

**Resolución de problemas y el modelo de Van Hiele
en el aprendizaje de los cuadriláteros**

Gabriel Raúl Hernández Urán



**Universidad Cooperativa de Colombia
Licenciatura en Matemáticas e Informáticas.**

2021

Agradecimientos

Gracias, de corazón, a los docentes Sandra Quintero y Sofía Quintana por la dedicación y paciencia. Su apoyo y motivación me han ayudado a concluir este proyecto; ha sido de gran apoyo contar con su orientación.

Gracias, a los docentes de la facultad de educación de la Universidad Cooperativa de Colombia de la ciudad de Medellín, por las enseñanzas, orientación y disponibilidad constante que aportaron para la realización de este proyecto.

Gracias a todos mis compañeros, familiares y amigos que de una u otra forma colocaron su granito de arena para el logro de este proyecto, agradezco de forma sincera su gran aporte y colaboración.

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi hija Angélica María Hernández Sepúlveda, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, para ella es este logro.

A mi tío Argiro Urán Lezcano, quien fue un gran apoyo y el motivador para iniciar con este sueño que hoy es una realidad.

A Judy Sepúlveda que me dio apoyo y motivación en los momentos más difíciles, sin ellos no hubiera logrado esta meta.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo analizar la incidencia que tiene la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje de los cuadriláteros desde los niveles del modelo Van Hiele y la implementación de los principios de George Pólya en estudiantes del CLEI V, de la I.E. Playa Rica del municipio de Bello (Antioquia). La presente investigación se desarrolla con un enfoque mixto y se rige por los principios metodológicos de la investigación descriptiva. Los procesos inmersos en la resolución de problemas permitieron mejorar la capacidad de resolver situaciones problemas de cuadriláteros. Luego de la intervención se evidencia que los estudiantes y adaptan estrategias para resolver los problemas empleando los cuadriláteros.

Palabras Claves: Método de enseñanza, Aprendizaje activo, Geometría, Modelo Van Hiele,

Contenido

Presentación	9
Planteamiento y Formulación del Problema	11
<i>Antecedentes</i>	<i>11</i>
<i>Planteamiento Del Problema.....</i>	<i>19</i>
<i>Formulación Del Problema</i>	<i>19</i>
<i>Pregunta De Investigación.....</i>	<i>22</i>
Objetivos	22
<i>Objetivo General.....</i>	<i>22</i>
<i>Objetivos Especificos.....</i>	<i>23</i>
Justificación	24
Marco referencial	24
<i>Marco Contextual</i>	<i>24</i>
<i>Marco Conceptual y Teórico.....</i>	<i>25</i>
<i>Resolución De Problemas</i>	<i>25</i>
<i>Modelo De Van Hiele.....</i>	<i>26</i>
Diseño de la investigación.....	31
<i>Fases de la investigación</i>	<i>31</i>
<i>Fase 1</i>	<i>31</i>
<i>Fase 2</i>	<i>32</i>
<i>Fase 3</i>	<i>33</i>
<i>Enfoque de la investigación.....</i>	<i>33</i>
<i>Unidad de análisis.....</i>	<i>35</i>
Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	35
<i>Procedimiento para la recolección de la información</i>	<i>35</i>
<i>El cuestionario</i>	<i>36</i>
<i>Observación participante</i>	<i>37</i>
<i>Prueba Diagnóstica inicial.....</i>	<i>38</i>
<i>Nivel uno: Reconocimiento de cuadriláteros.....</i>	<i>38</i>

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

<i>Técnicas y procedimientos para el análisis de la información</i>	46
Resultados	47
<i>análisis de las dificultades según los niveles del modelo de Van Hiele en la resolución de problemas y el aprendizaje de los cuadriláteros</i>	49
<i>Momento de desubicación</i>	53
<i>Análisis de las dificultades según los niveles del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros</i>	53
<i>Análisis de las dificultades según los niveles del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros</i>	58
<i>Unidad didáctica</i>	69
Análisis y discusión de resultados	76
Conclusiones	78
Recomendaciones	80
Referencias	81
Anexos	85
<i>Cuestionario</i>	105

lista de tablas

Tabla 3. Pregunta 1 de la unidad didáctica.....	38
Tabla 3. Pregunta 1 de la unidad didáctica.....	47
Tabla 4. Pregunta 2 de la unidad didáctica.....	50
Tabla 5. Pregunta 3 de la unidad didáctica.....	51
Tabla 6. Pregunta 4 de la unidad didáctica.....	53
Tabla 7. Pregunta 5. De la unidad didáctica.....	55
Tabla 8. Pregunta 6. De la unidad didáctica.....	56
Tabla 9. Pregunta 7 de la unidad didáctica.....	59
Tabla 10. Pregunta 8 de la unidad didáctica.....	60
Tabla 11. Pregunta 9 de la unidad didáctica.....	61
Tabla 12. Pregunta 10 de la unidad didáctica.....	63
Tabla 13. Pregunta 11 de la unidad didáctica.....	66
Tabla 14. Pregunta 12 de la unidad didáctica.....	67
Tabla 15. Pregunta 13 de la unidad didáctica.....	68
1. Tabla 2 Ficha técnica de unidad didáctica.....	70

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 comparativa CLEI VA-B	73
Ilustración 2. comparativo CLEI V A-B	74
Ilustración 3. comparativo CLEI V -A-B	74
Ilustración 4. Comparativa CLEI V -A-B	74
Ilustración 5. Comparativa CLEI V-A-B	75
Ilustración 6.Comprativa CLEI V-A-B	75

Presentación

La presente investigación tiene como objetivo analizar el alcance que tiene la resolución de problemas en el aprendizaje de los cuadriláteros desde los niveles del modelo de Van Hielén en estudiantes del CLEI V de la institución educativa Playa Rica del municipio de Bello (Antioquia). El enfoque que se utiliza es el cualitativo, puesto que estudia una realidad con la intención de interpretarla según las necesidades y objetivos de la investigación (Rodríguez, Gil y García 1996). Por ello se ha recogido datos escritos de los estudiantes al resolver situaciones problemas.

La investigación se desarrolla en tres etapas: el primero, nombrado ubicación, donde se aplica un cuestionario inicial para identificar las dificultades que el estudiante presente según los niveles del modelo de Van Hiele, y por otro lado, se investiga sobre las características de planeación, seguimiento y evaluación de cada estudiante mientras se planteaba la respuesta de un problema de cuadriláteros; en la segunda etapa, llamado momento de desubicación donde se refuerza al estudiante sobre las fallas encontradas en el cuestionario inicial y finalmente la etapa tres, llamada reenfoque donde se cuestiona al estudiante acerca de la efectividad de las actividades y los cambios realizados en el proceso.

El análisis de los datos se realizó por medio de un proceso de triangulación, con las semejanzas de la información procedente de las entrevistas y gráficos, ejecutadas por los estudiantes.

El presente documento, contiene un informe de ocho capítulos, los cuales recopilan el proceso investigativo llevado a cabo, el primer capítulo hace referencia a las

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional sobre el modelo de Van Hiele y la resolución de problemas, en el segundo capítulo se presenta el planteamiento del problema, en tercer capítulo se presenta la justificación de la investigación, en el cuarto capítulo se desarrolla el tema de estudio en un marco teórico a fin de establecer las bases para la posterior consecución de objetivos y la comprensión de resultados.

En el quinto capítulo se presenta los objetivos sobre los cuales se orientó la investigación, el sexto capítulo contiene el diseño metodológico que integra los apartados de enfoque y tipo de investigación, población, categorías de análisis, fases de la investigación y la estructura de la unidad didáctica. En el séptimo capítulo, se presenta el análisis de los resultados de la investigación, los cuales son productos de la recolección, análisis y triangulación de la información, permitiendo llegar a la discusión de cada una de las subcategorías determinadas para el estudio. Finalmente en el capítulo octavo se presenta las conclusiones y recomendaciones, como complemento al documento se señala la bibliografía incluida en todo el documento.

Planteamiento y Formulación del Problema

Antecedentes

A continuación, se describirán los trabajos de investigación que servirán como referencia para la elaboración del presente proyecto, recopilando resultados obtenidos en la aplicación de los diferentes referentes conceptuales: modelo de Van Hiele, la resolución de problemas y el aprendizaje de los cuadriláteros.

A través de los años se han desarrollado investigaciones con relación a las estrategias metodológicas empleadas por los docentes, la necesidad de transmitir estos modelos da la posibilidad de desarrollar los procesos educativos que inicialmente fueron de carácter oral, pero que con el tiempo fueron generando una práctica profesional. Una de estas estrategias didácticas es el Modelo de Van Hiele, que tiene su origen en 1957, en las disertaciones doctorales de Dina van Hiele-Geldof y Pierre van Hiele en Holanda, donde se establece que el aprendizaje de la geometría se logra pasando por los diferentes niveles de pensamiento, la implementación de este modelo ha logrado buenos resultados que se pueden evidenciar en varias investigaciones. Edgar Acevedo, Estefanía Osorio (2018) Cabellos (2013), quien realiza una investigación titulada la modelización de Van Hiele en el aprendizaje constructivo de la geometría en primero de la educación secundaria obligatoria a partir de Cabri, en ella se pretende implementar modelización teórica de Van Hiele a partir del aprendizaje constructivo a través del software Cabri y realizar un proceso de experimentación exhaustivo en entornos reales de aula que permitan obtener resultados descriptivos en este ámbito, comprobar la eficacia de la enseñanza de la Geometría en primer curso de ESO con este modelo y el uso del software Cabri y

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

establecer criterios y prescripciones instructivas a partir de la investigación realizada para desarrollar un programa de mejora de la enseñanza de la Geometría en la Educación Secundaria basado en el modelo de Van Hiele, en el uso de Cabri y en la detección de errores de comprensión. El autor empleó dos instrumentos metodológicos; el primero, un cuestionario de detección de errores (y de imágenes conceptuales) que sirven para medir el rendimiento en Geometría y, el segundo, unas unidades didácticas, basadas en las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele y elaboradas teniendo en cuenta dichas imágenes conceptuales y errores, y utilizando el software de Geometría Dinámica Cabri. Los resultados son: el rendimiento de los alumnos en Geometría mejora si se establece una docencia basada en el conocimiento de las imágenes conceptuales de los alumnos y en la detección de errores, desarrollada con una metodología diseñada según las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, y apoyada en un software de Geometría Dinámica, el rendimiento de los alumnos en Geometría no depende del género y a pesar del estudio de la asignatura, los alumnos mantienen errores en la visualización y reconocimiento de objetos geométricos desde Segundo Ciclo de Primaria, lo cual supone que el diseño curricular o la metodología empleada no son las adecuadas.

Así mismo el trabajo realizado por Ixcaquic (2015) Modelo de Van Hiele y geometría plana que tuvo como objetivo verificar como la aplicación del modelo de Van Hiele se relaciona con el aprendizaje de la Geometría Plana. Este estudio se realizó a 29 estudiantes de primero básico del Instituto Nacional de Educación de Telesecundaria del paraje Tzanjuyub, Aldea Paxixil, municipio de San Francisco El Alto departamento de Totonicapán (Guatemala), se aplicaron dos pruebas objetivas, una de entrada y una de

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

salida. La primera consta de 15 ítems se elaborará y aplicará con el objetivo de determinar los conocimientos previos que posee el educando en el tema de Geometría Plana mientras que la de salida recoge información sobre los conocimientos adquiridos del tema la Geometría Plana, luego de haber desarrollado las actividades propuestas. Esta investigación cuasi - experimental comprobó efectivamente que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del pretest y postest del modelo de Van Hiele. Dicho modelo incide en la enseñanza de la Geometría Plana, para desarrollar el razonamiento lógico del alumno.

Del mismo modo los autores Lemos y Quintana (2012), realizaron un proyecto de investigación que tuvo como estrategia el modelo de Van Hiele en el desarrollo del pensamiento espacial por medio del esquema corporal. Se buscó interpretar la implementación de estrategias didácticas fundamentadas en los niveles de visualización y análisis, además las fases de aprendizaje de Van Hiele, utilizando el esquema corporal para el desarrollo del pensamiento espacial en estudiantes de segundo grado de la institución educativa sur oriental de la ciudad de Pereira.

Los resultados finales mostraron que pocos estudiantes comparan y clasifican objetos y de igual manera, una pequeña población tiene percepción visual y global, pero la mayoría si identifica los componentes de un todo. Los autores Lemos y Quintana concluyen que aunque hallan estrategias buenas, esto no implica que el resultado sea el esperado, responsabilizan al docente ya que es quien debe saber trabajarlas y adaptarlas al aula teniendo en cuenta los intereses y las necesidades de la población.

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

De los antecedentes mencionados anteriormente, se puede concluir que la implementación de estrategias didácticas basadas en el modelo de Van Hiele, mejora el proceso de aprendizaje en los estudiantes, permitiendo un desarrollo del pensamiento espacial.

Por otra parte se muestran a continuación los registros encontrados de investigaciones realizadas sobre la resolución de problemas para el presente proyecto.

