	90%	10%	~~80%~~	~~20%~~	65	17,1	SATISFACTORIO
14	PEREZ HUAMAN, Manuel Roiser	SEGUNDO	0	0	5	0	5	0	0	5	5	5	5	0	5	0	5	50%	50%	~~60%~~	~~40%~~	40	10,6	PROCESO
15	PEREZ RUIZ, José David	SEGUNDO	5	5	5	5	5	0	5	0	0	5	5	5	0	0	5	70%	30%	~~60%~~	~~40%~~	50	13,3	PROCESO
16	SANCHEZ RAMOS, Raul	SEGUNDO	5	5	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	5	5	5	60%	40%	~~60%~~	~~40%~~	45	11,8	PROCESO
17	ZUTA ARAUJO, Leydi Jackeline	SEGUNDO	5	5	5	5	0	0	5	5	0	5	5	5	0	5	5	70%	30%	~~80%~~	~~20%~~	55	14,4	PROCESO

CODIGO: RESPUESTA ACERTADA (5), RESPUESTA EQUIVOCADA (0)

ANEXO 7: GALERÍA DE FOTOS QUE DEMUESTRAN EL DESARROLLO EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Estudiantes desarrollando el Pre test

Estudiantes recibiendo estimulo

Estudiantes desarrollando problemas de geometría plana

Estudiante desarrollando el Post test