La resolución de problemas matemáticos ha sido expuesta por varios autores, el principal autor es George Pólya (1965), con su libro ¿Cómo plantear y resolver problemas?, en donde, plantea una estrategia para resolver un problema matemático, resaltando cuatro pasos en este proceso de resolución, luego diferentes autores han desglosado estos pasos e incluyendo otros nuevos, pero siempre se han tenido como base los expuestos por Pólya en su libro.

En universidades colombianas se encontró una tesis de maestría de la universidad libre de Bogotá, sus autores Sandra Martínez y Sergio Ramírez (2004) realizaron la investigación de la solución de problemas matemáticos utilizando el método propuesto por Pólya. La llevaron a cabo desde la parte de gestión educativa, haciendo un fortalecimiento de saberes enrutados al mejoramiento de las pruebas Icfes o pruebas del estado, se concluyó con este trabajo que las herramientas web 2.0 aportan una gran motivación e interés al aprendizaje de los estudiantes y que el método propuesto por Pólya fortaleció el proceso de análisis matemáticos de los estudiantes del grado quinto del colegio IED Villa Rica. Al buscar otras fuentes sobre la resolución de problemas matemáticos, se encontró lo propuesto por Escudero (1999) en su libro Resolución de Problemas Matemáticos del

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

Ministerio de Educación y Cultura de Salamanca (España); este es el resultado de las experiencias de los docentes del centro de profesores y recursos de Salamanca, su finalidad es difundir temas de innovación educativa, investigación y materiales didácticos.

Se muestran unas reflexiones sobre la resolución de problemas y unas pautas que consideran se deben seguir, donde se rescata el planteamiento de problemas que no sean acertijos; pero al mismo tiempo se logra motivar al estudiante para enfrentar el reto propuesto, haciendo uso de sus conocimientos, se debe iniciar por problemas sencillos que brinden una directriz de solución, que les permita analizar y resolver con rapidez los problemas, para así poder solucionarlos correctamente y que el estudiante se sienta satisfecho y motivado para continuar. Escudero plantea:

Para resolver problemas no existen fórmulas mágicas; no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la resolución del problema, aún en el caso de que tenga solución. Pero de ahí no hay que sacar en consecuencia una apreciación ampliamente difundida en la sociedad; la única manera de resolver un problema sea por ideas luminosas, que se tienen o no se tienen. Escudero (1999, p.13)

con esta investigación se puede trabajar desde la resolución de problemas en el aprendizaje de cuadriláteros, puesto que los estudios anteriores de este pensamiento muestran que se concentra la mayor parte de la problemática. Además, para el nivel de escolaridad en el que se ejecutará, la resolución de problemas y el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de cuadriláteros son una temática que se puede abordar.

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

De igual forma, los autores Valencia, Nilson; Sanabria, Luis e Ibáñez, Jaime (2010), en su estudio: en la solución de problemas de movimiento de figuras en el plano a través de ambientes computacionales. La investigación estudia la comprensión de conceptos en un contexto de solución de problemas de geometría que van de lo simple a lo complejo o viceversa, adjunto a esto describieron estrategias cognitivas y en algunos casos metacognitivas que sigue al estudiante en su proceso de aprendizaje.

La investigación se realizó con estudiantes de grado séptimo de educación básica, que presentaban conocimientos básicos en geometría y se dividieron en dos grupos, el ambiente de aprendizaje computacional se elaboró en el lenguaje de programación orientado a objetos OpenScript de toolbook instructor 2004, Los resultados de esta investigación muestran que la interacción de los estudiantes en la solución de problemas gráficos que van de los estudiantes en la solución de problemas gráficos que van de lo simple a lo complejo y viceversa, no muestran diferencias significativas en relación con la comprensión de conceptos, ellos establecieron que el nivel de aprendizaje obtenido por los estudiantes cuando interactuaron con el ambiente computacional con apoyo de guías fue menor, concluyendo que las ayudas y la orientación del docente son un poderoso motivador en el aprendizaje.

A continuación, se presentan los antecedentes relacionados con el aprendizaje de cuadriláteros.

La investigación realizada por González (2015) fue titulada Errores y dificultades más comunes en el aprendizaje de cuadriláteros: una muestra con alumnos de 9/12 años en Cantabria. Y en esta se describen y explican la presencia de los errores en el aprendizaje

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

de conceptos geométricos. Ellos emplearon como herramienta cuestionarios diseñados por el autor y aplicados a estudiantes de diferentes grados.

Y su investigación muestra que los alumnos de cuarto como los de sexto, tienen una imagen conceptual pobre o incorrecta de los cuadriláteros, también demostraron que en muchas ocasiones aparecen distractores de orientación y estructuración. Toda esta investigación confirma el papel que juega la imagen mental del alumno, y la necesidad de proporcionar una gran cantidad de ejemplos diferentes a la hora de introducir un concepto nuevo con el fin de que el estudiante lo adquiera correctamente.

También Maguiña (2013) en la tesis titulada Una Propuesta Didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo de Van Hiele, en su estudio tipo cualitativo cuyo objetivo es diseñar una propuesta didáctica, según el modelo de Van Hiele, promueve que los estudiantes del cuarto grado de secundaria alcancen el nivel 3. También menciona el uso del software de geometría dinámica GeoGebra. El estudio se realiza en la Institución Educativa Particular Buenas Nuevas ubicada en el distrito San Miguel, Lima, Perú, utilizan un instrumento que consistió en una prueba de entrada y una de salida, con diez ítems cada una. Con una muestra de 10 sujetos, la cual fue seleccionada a través del tipo voluntario. En donde se concluyó que la idea didáctica diseñada para la enseñanza de los cuadriláteros establecida en el modelo de Van Hiele y con apoyo del software GeoGebra, ha logrado que los estudiantes adquieran los niveles de reconocimiento al pasar del nivel medio a un nivel superior.

Se menciona también el alcance del nivel I y nivel II de una forma más fácil, no como en el nivel III, que la duración de su enseñanza es un poco más lenta. Se alcanzó una

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

enseñanza avanzada con los discentes, en el desarrollo de su lenguaje geométrico, en su forma de adquirir los conocimientos, aunque no se obtuvo un cien por ciento al nivel que planteaba la pregunta. Exhorta también que este modelo se puede adaptar a otros temas relacionados con la Geometría, que las actividades desarrolladas se pueden mejorar para que el estudiante pueda llegar a tener un nivel más alto de conocimiento y desarrollar adecuadamente las habilidades que aún no ha alcanzado.

Todos estos aportes de los diferentes autores, tratan de la implementación de una propuesta didáctica basada en el Modelo de Van Hiele, aunque estas investigaciones se realizaron en diferentes contextos, niveles académicos y objetos de estudios, se evidencia la importancia de la innovación pedagógica, en varios de estos estudios se utilizaron tanto recursos físicos los cuales se obtuvieron mediante antecedentes de pruebas del Icfes de años anteriores, y tecnológicos (software Cabri y Geogebra), que ayudaron a desarrollar en los estudiantes el pensamiento geométrico, ubicándolos en niveles más altos de conocimiento, de esta manera, se pueden adoptar algunos recursos presentados en estos trabajos, con la finalidad de mejorar las prácticas en el aula y tomar unos elementos de estas investigaciones para la elaboración de una unidad didáctica basada en el Modelo de Van Hiele, para el proceso de enseñanza de los cuadriláteros en el aula de clases, y así incentivar a los estudiantes con actividades que llamen su atención de tal manera que representen un mejoramiento significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Planteamiento Del Problema

Por lo anterior, el presente proyecto propone vincular el modelo de Van Hiele en el proceso de aprendizaje del componente geométrico, este modelo fue desarrollado por los esposos Pierre Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof, que trabajaban como profesores de geometría en la enseñanza secundaria en Holanda, y que a partir de su experiencia docente, elaboraron un modelo que trata de explicar cómo evoluciona el razonamiento geométrico y, también, como el docente puede diseñar las actividades para mejorar la calidad de este razonamiento en los estudiantes.

La finalidad de esta investigación es probar un modelo de enseñanza en el desarrollo del pensamiento geométrico, y validarlo mediante la elaboración y aplicación de una unidad didáctica como propuesta de intervención en el área de matemáticas en su componente geométrico, para mejorar el aprendizaje en los estudiantes de la institución educativa Playa Rica del municipio de Bello, teniendo en cuenta que la propuesta basada en el modelo de Van Hiele es de innovación para esta institución lo que permitirá desarrollar en los estudiantes destrezas para enfrentar problemas espaciales, y así se ofrecerá una vía para la comprensión y la valoración de su entorno; esto favorecerá el rendimiento académico en esta área, y a futuro se podrá evidenciar en las pruebas de estado que realiza el Ministerio de Educación Nacional.

Formulación Del Problema

Para comprender las dificultades que poseen los estudiantes al aprender geometría, es necesario mostrar la situación que existe en torno a la enseñanza de esta, y como estas dificultades se viven de cerca en las diferentes instituciones educativas del país.

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

Básicamente una de estas situaciones de acuerdo con Barrantes y Blanco (2004), es debido a las concepciones y experiencias que los docentes adquirieron en su formación, ya que planean sus clases y emplean los mismos recursos que experimentaron cuando eran estudiantes; es decir, debido a sus concepciones y creencias personales, les impide a los docentes llevar a cabo experiencias de aprendizajes enriquecedoras que guíen al estudiante al descubrimiento de la geometría como generadora de conocimiento como son las herramientas que se encuentran en la web y sus diversas aplicaciones.

A pesar de los esfuerzos de los investigadores por presentar nuevos métodos, recursos o materiales sobre enseñanza de la geometría, que muchos estudiantes siguen llegando a las facultades con las mismas experiencias, falta de conocimientos y concepciones sobre la geometría y su enseñanza que hace unos años, lo que indica que se sigue enseñando igual que antes de tales reformas.

(Barrantes y Blanco, 2004, p. 249)

Otra situación que provocó dificultades en el aprendizaje de la geometría, como lo señalan los autores Barrantes y Blanco (2004), se debe a que desde la década de los setenta la geometría pasó a un segundo plano en el ámbito escolar, debido al auge de las matemáticas modernas; es decir, se les daba más importancia a los contenidos del componente numérico, dejando al final los contenidos geométricos, por lo que en muchas situaciones no se abarcaban dichos temas.

Esta circunstancia dio lugar a que los estudiantes para maestros llegaran a los centros de educación con un conocimiento casi nulo de la geometría y sin apenas referentes sobre su enseñanza-aprendizaje. La formación posterior que recibieron

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

como estudiantes para maestro estaba más relacionada con otros temas, como el numérico, que con la geometría y su enseñanza-aprendizaje. (Barrantes y Blanco, 2004, p. 248)

Por lo anterior, es importante darle a la geometría un lugar destacado en la asignatura de matemáticas, los docentes requieren aplicar nuevas estrategias didácticas que les permitan lograr que los estudiantes descubran fácilmente que la geometría es una herramienta para la vida. Una estrategia didáctica específica que permite el aprendizaje de la geometría según Goncalves (2006), es el modelo de razonamiento geométrico de van Hiele.

El modelo de Van Hiele es una estrategia metodológica, que tiene como fin el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes; de acuerdo con los esposos Van Hiele (1986) muchos estudiantes presentan dificultades porque pueden reconocer un cuadrado, pero no logran definirlo, también notaron que los estudiantes no entienden que el cuadrado es un rectángulo, y otros se quejan por tener que demostrar algo que ya “saben” (Van H:39-40).

Según Ixcaquic (2015) otras de las dificultades que presentan los estudiantes al resolver problemas geométricos son:

1. Dificultad al identificar figuras geométricas en dibujos, conjuntos determinados y en objetos físicos que los rodean
2. Usan un vocabulario inapropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas
3. Problemas para realizar clasificaciones lógicas de manera formal
4. Mínimo reconocimiento de las características de una definición formal (p.44)

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

Del mismo modo, en el aprendizaje de los conceptos geométricos, los estudiantes también presentan algunas dificultades, específicamente en los cuadriláteros. Algunos de los errores que se presentan los educandos con los cuadriláteros, según González (2015) son:

Errores en la identificación de cuadriláteros, siendo cóncavos o no.

Errores en la identificación de rombos.

Errores en la identificación de rectángulos.

Errores en la identificación de trapecios. (p.20)

Aunque la mayor problemática se presenta en los estudiantes en esta área están determinados por sus dificultades. Tal como se menciona en los resultados de las pruebas saber realizadas en los años 2016, 2017 y 2018, donde se evidencia un porcentaje desfavorable al 50% en las dificultades de los procesos matemáticos.

Pregunta De Investigación

¿De qué manera los estudiantes de la I. E. Playa Rica Sede A del Municipio de Bello pueden mejorar sus habilidades para la resolución de problemas?

Objetivos

Objetivo General

Implementar una estrategia de enseñanza para la resolución de problemas aplicando los niveles del modelo de Van Hiele y los principios de George Poyla con los estudiantes del CLEI V de la I.E. Playa Rica del municipio de Bello (Antioquia)

Objetivos Especificos

Determinar el estado inicial de las habilidades para la resolución de problemas en el marco del modelo de Van Hiele mediante el uso de cuadriláteros como formas de representación de objetos y acciones de la vida diaria.

Desarrollar una unidad didáctica para el mejoramiento de las habilidades de resolución de problemas usando las conceptualizaciones generales de los cuadriláteros como formas de representación de objetos y acciones de la vida diaria.

Analizar el estado final de las habilidades para la resolución de problemas en el marco del modelo de Van Hiele mediante el uso de cuadriláteros como formas de representación de objetos y acciones de la vida diaria luego de la implementación de la unidad didáctica.

Justificación

En el aprendizaje de las matemáticas la resolución de problemas con cuadriláteros debe ocupar un lugar importante, los problemas son un medio efectivo para generar aprendizaje.

La importancia de la geometría en las matemáticas se ha reconocido por los beneficios cognitivos que conlleva su estudio. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) (2004) afirma:

La geometría tiene una larga historia siempre ligada a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas. Ya sea vista como una ciencia que modela nuestra realidad espacial, como un excelente ejemplo de sistema formal o como un conjunto de teorías estrechamente conectadas, cambia y evoluciona permanentemente y no se puede identificar únicamente con las proposiciones formales referidas a definiciones, conceptos, o teoremas. (p. 1)

Por otra parte al implementar este modelo se podrá enriquecer el aprendizaje de la matemática y además se podrá entregar una herramienta didáctica basada en el modelo de Van de Hiele a los docentes de la asignatura, contribuyendo al mejoramiento de sus prácticas, promoviendo de esta manera aprendizajes significativos en sus estudiantes.

Marco referencial

Marco Contextual

La investigación se realizará en la Institución Educativa Playa Rica sede A, ubicada en el municipio de Bello, departamento de Antioquia, con dirección Cra. 63# 61-90 Es una

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

institución de carácter público con una población mixta, la institución tiene como rector al sr Rafael Antonio Prieto Duarte, el establecimiento presta servicios académicos en tres jornadas que son la mañana, tarde y nocturna.

El ambiente social que se vive en la institución educativa Playa Rica está ligada a condiciones sociales, culturales y políticas de cada estudiante, por esto, hay que decir que el 90% aproximadamente de la población escolar residen el barrio playa rica y en zonas aledañas.

Marco Conceptual y Teórico

Resolución De Problemas

George Pólya fue un gran matemático que nació en Budapest en 1887 y murió en Palo Alto California en 1985. A lo largo de su vida generó una larga lista de resultados matemáticos y, también, trabajos dedicados a la enseñanza de esta disciplina, sobre todo en el área de la Resolución de Problemas. Estos trabajos básicamente fueron escritos en los años cuarenta del siglo XX pero fueron traducidos hasta los años sesenta y setenta. Se trata de un personaje clave en la Resolución de Problemas y es considerado el pionero o gestor de las primeras etapas de esta temática. La posición de Pólya respecto a la Resolución de Problemas se basa en una perspectiva global y no restringida a un punto de vista matemático. Es decir, este autor plantea la Resolución de Problemas como una serie de procedimientos que, en realidad, utilizamos y aplicamos en cualquier campo de la vida diaria. Para ser más precisos, Pólya expresa:

Mi punto de vista es que la parte más importante de la forma de pensar que se desarrolla en matemática es la correcta actitud de la manera de cometer y tratar los problemas,

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

tenemos problemas en la vida diaria, en las ciencias, en la política, tenemos problemas por doquier. La actitud correcta en la forma de pensar puede ser ligeramente diferente de un dominio a otro pero solo tenemos una cabeza y por lo tanto es natural que en definitiva allá sólo un método de acometer toda clase de problemas. Mi opinión es que lo central en la enseñanza de la matemática es desarrollar tácticas en la Resolución de Problemas.

MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS.

Él plantea en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, para resolver cualquier tipo de problema se debe:

- comprender el problema
- concebir un plan
- ejecutar el plan y
- examinar la solución.

Para cada una de estas etapas él plantea una serie de preguntas y sugerencias.

Modelo De Van Hiele

La teoría de van Hiele describe el proceso de crecimiento cognitivo de los estudiantes al aprender geometría plana. Fue propuesta por Pierre van Hiele y su esposa Dina van Hiele-Geldof, en la década de los años cincuenta del siglo XX, y refinada por Pierre van Hiele en el libro *Structure and Insight*, publicado en 1986 (Pegg, 2014).

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

Esta teoría constituye una herramienta útil para analizar el proceso de aprendizaje de la geometría; particularmente permite explicar por qué los estudiantes tienen dificultades para desarrollar procesos cognitivos de alto nivel, como aquellos que se llevan a cabo al elaborar demostraciones.

El cuerpo de la teoría lo integran dos componentes principales, la primera de ellas es una descripción de las diferentes formas de razonamiento o pensamiento que llevan a cabo los estudiantes, las cuales van desde el razonamiento intuitivo hasta el razonamiento formal y abstracto. Los autores consideran que existen diferentes niveles o etapas de entendimiento de las ideas geométricas y, por esta razón, como parte de la teoría, describen las características de cada uno de estos niveles. La segunda componente es una descripción de las características de cada fase o etapa del proceso de instrucción que puede ayudar a los estudiantes a alcanzar un nivel de pensamiento o razonamiento superior al que poseen en un momento dado (Guillén-Soler, 2004).

En relación con el avance entre niveles, la teoría establece que el logro de una nueva etapa de comprensión no puede llevarse a cabo a través de la enseñanza de hechos y procedimientos, sino que, el profesor debe crear un escenario favorable para que los estudiantes alcancen un nivel mayor de comprensión mediante una elección adecuada de problemas, es decir tareas que represente un reto intelectual más que dificultades procedimentales o de cálculo (van Hiele, 1999). En este enunciado, implícitamente se expresa que la comprensión de los estudiantes será mayor entre más diverso sea el tipo de problemas a los que se enfrentan en el aula.

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

De acuerdo con van Hiele, los niveles de pensamiento geométrico son progresivos y jerarquizados, esto significa que no se puede alcanzar un nivel si no se ha completado el nivel previo (Fuys, Geddes y Tischler, 1988). Completar un determinado nivel significa ser capaz de desarrollar los procesos de razonamiento que caracterizan a este nivel. Por su parte, el aprendizaje de la geometría requiere de transitar por cada uno de los niveles en el orden establecido (Gutiérrez y Jaime, 1998) mediante la construcción de relaciones o conexiones significativas entre un nuevo conocimiento y los conocimientos previos que posee un estudiante. La teoría considera que cada uno de los niveles de pensamiento geométrico tiene sus propios símbolos lingüísticos y su propia red de relaciones que conectan esos símbolos; por ello, cuando existen diferencias de niveles en el proceso de comunicación entre dos personas, pueden surgir dificultades de entendimiento. Así, existen problemas para comprender las ideas geométricas, porque los profesores consideran que los estudiantes ya poseen ciertos conocimientos previos y un nivel de razonamiento que les permitirán entender nuevos conceptos; sin embargo, la realidad es que el nivel de pensamiento geométrico en el que se encuentran los estudiantes generalmente es inferior al supuesto (Usiskin, 1982). Cabe resaltar que la teoría de van Hiele se enfoca a proporcionar elementos para apoyar la actividad docente. Es decir, sugerencias para diseñar escenarios que favorecen el desarrollo de entendimiento de las ideas geométricas, resaltando la importancia del lenguaje como medio para avanzar entre los diferentes niveles.

Nivel 1: Visualización o Reconocimiento. Los estudiantes reconocen a las figuras por su apariencia, sin que las propiedades de éstas jueguen un papel explícito en la

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

identificación. El proceso de razonamiento sobre objetos matemáticos básicos (formas o figuras simples) se lleva a cabo mediante consideraciones visuales de los objetos como un todo (Burger y Shaughnessy, 1986). Las figuras geométricas tales como cuadrados, triángulos, rectángulos, circunferencias, se perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus propiedades y componentes. Así, las propiedades de los objetos no juegan un papel explícito, para los estudiantes que se ubican en este nivel, en el reconocimiento de las formas geométricas.

Nivel 2: Análisis. Los estudiantes identifican una figura mediante sus propiedades, las cuales se consideran independientes unas de otras. El proceso de razonamiento en este nivel se lleva a cabo a través de la identificación de los componentes y atributos de las figuras, con la finalidad de caracterizar a los integrantes de una clase o familia de objetos. Por ejemplo, si se menciona a los estudiantes que un cuadrilátero dibujado tiene cuatro ángulos rectos, serán capaces de identificarlo como un rectángulo, aunque el dibujo se haya hecho sin mucha precisión.

Nivel 3: Ordenación, clasificación o abstracción. Los estudiantes interrelacionan lógicamente propiedades de los conceptos, construyendo o siguiendo argumentos informales. Los estudiantes que se encuentran en este nivel son capaces de formular definiciones abstractas, es decir, señalar las condiciones necesarias y suficientes que debe satisfacer una clase de figuras geométricas, además de reconocer cómo unas propiedades de los objetos geométricos se derivan de otras, estableciendo relaciones entre propiedades y las consecuencias de esas relaciones. Por ejemplo, en este nivel los estudiantes son capaces de determinar que un triángulo que tiene tres lados iguales también tiene tres

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

ángulos iguales. Los estudiantes son capaces de formular justificaciones informales de resultados matemáticos, por ejemplo, al justificar por qué un cuadrado es un rectángulo o por qué la suma de los ángulos en cualquier triángulo es igual a 180° . En este nivel el significado intrínseco de la deducción, es decir, el papel de los axiomas, definiciones y teoremas no se comprende completamente (van Hiele, 1999).

Diseño de la investigación

Fases de la investigación

Fase 1

Determinar el estado inicial de las habilidades para la resolución de problemas en el marco del modelo de Van Hiele mediante el uso de cuadriláteros como formas de representación de objetos y acciones de la vida diaria.

En este momento se diseñará y aplicará el cuestionario: los cuadriláteros y la resolución de problemas I, que permitirá identificar los obstáculos que presenten los estudiantes al resolver los problemas con cuadriláteros, este cuestionario consta de 13 puntos (ver anexos), teniendo en cuenta los indicadores de los niveles del modelo de Van Hiele, los puntos 1,2,3,4 y 5 corresponde al nivel 1 de reconocimiento de cuadriláteros, donde se pretende identificar las dificultades que presenten los alumnos en el reconocimiento de las figuras de cuadriláteros, el uso de propiedades y el vocabulario matemáticos empleados por los estudiantes.

Los puntos 6,7,8 y 9, estos puntos pertenecen al nivel 2 de análisis de los cuadriláteros, estas tienen como propósito identificar los cuadriláteros y sus propiedades, como deducen y finalmente las preguntas 10,11,12, y 13, son del nivel 3 de clasificación, estos puntos fueron diseñados para identificar la capacidad que tiene el estudiante para relacionar propiedades, de comprender conceptos y familias de figuras, hacer y comprobar demostraciones de propiedades.

En los puntos 12 y 13 se realizaron preguntas de resolución de problemas de cuadriláteros donde se incluyó perímetro de área de cuadriláteros. De acuerdo con los resultados

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

obtenidos, se pudo identificar los obstáculos presentados, además sirvió para diseñar las actividades en los momentos de desubicación y reenfoque.

El instrumento aplicado para la identificación del desarrollo de los estudiantes y sus categorías está definido en el diagnóstico inicial, detectando las categorías, subcategorías e indicadores de análisis derivadas del modelo de Van Hiele

Fase 2

Desarrollar una unidad didáctica para el mejoramiento de las habilidades de resolución de problemas usando las conceptualizaciones generales de los cuadriláteros como formas de representación de objetos y acciones de la vida diaria.

En este segundo momento, se tendrá en cuenta las dificultades presentadas en el primer momento, para planear las actividades de la unidad didáctica, que se desarrollaran en 3 secciones, basadas en los niveles del modelo de Van Hiele y en la resolución de problemas. (ver anexo)

En la primera sección se modelaron distintas situaciones problemas de acuerdo con el nivel 1 de aprendizaje del modelo de Van Hiele, llamado reconocimiento y visualización, con el propósito que los estudiantes perciban de forma global las caracterizaciones de los cuadriláteros y sus propiedades, todas las actividades serán guiadas con preguntas abiertas, para así permitir identificar los procesos de resolución de problemas de cuadriláteros.

En la segunda sección, se presentaron distintas actividades de acuerdo con el nivel 2 de aprendizaje del modelo de Van Hiele, llamado análisis, cuyo propósito es que los estudiantes describan los cuadriláteros y sus propiedades, deduzcan las propiedades de

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

los cuadriláteros, mediante la experimentación, y demuestran sus propiedades mediante su comprobación, estas actividades contendrán resoluciones de problemas (planeación, seguimiento y evaluación).

En la tercera sección, se propone actividades de clasificación y orden de cuadriláteros, con el fin de lograr en los alumnos la capacidad para relacionar las propiedades, comprensión de los pasos de una demostración, al finalizar cada actividad se realizaron preguntas con resolución de preguntas.

Fase 3

Analizar el estado final de las habilidades para la resolución de problemas en el marco del modelo de Van Hiele mediante el uso de cuadriláteros como formas de representación de objetos y acciones de la vida diaria luego de la implementación de la unidad didáctica.

Para terminar las secciones, se planea nuevamente el cuestionario inicial si modificaciones, para así, analizar si las dificultades que presentaban inicialmente fueron superadas y además se realizará una encuesta semi-estructurada (ver anexo), esta para indagar al respecto de la efectividad de las actividades enfocadas al aprendizaje de los cuadriláteros mediante del modelo de Van Hiele y de la resolución de problemas, además saber la forma de como lograron superar los obstáculos que los alumnos presentaban al inicio de las actividades con respecto a los cuadriláteros.

Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolla con un enfoque cualitativo y se regirá por los principios metodológicos de la investigación descriptiva, y el autor a seguir en este

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

aparte es Hernández (2006) quién la define con el propósito de describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas. De acuerdo con lo anterior, el abordaje de esta investigación se considera con un enfoque cualitativo porque los resultados que se obtienen no podrán ser medidos numéricos, sino se interpretarán de acuerdo con la incidencia que se evidencie, luego de la aplicación de la unidad didáctica.

Por lo tanto, esta investigación es de tipo descriptivo porque lo que busca es describir la incidencia de la resolución de problemas y los niveles del modelo Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros; es decir, a partir de situaciones cotidianas que logren en los estudiantes un aprendizaje significativo, este proceso se manifiesta de manera descriptiva que permite incorporar la función pedagógica.

se trabaja en la búsqueda de información, sobre la forma o estrategias como los estudiantes resuelven un problema matemáticos y si este proceso se mejora al aplicar una estrategia que ha sido validada internacionalmente como es el caso de la planteada por George Pólya y que se aplica haciendo uso de las TIC, en especial las herramientas web 2.0; La investigación descriptiva únicamente pretende medir o recoger información ya sea de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables con que se trabaja, es por eso por lo que se dedica a describir, mostrar las estrategias y procesos de

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

resolución de problemas que realizan los estudiantes a la hora de resolver un problema matemático.

Unidad de análisis

Para llevar a cabo la presente investigación, se tendrá en cuenta los CLEI 5 A -B de la jornada de la noche de la institución educativa Playa Rica sede A del municipio de Bello Antioquia, con 41 estudiantes cuyas edades se encuentran entre los 17 a 60 años aproximadamente, a quienes se les implementará las actividades diseñadas de la prueba inicial y en la unidad didáctica.

Para el análisis de la información, se recolectarán los datos de cuatro (4) estudiantes de cada CLEI, que serán seleccionados a través de los diferentes desempeños académicos que hayan obtenido después de la aplicación de la prueba inicial. En este sentido, Kinnear y Taylor (1998. p.404) manifiestan que: en el muestreo por conveniencia la selección de un elemento de la población que va a formar parte de la muestra se basa hasta cierto punto en el criterio del investigador”.

Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Las técnicas y los instrumentos que se utilizara para la recolección de la información, en esta investigación son: el cuestionario, la observación del estudiante dentro el aula de clase, la prueba diagnóstica inicial, la prueba diagnóstica final y la entrevista semi-estructurada.

Procedimiento para la recolección de la información

Para el desarrollo de la presente investigación se contemplarán tres (3) momentos, en los cuales se pretenderá alcanzar cada objetivo específico, estos momentos serán; momento

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

uno prueba diagnóstica inicial, momento dos actividades unidad didáctica y el momento tres prueba diagnóstica final.

El cuestionario

Para la recolección de la información se empleó una prueba diagnóstica inicial, unidad didáctica y una prueba final.

Prueba diagnóstica inicial: En esta prueba que consta de 13 puntos de los cuales se separan en tres momentos, los cuales determinara en que nivel del modelo de Van Hiele se encuentra el estudiante. (ver anexos)

Unidad didáctica: esta consta de varias actividades de cuadriláteros y de resolución de problemas para retroalimentar a los estudiantes sobre las carencias que presentan luego de realizar la prueba diagnóstica inicial. (ver anexos)

Prueba diagnóstica final: En esta prueba se analiza el progreso que tiene el estudiante después de hacer las actividades de la unidad didáctica. (ver anexo)

Teniendo en cuenta que los cuestionarios están digeridos principalmente a investigaciones de enfoque cuantitativos, este puede ser usado como una técnica de recolección de datos de investigación cualitativos, como lo expresan Hernández, Fernández, Baptista (2010), donde manifiestan que usan a recolección de datos para probar hipótesis, con bases en los análisis estadísticos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizará un cuestionario en el que se integra los niveles de razonamiento del modelo Van Hiele; en este se realizan preguntas abiertas y

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

cerradas, el cuestionario constará de 13 puntos los cuales comprenderán los tres (3) primeros niveles de razonamiento y resolución de problemas.

Observación participante

La observación del participante(estudiante), se ajusta al tipo de investigación, porque como el autor Anguera (1978), plantea “la observación participante es el acto donde el observador registra e interpreta los datos al participar en la vida diaria del grupo u organización que estudia, entrando en la conversación de sus miembros, y estableciendo alguna forma de asociación o estrecho contacto con ellos” (p. 128)

Cuestionario

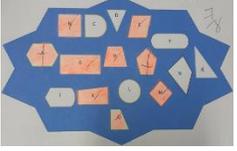
El cuestionario aplicado una conversación de intercambio de información; con esta se pretende cuestionar la estudiar acerca de la efectividad y de los métodos que se utilizaron a la hora de resolver un problema sobre cuadriláteros en la unidad didáctica, además por ser semi-estructurada esta “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales, para precisa conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados...”(Hernández, Fernández, y Baptista, 2006).

Prueba Diagnóstica inicial

En el momento uno se realiza un análisis de dificultades según los niveles del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros mediante la resolución de problemas.

Nivel uno: Reconocimiento de cuadriláteros

Tabla 1. Pregunta 1 de la unidad didáctica

Pregunta	Respuesta de los estudiantes
P.1 En la figura que se muestra a continuación, colorea los polígonos que sean cuadriláteros	A1 
	A2 
	A3 
	A4 
	A5 

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

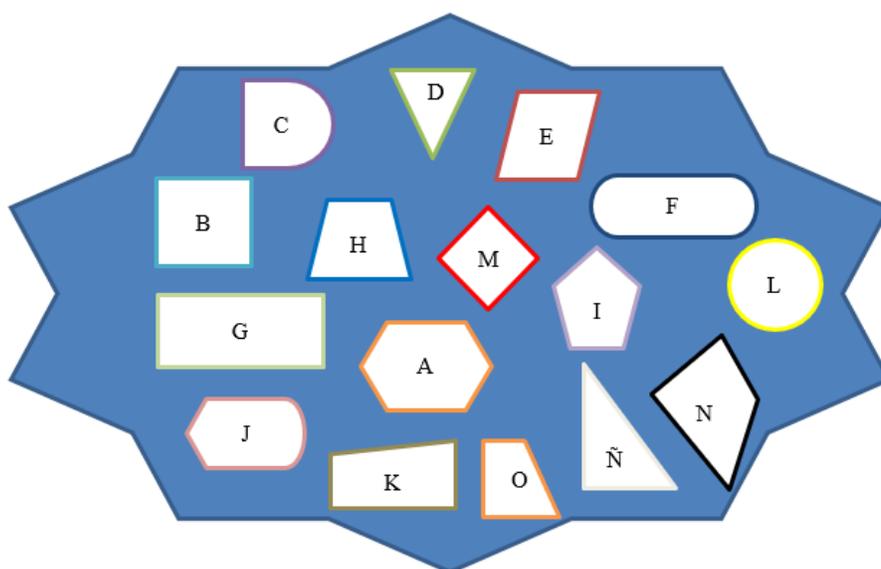
Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

Modelo de prueba aplicada a los estudiantes de CLEI V

Nombre: _____ Fecha: _____

Nota:

1. En la figura que se muestra a continuación, colorea los polígonos que sean cuadriláteros.



Teniendo en cuenta las figuras coloreadas en el punto anterior, indique cuales son:

Cuadrados: _____

Trapecios: _____

Rectángulos: _____

Trapezoides: _____

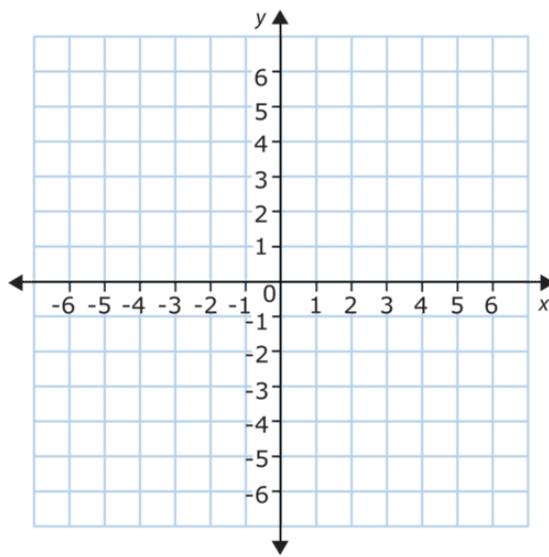
Rombos: _____

Romboides: _____

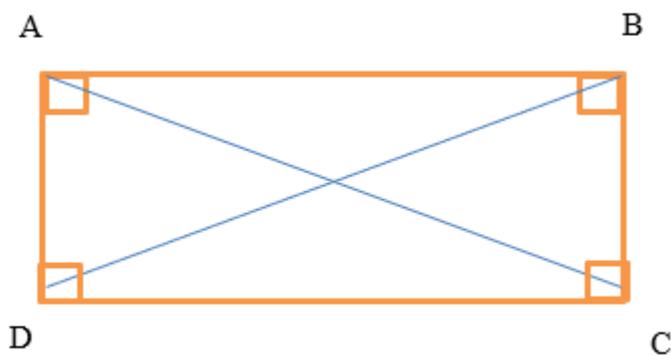
Paralelogramos: _____

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

Ubica en el plano cartesiano los siguientes puntos A (-3,0); B (0,3); C (3,0) y D (0,-3), únelos en forma consecutiva con una línea recta. ¿Qué tipo de cuadrilátero se forma?



En un rectángulo ABCD, los segmentos \overline{AC} y \overline{BD} son las diagonales, ¿cuál de las siguientes opciones son verdaderas o falsas para cualquier rectángulo?



A. Hay 4 ángulos rectos. ()

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

B. Hay 4 lados. ()

C. Las diagonales tienen la misma longitud. ()

D. Los lados opuestos tienen la misma longitud. ()

E. Hay 4 ángulos agudos. ()

2.Cuál de estos pueden ser llamados rectángulos. Justifica tu respuesta

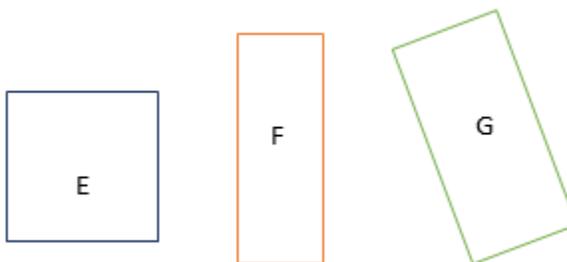
A. Todos.

B. Solo F.

C. Solo G.

D. Solamente E y F.

E. F Y G son correctas



Justifica tu respuesta: _____

3. Dibuja un cuadrado y un rectángulo. Luego escribe sus diferencias y semejanzas.

Diferencias	Semejanzas

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

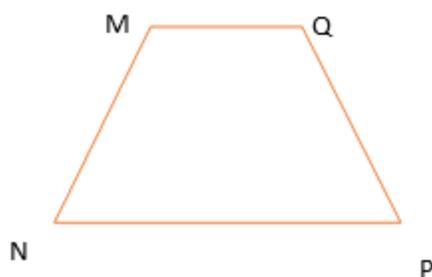
De acuerdo con lo anterior, decir cuál de las siguientes afirmaciones es correcta (justificar la respuesta):

- Todo rectángulo es cuadrado _____
 - Todo cuadrado es rectángulo. _____
4. Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar.
- a) Si un cuadrilátero es rectángulo entonces es paralelogramo. ()
 - b) Si un cuadrilátero es rombo entonces es paralelogramo. ()
 - c) Si un paralelogramo tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. ()
 - d) Si un cuadrilátero tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. ()
 - e) Si un cuadrilátero tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. ()
 - f) Si un paralelogramo tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. ()

Dibuja el paralelogramo RSTU. Marca con A y B los puntos medios de los segmentos RS y TU, respectivamente, traza la diagonal RT y los segmentos AU, SB que puedes decir de los segmentos que cortan la diagonal principal. Escribe simbólicamente la conclusión.

En el siguiente trapecio isósceles MNPQ, con $MN=PQ$, ubica los puntos A, B, C y D, que son los puntos medios de los lados MN, NP, PQ y QA, respectivamente. ¿Qué figura se forma al unir en forma consecutiva los puntos.

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén



5. Observa los siguientes cuadriláteros e identifica en la tabla la relación indicada

		
Rombo	Trapezoide	Romboide
		
Trapezio	Cuadrado	Rectángulo
		
Trapezio	Romboide	Trapezoide
		
Cuadrado	Rectángulo	Rombo

Actividad 2

Análisis de cuadriláteros

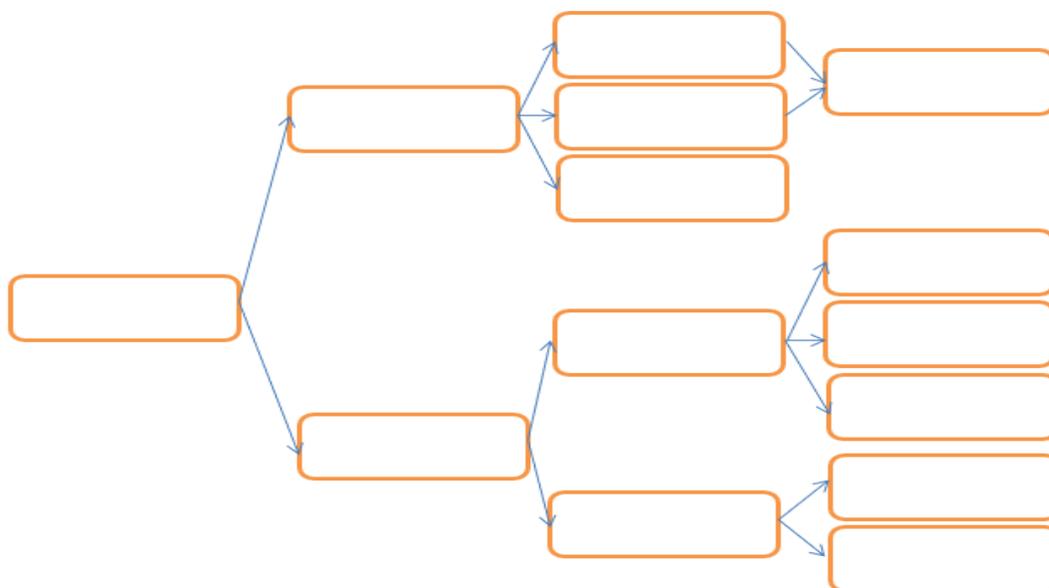
Propósito: Observar e identificar las propiedades principales de los cuadriláteros

7. Ubica cada uno de los recuadros, teniendo en cuenta la clasificación de los cuadriláteros.

Después realiza un dibujo que represente cada tipo de cuadrilátero.



Diagrama clasificación de los cuadriláteros

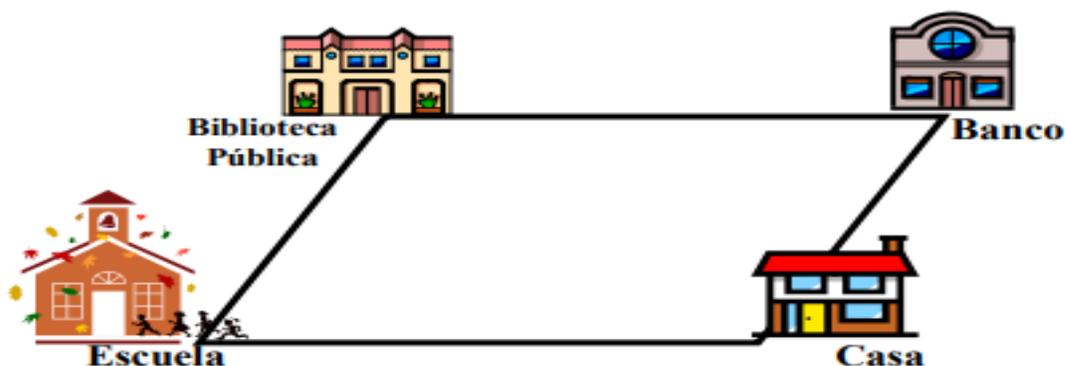


8. Complete la siguiente tabla marcando con una equis (x) según corresponda

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

	Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos					
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos					
Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares					
Cuadrilátero con diagonales congruentes					
Cuadrilátero con diagonales que se bisecan					
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes					
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes					
Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes.					

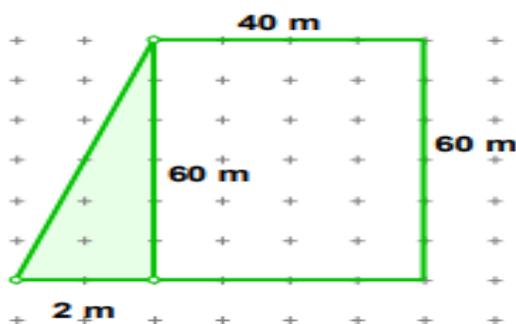
9. Elena tiene un hijo que va a la escuela, de la casa a la escuela hay 1000 m. Esa, también, es la distancia entre la Biblioteca Pública y el Banco. El jueves va por su hijo a la escuela, pero, después irán a la Biblioteca Pública, que queda a 500 m de la escuela. Al salir de la Biblioteca deben ir al Banco, para luego ir a la casa. La disposición de tales edificios es así:



El camino que Elena va a recorrer tiene forma de un cuadrilátero, ¿cómo se llama ese cuadrilátero? _____

Calcule el perímetro del cuadrilátero descrito.

10. En relación con los terrenos y las construcciones de edificios y casas, a veces los terrenos no son ni rectángulos ni cuadrados. En la figura se observa un terreno. En la parte sombreada, con forma de triángulo, se sembrará grama y el resto del terreno se utilizará para levantar un departamento de dos pisos. ¿Cuál es el total de área que se usará para sembrar grama? ¿Cuál es el perímetro del terreno para construir el departamento



Técnicas y procedimientos para el análisis de la información

La técnica de análisis que se utilizó fue el discurso, según (Tamayo et al. 2010), “El análisis del discurso, y por ende del lenguaje, permite acercarnos cualitativamente a diferentes representaciones de los estudiantes sobre distintos hechos o fenómenos.” (p.96) Para realizar este análisis de la información, se procedió haciendo un análisis del discurso escrito que realizaron los estudiantes en las diferentes actividades y en los diferentes momentos de la investigación. En este sentido Tamayo (2001) manifiesta que “el análisis de los textos escritos es usado ampliamente con el propósito de comprender los procesos de aprendizaje y cambio conceptual en los estudiantes” (p.48)

Según Tamayo (2001):

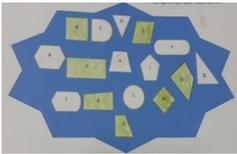
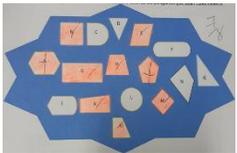
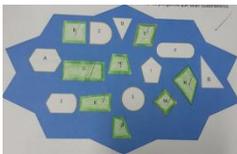
“Los textos escritos, como sistemas externos de representación que son, se constituyen a través de un complejo proceso de reconstrucciones, no son sólo la traducción de representaciones internas o de otros sistemas simbólicos como el lenguaje. Los textos tienen naturaleza propia que repercute en la cognición y en el aprendizaje de quien los utiliza. Un texto es un modelo de la realidad a la que hace referencia según ciertas restricciones y como modelo representativo, crea nuevas realidades y relaciones.” (p.46)

De igual manera el análisis de los textos permitió obtener información de los obstáculos que presentaban los estudiantes sobre los cuadriláteros, se pudo evidenciar aspectos de diferente naturaleza, tales como los relacionados con el conocimiento cotidiano y el científico que ellos poseen. Así mismo, a través de los textos escritos se pudo verificar el avance de los educandos en todo el proceso.

Resultados

1. Determinar el estado inicial de las habilidades para la resolución de problemas en el marco del modelo de Van Hiele mediante el uso de cuadriláteros como formas de representación de objetos y acciones de la vida diaria.

Tabla 2. Pregunta 1 de la unidad didáctica

Pregunta	Respuesta de los estudiantes
<p>P.1 En la figura que se muestra a continuación, colorea los polígonos que sean cuadriláteros</p>	<p>A1</p> 
	<p>A2</p> 
	<p>A3</p> 
	<p>A4</p> 
	<p>A5</p> 

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

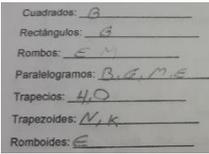
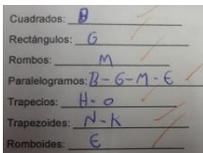
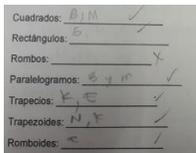
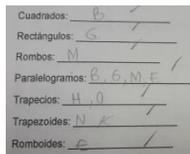
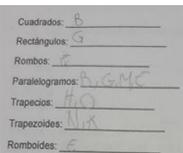
Nivel I reconocimiento de cuadriláteros

análisis de las dificultades según los niveles del modelo de Van Hiele en la resolución de problemas y el aprendizaje de los cuadriláteros.

Según se observa en las imágenes anteriores, se puede decir, que A1,A4;A5 tiene claridad para identificar los polígonos de cuatro lados como cuadriláteros, descartan los polígonos que tienen más de cuatro lados o los que tienen bordes redondeados; A2 no identifica la totalidad de los cuadriláteros pero los que colorea la mayoría, A3 no identifica entre cuadriláteros y demás polígonos como es el pentágono y hexágono, pero la mayoría de las figuras coloreadas cumplen con el concepto de cuadriláteros, se evidencia que la mayoría descarta correctamente las figuras con bordes redondeados o de más o menos lados.

Según las respuestas dadas por los estudiantes en esta pregunta, un 80% de ellos se puede ubicar en el nivel I del razonamiento del modelo de Van Hiele, debido a que diferencia notoriamente los cuadriláteros y como lo expresan (Jurado & londoño,2015) los estudiantes reconocen las figuras geométricas por su apariencia global.

Tabla 3. Pregunta 2 de la unidad didáctica.

Pregunta	Respuesta de los estudiantes
<p>P.2 Teniendo en cuenta las figuras coloreadas en el punto anterior indique cuales son:</p> <p>Cuadrados: _____</p> <p>Rectángulos: _____</p> <p>Rombos: _____</p> <p>Paralelogramos: _____</p> <p>Trapezios: _____</p> <p>Trapezoides: _____</p> <p>Romboides: _____</p>	<p>A1</p> 
	<p>A2</p> 
	<p>A3</p> 
	<p>A4</p> 
	<p>A5</p> 

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

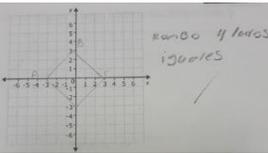
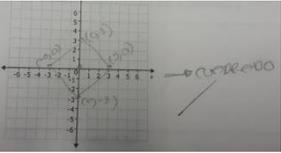
Observando en las respuestas anteriores, la mayoría de los estudiantes identifican notoriamente los polígonos como: cuadrados, rombo, rectángulo, sin tener en cuenta que un rombo es un cuadrado y rectángulo; además reconocen los cuadrados, rombos y rectángulos como paralelogramos, solo A3 no reconoció los cuadriláteros como

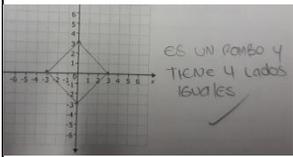
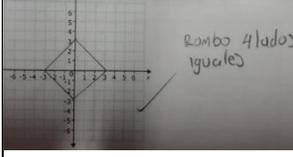
Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

paralelogramo, además algunos estudiantes confunden algunos de los cuadriláteros como: trapecios, trapezoides y romboides, lo que se puede deducir que la mayoría comprende el termino y la forma de ellos.

Por lo anterior, los estudiantes se pueden ubicar en el nivel I de razonamiento en el modelo de Van Hiele, dado que diferencian algunos cuadriláteros básicos, pero no todos realizan la clasificación completa y correcta de los cuadriláteros ya que no reconocen sus características y propiedades, como lo manifiesta (jurado & Iodoño, 2005), en el nivel I de razonamiento del modelo de Van Hiele *“perciben las figuras como objetos individuales, sin abstraer sus propiedades para relacionarlas con otras figuras del mismo tipo”*.

Tabla 4. Pregunta 3 de la unidad didáctica.

Pregunta	Respuesta
	<p>A1</p>  <p>A2</p> 
<p>P.3) Ubica en el plano cartesiano los siguientes puntos A (-3,0); B (0,3); C (3,0) y D (0,-3), únelos en forma consecutiva con una línea recta.</p>	<p>A3</p> 

<p>¿Qué tipo de cuadrilátero se forma? ¿Cuáles son sus características?</p>	<p>A4</p> 
	<p>A5</p> 

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se observa que no todos los estudiantes grafican e indican el nombre del cuadrilátero de manera correcta, A2 no realiza la gráfica, pero coloca el nombre que le corresponde a la figura, A3 realiza la figura y la identifica como un cuadrado sin dar mayor información, A1, A4 y A5 realizan la gráfica correctamente utilizando las coordenadas dadas e identifican todas las características como que la figura formada tiene lados iguales, ningún alumno identifica las características de los ángulos.

En lo concerniente a lo anterior, los estudiantes se siguen ubicando en el nivel I de razonamiento del modelo de Van Hiele, no se puede ubicar en el nivel 2 (análisis) de razonamiento del modelo de Van Hiele, porque reconocen una sola característica de las figuras de cuadriláteros, los estudiantes del modelo que estén ubicados en el nivel 2 del modelo de Van Hiele deben “describir las partes que integran una figura y enunciar sus propiedades, debe ser capaces de analizar las propiedades matemáticas de la figura”(Jaime, 1993). Por otra parte la mayoría de los estudiantes determinan a que grupo de cuadriláteros pertenece la figura; en términos generales, queda en evidencia que su

respuesta esta guiada por lo que observa; es decir, por lo que ven; esto se evidencia dado que no identifican que la figura formada también es un cuadrado solo el estudiante A3 lo reconoció.

Nivel 2: análisis de los cuadriláteros

Momento de desubicación

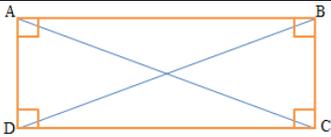
Análisis de las dificultades según los niveles del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros

En este momento se aplicó la unidad didáctica, donde se diseñaron actividades direccionadas a instruir a los estudiantes para alcanzar cada nivel del modelo Van Hiele, incluyendo procesos de planeación, monitoreo y evaluación asociados al desarrollo de habilidades de resolución de problemas, para el aprendizaje los cuadriláteros, abordando la solución de las dificultades identificados en el momento de ubicación.

Tabla 5. Pregunta 4 de la unidad didáctica.

Pregunta	Respuesta
P.4 En un rectángulo ABCD, los segmentos \overline{AC} y \overline{BD} son las diagonales, ¿cuál de las siguientes opciones son verdaderas o falsas para cualquier rectángulo?	A1
	<div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px;"> A. Hay 4 ángulos rectos. (✓) B. Hay 4 lados. (✓) C. Las diagonales tienen la misma longitud. (✓) D. Los lados opuestos tienen la misma longitud. (✓) E. Hay 4 ángulos agudos. (F) </div>
	A2

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiel

	<p>A. Hay 4 ángulos rectos. (F) B. Hay 4 lados. (✓) C. Las diagonales tienen la misma longitud. (✓) D. Los lados opuestos tienen la misma longitud. (✓) E. Hay 4 ángulos agudos. (F)</p>
	<p>A3</p> <p>A. Hay 4 ángulos rectos. (✓) B. Hay 4 lados. (F) C. Las diagonales tienen la misma longitud. (✓) D. Los lados opuestos tienen la misma longitud. (✓) E. Hay 4 ángulos agudos. (F)</p>
	<p>A4</p> <p>A. Hay 4 ángulos rectos. (✓) B. Hay 4 lados. (✓) C. Las diagonales tienen la misma longitud. (✓) D. Los lados opuestos tienen la misma longitud. (✓) E. Hay 4 ángulos agudos. (F)</p>
	<p>A5</p> <p>A. Hay 4 ángulos rectos. (✓) B. Hay 4 lados. (✓) C. Las diagonales tienen la misma longitud. (✓) D. Los lados opuestos tienen la misma longitud. (✓) E. Hay 4 ángulos agudos. (F)</p>

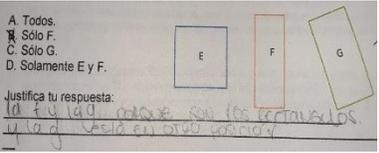
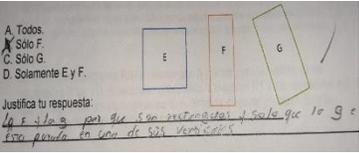
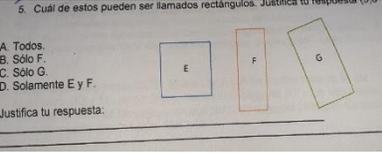
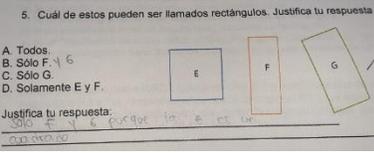
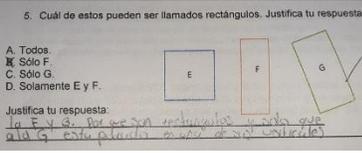
Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

Los estudiantes A1, A4 Y A5 reconocen todas las características y propiedades de los rectángulos, esto lo logra gracias a comparar visualmente las propiedades con el rectángulo dado, A2 no identifica que los cuadriláteros solamente poseen ángulos rectos y A3 no identifica que los cuadriláteros poseen cuatro lados.

Teniendo en cuenta lo anterior, los estudiantes no se pueden ubicar en el nivel 2 de razonamiento del modelo de Van Hiele, puesto que, a pesar de reconocer algunas características en el cuadrilátero, demuestran el desconocimiento geométrico en algunas de las propiedades de este tipo de polígono, en el nivel 2 *“los estudiantes son capaces de descubrir y generalizar propiedades, a partir de la observación y la manipulación.”*

(Aravena & Caamaño,2013)

Tabla 6. Pregunta 5. De la unidad didáctica

Pregunta	Respuesta del estudiantes
<p>P.5</p> <p>Cuál de estos puede ser llamado rectángulo.</p> <p>Justifica tu respuesta</p>	<p>A1</p>  <p>A2</p>  <p>A3</p>  <p>A4</p>  <p>A5</p> 

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

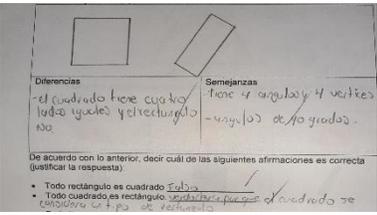
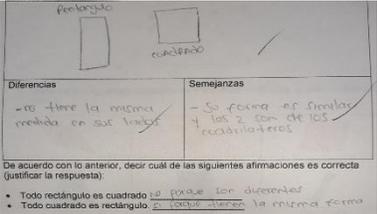
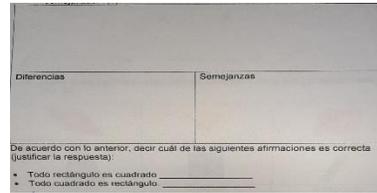
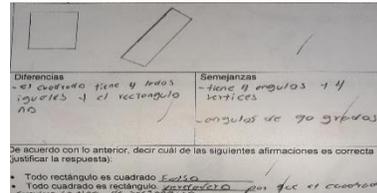
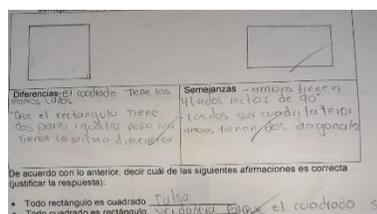
En la quinta pregunta se indaga a los estudiantes para realizar una clasificación inclusiva entre el cuadrado y los rectángulos; y así, poder determinar si se construye de forma

correcta los conceptos matemáticos, en este punto, la mayoría de los estudiantes seleccionaron una opción de la respuesta; solo A3 no dio respuesta alguna al momento de justificar la respuesta A1,A2,A4 y A5 coincidieron con la respuesta correcta, con riguridad matemática que define un objeto en particular, por lo tanto, la imagen que han construido del concepto corresponden a la exigencia del mismo.

Por lo anterior, los estudiantes se pueden ubicar en el nivel de análisis del modelo de Van Hiele, ya que responden correctamente la pregunta, conocen la propiedad básica de los rectángulos, “*tener todos sus ángulos interiores rectos*”, lo anterior radica según Jaime y Gutiérrez (1990) en el reconocimiento por parte de los estudiantes que las figuras son (o pueden ser) representantes de unas familias.

Tabla 7. Pregunta 6. De la unidad didáctica

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiel

Pregunta	Respuesta del estudiantes
<p>p.6</p> <p>Dibuja un cuadrado y un rectángulo.</p> <p>Luego escribe sus diferencias y semejanzas.</p>	<p>A1</p>  <p>Diferencias - el cuadrado tiene cuatro lados iguales y el rectángulo no.</p> <p>Semejanzas - tiene 4 ángulos y 4 vértices. - ángulos de 90 grados.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, decir cuál de las siguientes afirmaciones es correcta (justificar la respuesta).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo rectángulo es cuadrado <u>Falso</u> • Todo cuadrado es rectángulo <u>verdadero porque el cuadrado se considera un tipo de rectángulo.</u>
	<p>A2</p>  <p>Diferencias - no tiene la misma medida en sus lados.</p> <p>Semejanzas - su forma es similar y los 4 son de los rectángulos.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, decir cuál de las siguientes afirmaciones es correcta (justificar la respuesta).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo rectángulo es cuadrado <u>no puede ser diferentes</u> • Todo cuadrado es rectángulo <u>porque tienen la misma forma</u>
	<p>A3</p>  <p>Diferencias</p> <p>Semejanzas</p> <p>De acuerdo con lo anterior, decir cuál de las siguientes afirmaciones es correcta (justificar la respuesta).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo rectángulo es cuadrado _____ • Todo cuadrado es rectángulo _____
	<p>A4</p>  <p>Diferencias - el cuadrado tiene 4 lados iguales y el rectángulo no.</p> <p>Semejanzas - tiene 4 ángulos y 4 vértices. - ángulos de 90 grados.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, decir cuál de las siguientes afirmaciones es correcta (justificar la respuesta).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo rectángulo es cuadrado <u>Falso</u> • Todo cuadrado es rectángulo <u>verdadero por que el cuadrado es considerado un tipo de rectángulo.</u>
	<p>A5</p>  <p>Diferencias: el cuadrado tiene los mismos lados. Que el rectángulo tiene dos pares iguales pero no tiene la misma diagonal.</p> <p>Semejanzas: - siempre tienen 4 lados rectos de 90° - todos sus cuadr. la tienen - ambos tienen 8 vértices diagonales.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, decir cuál de las siguientes afirmaciones es correcta (justificar la respuesta).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo rectángulo es cuadrado <u>Falso</u> • Todo cuadrado es rectángulo <u>verdadero porque el cuadrado se considera un tipo de rectángulo.</u>

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

Los estudiantes realizan los dibujos del cuadrado y el rectángulo sin la definición de lo que son los ángulos rectos, pero estos establecen unas características similares como son: poseen cuatro ángulos rectos, la cantidad de lados, y algunas diferencias enfocadas en la medida de sus lados, solo A3 no respondió el cuestionario, A1, A2, A4 y A5 coincidieron con que todo cuadrado es un rectángulo, dando justificaciones acertadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, los estudiantes se pueden ubicar en el nivel 2 de razonamiento en el modelo de Van Hiele, puesto que, los estudiantes reconocen las características de los cuadriláteros, generando justificaciones acertadas que demuestran el conocimiento geométrico de este tipo de polígonos, es decir, que el lenguaje que emplean les genera seguridad geométrica y de acuerdo con Fouz (2006), la progresión, en y entre los niveles, va muy unida a la mejora del lenguaje matemático necesario en el aprendizaje.

Nivel 3: Clasificación de los cuadriláteros.

Análisis de las dificultades según los niveles del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros

En este último momento, las dificultades que presentaron los estudiantes A.1, A.2, A.3, A.4 y A.5, detectados en el primer momento, asociados a concepciones inducidas fueron la mayoría superados satisfactoriamente a través de todo el proceso. Los estudiantes ya reconocen los cuadriláteros en su forma global, analizan las propiedades de los cuadriláteros y clasifican los diferentes cuadriláteros según sus propiedades, los definen correctamente y los diferencian. A continuación se presenta algunas de las respuestas de los estudiantes referentes a la subcategoría niveles del modelo de Van Hiele, en la cual se refleja la superación de las dificultades.

Tabla 8. Pregunta 7 de la unidad didáctica.

Pregunta	Respuesta del estudiantes
<p>P.7</p> <p>Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar la respuesta.</p>	<p>A1</p> <p>7. Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar. (9,10)</p> <p>a) Si un cuadrilátero es rectángulo entonces es paralelogramo. (V)</p> <p>b) Si un cuadrilátero es rombo entonces es paralelogramo. (V)</p> <p>c) Si un paralelogramo tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (F)</p> <p>d) Si un cuadrilátero tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (F)</p> <p>e) Si un cuadrilátero tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (V)</p> <p>f) Si un paralelogramo tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (V)</p>
	<p>A2</p> <p>7. Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar. (9,10)</p> <p>a) Si un cuadrilátero es rectángulo entonces es paralelogramo. (V)</p> <p>b) Si un cuadrilátero es rombo entonces es paralelogramo. (V)</p> <p>c) Si un paralelogramo tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (F)</p> <p>d) Si un cuadrilátero tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (F)</p> <p>e) Si un cuadrilátero tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (V)</p> <p>f) Si un paralelogramo tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (V)</p>
	<p>A3</p> <p>7. Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar. (9,10)</p> <p>a) Si un cuadrilátero es rectángulo entonces es paralelogramo. (F)</p> <p>b) Si un cuadrilátero es rombo entonces es paralelogramo. (F)</p> <p>c) Si un paralelogramo tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (F)</p> <p>d) Si un cuadrilátero tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (F)</p> <p>e) Si un cuadrilátero tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (F)</p> <p>f) Si un paralelogramo tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (F)</p>
	<p>A4</p> <p>7. Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar. (9,10)</p> <p>a) Si un cuadrilátero es rectángulo entonces es paralelogramo. (F)</p> <p>b) Si un cuadrilátero es rombo entonces es paralelogramo. (V)</p> <p>c) Si un paralelogramo tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (V)</p> <p>d) Si un cuadrilátero tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (V)</p> <p>e) Si un cuadrilátero tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (V)</p> <p>f) Si un paralelogramo tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (V)</p>
	<p>A5</p> <p>7. Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar. (9,10)</p> <p>a) Si un cuadrilátero es rectángulo entonces es paralelogramo. (V)</p> <p>b) Si un cuadrilátero es rombo entonces es paralelogramo. (V)</p> <p>c) Si un paralelogramo tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (F)</p> <p>d) Si un cuadrilátero tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. (F)</p> <p>e) Si un cuadrilátero tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (V)</p> <p>f) Si un paralelogramo tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. (V)</p>

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

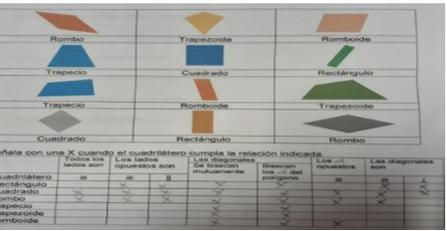
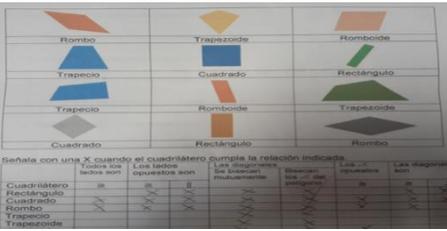
En esta pregunta se indaga por el nivel de desarrollo de los estudiantes para realizar una clasificación, como se observa en la tabla 8, los estudiantes A1, A2, A3, A4 y A5 no establecen generalizaciones y relaciones entre los cuadriláteros y carece de justificación

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

en sus respuestas, esto demuestra desconocimiento de las propiedades y características de los cuadriláteros.

Los estudiantes A1, A2, A3, A4 y A5 no alcanzan el nivel 3 de razonamiento geométrico (clasificación), porque desde el modelo de Van Hiele, según Jaime (1993), los estudiantes pueden relacionar propiedades de una figura entre sí o con la de otras figuras; es decir, se comprende la existencia de relaciones y se descubren nuevas relaciones y de igual forma, los estudiantes en este nivel pueden realizar clasificaciones inclusivas.

Tabla 9. Pregunta 8 de la unidad didáctica

Pregunta	Respuesta del estudiantes
<p>P.8</p> <p>P8. Observa los siguientes cuadriláteros e identifica en la tabla la relación indicada</p>	<p>A1</p> 
	<p>A2</p> 
	<p>A3</p>

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

The worksheet contains a grid of quadrilaterals and a table for marking relationships. The quadrilaterals are: Rhombus (orange), Trapezoid (yellow), Parallelogram (orange), Trapezoid (blue), Square (blue), Rectangle (green), Trapezoid (blue), Rhombus (orange), Trapezoid (green), Square (grey), Rectangle (orange), Rhombus (black).

The table is titled "Señala con una X cuando el cuadrilátero cumple la relación indicada" (Mark with an X when the quadrilateral fulfills the indicated relationship). The relationships are: "Todos los lados son iguales" (All sides are equal), "Los ángulos opuestos son iguales" (Opposite angles are equal), "Los ángulos adyacentes son suplementarios" (Adjacent angles are supplementary), "Las diagonales se bisecan mutuamente" (Diagonals bisect each other), "Las diagonales son iguales" (Diagonals are equal), and "Las diagonales son perpendiculares" (Diagonals are perpendicular).

The photos are labeled A4 and A5, showing the student's responses.

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

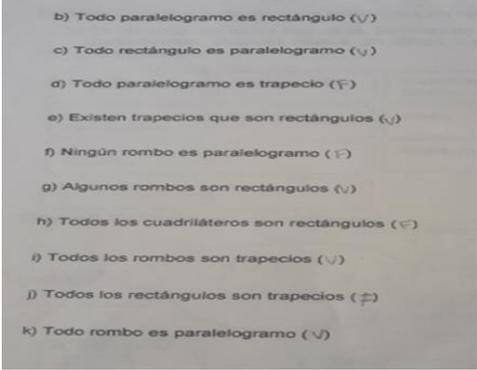
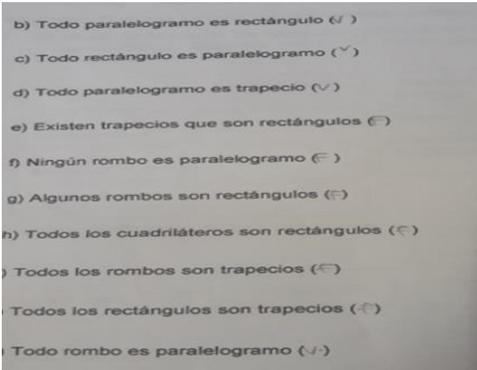
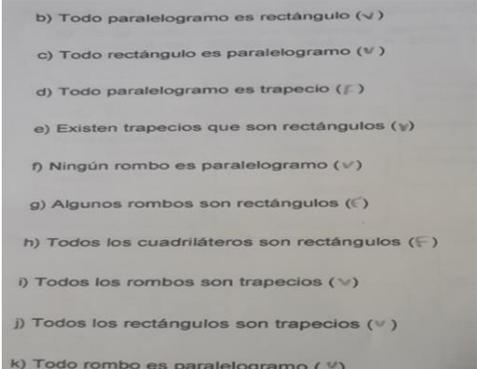
en este punto se les pide a los estudiantes que observen las figuras y que las relacionen con la tabla, señando con una x cuando cumpla con la relación indicada.

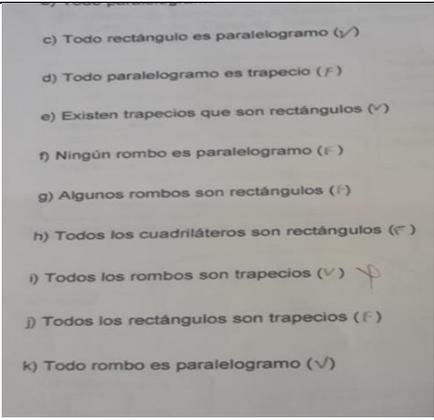
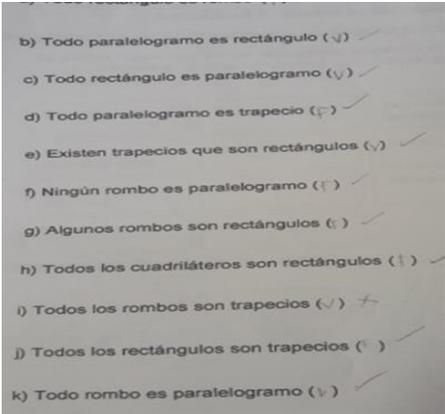
Los estudiantes A1; A2 y A5 responde correctamente alcanzando así el nivel deseado del modelo de Van Hiele, los estudiantes clasifican y relacionan correctamente los cuadriláteros, solo los estudiantes A3 y A4 no alcanzan el nivel 3 del modelo de Van Hiele.

Tabla 10. Pregunta 9 de la unidad didáctica

Pregunta	Respuesta del estudiante
P.9	A1

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar	 <p>b) Todo paralelogramo es rectángulo (✓) c) Todo rectángulo es paralelogramo (✓) d) Todo paralelogramo es trapecio (✗) e) Existen trapecios que son rectángulos (✓) f) Ningún rombo es paralelogramo (✗) g) Algunos rombos son rectángulos (✓) h) Todos los cuadriláteros son rectángulos (✗) i) Todos los rombos son trapecios (✓) j) Todos los rectángulos son trapecios (✗) k) Todo rombo es paralelogramo (✓)</p>
	<p>A2</p>  <p>b) Todo paralelogramo es rectángulo (✗) c) Todo rectángulo es paralelogramo (✓) d) Todo paralelogramo es trapecio (✓) e) Existen trapecios que son rectángulos (✗) f) Ningún rombo es paralelogramo (✗) g) Algunos rombos son rectángulos (✗) h) Todos los cuadriláteros son rectángulos (✗) i) Todos los rombos son trapecios (✗) j) Todos los rectángulos son trapecios (✗) k) Todo rombo es paralelogramo (✓)</p>
	<p>A3</p>  <p>b) Todo paralelogramo es rectángulo (✓) c) Todo rectángulo es paralelogramo (✓) d) Todo paralelogramo es trapecio (✗) e) Existen trapecios que son rectángulos (✓) f) Ningún rombo es paralelogramo (✓) g) Algunos rombos son rectángulos (✗) h) Todos los cuadriláteros son rectángulos (✗) i) Todos los rombos son trapecios (✓) j) Todos los rectángulos son trapecios (✓) k) Todo rombo es paralelogramo (✓)</p>
	<p>A4</p>

	
	<p>A5</p> 

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

En esta pregunta se indaga por el nivel de desarrollo de los estudiantes para realizar una clasificación, como se observa en la tabla anterior los estudiantes establecen generalidades y relaciones entre cuadriláteros.

Los estudiantes A1; A2; A3; A4 y A5 cumplen las características para estar en el nivel 3 de razonamiento geométrico (clasificación) del modelo de Van Hiele, según Jaime (1993) los estudiantes pueden relacionar propiedades de una figura entre sí o con otras figuras.

Tabla 11. Pregunta 10 de la unidad didáctica

Pregunta	Respuesta del estudiante
----------	--------------------------

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

P.10
 Ubica cada uno de los recuadros, teniendo en cuenta la clasificación de los cuadriláteros. Después realiza un dibujo que represente cada tipo de cuadrilátero.

A1

Diagrama clasificación de los cuadriláteros

Grid of terms:

Cuadrado	Trapezoides Isocelos	Trapezoides Simétrico	Trapezoides
No Paralelogramos	Cuadriláteros	Rombos	Trapezoides rectangular
Trapezoides Asimétrico	Trapezoides	Paralelogramos	Rectángulo
Trapezoides Escaleno	Romboides		

Handwritten diagram showing classification of quadrilaterals:

- Cuadriláteros (Quadrilaterals)
 - Paralelogramos (Parallelograms)
 - Rombos (Rhombuses)
 - Rectángulos (Rectangles)
 - Cuadrados (Squares)
 - No Paralelogramos (Non-Parallelograms)
 - Trapezoides (Trapezoids)
 - Trapezoides Simétrico (Symmetrical Trapezoids)
 - Trapezoides Isocelos (Isosceles Trapezoids)
 - Trapezoides Escaleno (Scalene Trapezoids)
 - Romboides (Rhomboids)

A2

Diagrama clasificación de los cuadriláteros

Grid of terms with checkmarks:

Cuadrado ✓	Trapezoides Isocelos ✓	Trapezoides Simétrico ✓	Trapezoides ✓
No Paralelogramos ✓	Cuadriláteros ✓	Rombos ✓	Trapezoides rectangular ✓
Trapezoides Asimétrico ✓	Trapezoides ✓	Paralelogramos ✓	Rectángulo ✓
Trapezoides Escaleno ✓	Romboides ✓		

Handwritten diagram showing classification of quadrilaterals:

- Cuadriláteros (Quadrilaterals)
 - Paralelogramos (Parallelograms)
 - Rombos (Rhombuses)
 - Rectángulos (Rectangles)
 - Cuadrados (Squares)
 - No Paralelogramos (Non-Parallelograms)
 - Trapezoides (Trapezoids)
 - Trapezoides Simétrico (Symmetrical Trapezoids)
 - Trapezoides Isocelos (Isosceles Trapezoids)
 - Trapezoides Escaleno (Scalene Trapezoids)
 - Romboides (Rhomboids)

A3

Diagrama clasificación de los cuadriláteros

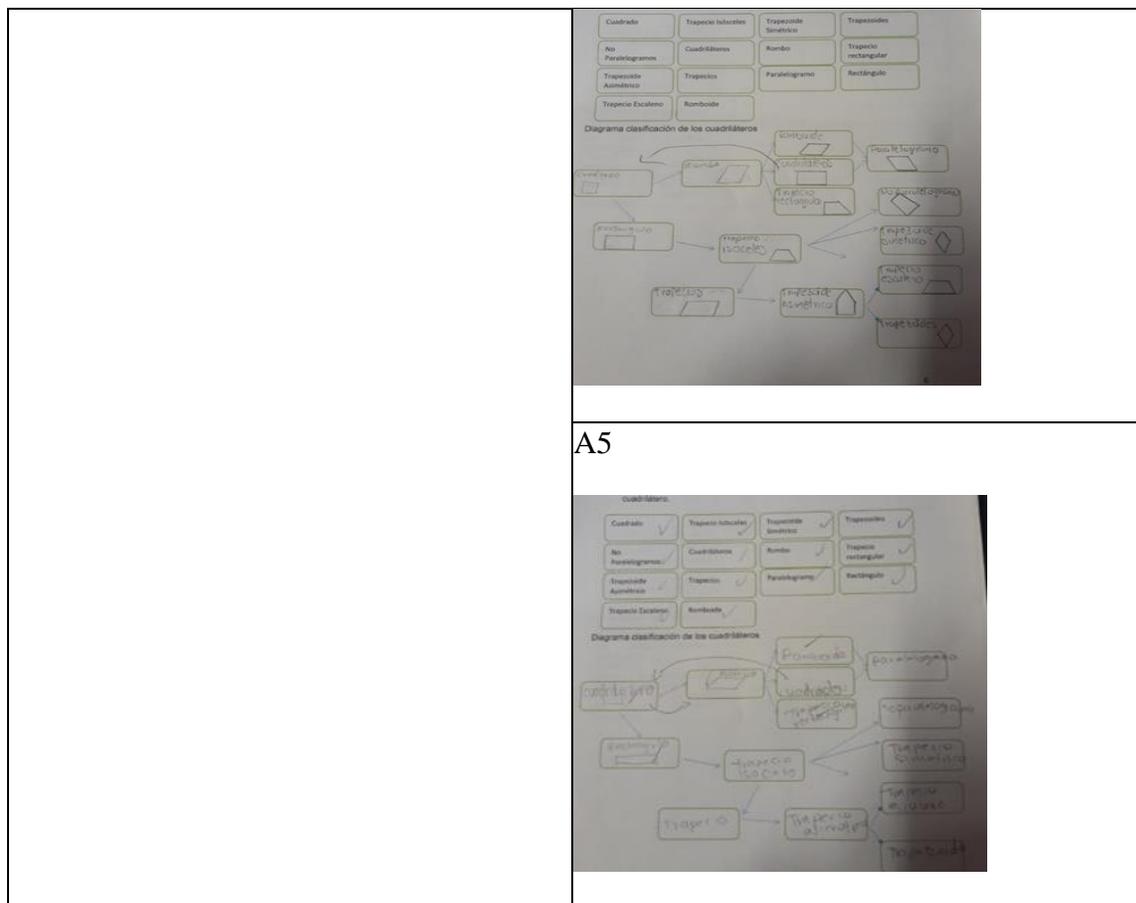
Grid of terms:

Cuadrado	Trapezoides Isocelos	Trapezoides Simétrico	Trapezoides
No Paralelogramos	Cuadriláteros	Rombos	Trapezoides rectangular
Trapezoides Asimétrico	Trapezoides	Paralelogramos	Rectángulo
Trapezoides Escaleno	Romboides		

Handwritten diagram showing classification of quadrilaterals:

- Cuadriláteros (Quadrilaterals)
 - Paralelogramos (Parallelograms)
 - Rombos (Rhombuses)
 - Rectángulos (Rectangles)
 - Cuadrados (Squares)
 - No Paralelogramos (Non-Parallelograms)
 - Trapezoides (Trapezoids)
 - Trapezoides Simétrico (Symmetrical Trapezoids)
 - Trapezoides Isocelos (Isosceles Trapezoids)
 - Trapezoides Escaleno (Scalene Trapezoids)
 - Romboides (Rhomboids)

A4



Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

Según en la tabla 11, en este momento los estudiantes deben empezar a identificar atributos relevantes a la hora de hacer una clasificación. Como lo expresa Vinner (1991) diferencia entre dos elementos clave para adquirir un concepto: los atributos relevantes y los atributos irrelevantes. Por ejemplo, para definir el concepto de cuadrilátero, un atributo relevante es ser un polígono de cuatro lados; sin embargo sería un atributo irrelevante el paralelismo de sus lados.

Con esta actividad los estudiantes A1, A2, A3, A4 y A5 lograron manipular la orientación de los cuadriláteros, entendiendo que las propiedades se mantienen. Como lo manifiesta González (2015), citando a (Vinner y Hershkowitz, 1983):

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

Uno de los distractores más conocidos son los distractores de orientación. Estos se refieren a aquellas propiedades visuales que se incluyen en el esquema conceptual del alumno y que no tienen nada que ver con la definición del concepto. Por ejemplo, la orientación de los rombos apoyados siempre sobre un vértice provoca que no lo reconozcan cuando aparece apoyado sobre la base. (p.10)

Tabla 12. Pregunta 11 de la unidad didáctica.

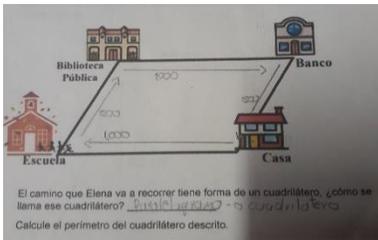
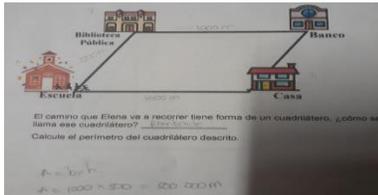
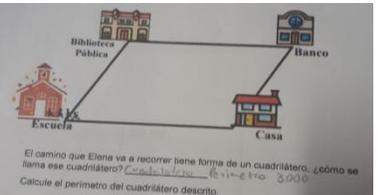
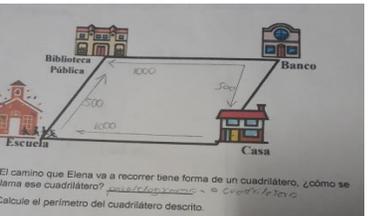
Pregunta	Respuesta del estudiante																																																						
<p>P.11</p> <p>Complete la siguiente tabla marcando con una equis (x) según corresponda</p>	<p>A1</p> <table border="1" data-bbox="862 747 1240 1031"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rectángulo</th> <th>Rombo</th> <th>Cuadrado</th> <th>Romboide</th> <th>Trapezio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales congruentes</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales que se bisecan</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>		Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio	Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos	X			X	X	Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos	X	X	X			Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares		X		X	X	Cuadrilátero con diagonales congruentes	X		X			Cuadrilátero con diagonales que se bisecan	X	X		X		Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes	X		X	X		Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes		X		X	X	Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes	X		X		X
	Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio																																																		
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos	X			X	X																																																		
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos	X	X	X																																																				
Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares		X		X	X																																																		
Cuadrilátero con diagonales congruentes	X		X																																																				
Cuadrilátero con diagonales que se bisecan	X	X		X																																																			
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes	X		X	X																																																			
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes		X		X	X																																																		
Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes	X		X		X																																																		
	<p>A2</p> <table border="1" data-bbox="846 1083 1224 1304"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rectángulo</th> <th>Rombo</th> <th>Cuadrado</th> <th>Romboide</th> <th>Trapezio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales congruentes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales que se bisecan</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio	Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos	X					Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos						Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares						Cuadrilátero con diagonales congruentes						Cuadrilátero con diagonales que se bisecan						Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes						Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes						Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes					
	Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio																																																		
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos	X																																																						
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos																																																							
Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares																																																							
Cuadrilátero con diagonales congruentes																																																							
Cuadrilátero con diagonales que se bisecan																																																							
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes																																																							
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes																																																							
Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes																																																							
	<p>A3</p> <table border="1" data-bbox="854 1350 1232 1570"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rectángulo</th> <th>Rombo</th> <th>Cuadrado</th> <th>Romboide</th> <th>Trapezio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales congruentes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales que se bisecan</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio	Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos						Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos						Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares						Cuadrilátero con diagonales congruentes						Cuadrilátero con diagonales que se bisecan						Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes						Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes						Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes					
	Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio																																																		
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos																																																							
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos																																																							
Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares																																																							
Cuadrilátero con diagonales congruentes																																																							
Cuadrilátero con diagonales que se bisecan																																																							
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes																																																							
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes																																																							
Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes																																																							
	<p>A4</p> <table border="1" data-bbox="846 1623 1224 1843"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rectángulo</th> <th>Rombo</th> <th>Cuadrado</th> <th>Romboide</th> <th>Trapezio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales congruentes</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con diagonales que se bisecan</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>		Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio	Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos	X			X	X	Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos	X	X	X			Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares		X		X	X	Cuadrilátero con diagonales congruentes	X		X			Cuadrilátero con diagonales que se bisecan	X	X		X		Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes	X		X	X		Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes		X		X	X	Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes	X		X		X
	Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio																																																		
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos	X			X	X																																																		
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos	X	X	X																																																				
Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares		X		X	X																																																		
Cuadrilátero con diagonales congruentes	X		X																																																				
Cuadrilátero con diagonales que se bisecan	X	X		X																																																			
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes	X		X	X																																																			
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes		X		X	X																																																		
Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes	X		X		X																																																		
	<p>A5</p>																																																						

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

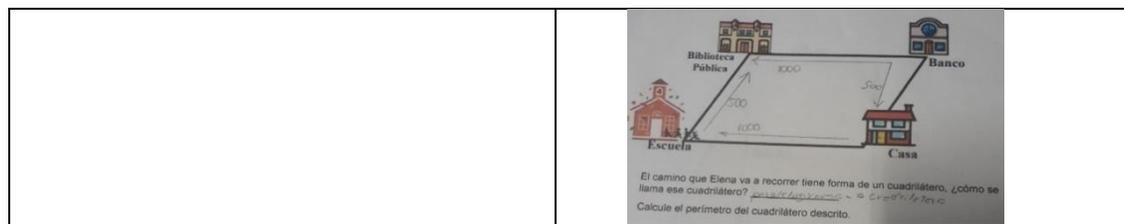
	Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos	X				
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos		X	X		
Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares	X			X	X
Cuadrilátero con diagonales congruentes		X		X	
Cuadrilátero con diagonales que se bisecan	X	X	X	X	
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes	X	X	X	X	
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes	X	X	X	X	
Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes	X	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

Tabla 13. Pregunta 12 de la unidad didáctica.

Pregunta	Respuesta del estudiante
<p>P.12</p> <p>Elena tiene un hijo que va a la escuela, de la casa a la escuela hay 1000 m. Esa, también, es la distancia entre la Biblioteca Pública y el Banco. El jueves va por su hijo a la escuela, pero, después irán a la Biblioteca Pública, que queda a 500 m de la escuela. Al salir de la Biblioteca deben ir al Banco, para luego ir a la casa. La disposición de tales edificios es así:</p>	<p>A1</p>  <p>El camino que Elena va a recorrer tiene forma de un cuadrilátero, ¿cómo se llama ese cuadrilátero? <u>cuadrilátero con un par de lados opuestos paralelos</u> Calcule el perímetro del cuadrilátero descrito.</p>
	<p>A2</p>  <p>El camino que Elena va a recorrer tiene forma de un cuadrilátero, ¿cómo se llama ese cuadrilátero? <u>cuadrilátero con un par de lados opuestos paralelos</u> Calcule el perímetro del cuadrilátero descrito.</p>
	<p>A3</p>  <p>El camino que Elena va a recorrer tiene forma de un cuadrilátero, ¿cómo se llama ese cuadrilátero? <u>cuadrilátero con un par de lados opuestos paralelos</u> Calcule el perímetro del cuadrilátero descrito.</p>
	<p>A4</p>  <p>El camino que Elena va a recorrer tiene forma de un cuadrilátero, ¿cómo se llama ese cuadrilátero? <u>cuadrilátero con un par de lados opuestos paralelos</u> Calcule el perímetro del cuadrilátero descrito.</p>
	<p>A5</p>

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén



Fuente: Elaboración propia basada en la unidad didáctica

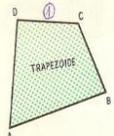
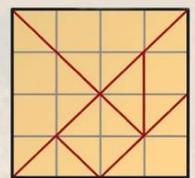
Tabla 14. Pregunta 13 de la unidad didáctica.

Pregunta	Respuesta del estudiantes
<p>P.13</p> <p>En relación con los terrenos y las construcciones de edificios y casas, a veces los terrenos no son ni rectángulos ni cuadrados. En la figura se observa un terreno. En la parte sombreada, con forma de triángulo, se sembrará grama y el resto del terreno se utilizará para levantar un departamento de dos pisos. ¿Cuál es el total de área que se usará para sembrar grama? ¿Cuál es el perímetro del terreno para construir el departamento</p>	<p>A1</p> <p>$2 \times 60 = 120 \text{ m}^2$</p>
	<p>A2</p> <p>$2 \times 60 = 120 \text{ m}^2$</p>
	<p>A3</p> <p>$2 \times 60 = 120 \text{ m}^2$</p>
	<p>A4</p> <p>$2 \times 60 = 120 \text{ m}^2$</p>
	<p>A5</p>

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

1. Tabla 15 Ficha técnica de unidad didáctica

MOMENTO	OBJETIVO	ACTIVIDADES	PROPOSITOS	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO
1.momento uno	Identificar los conocimientos previos que tiene los estudiantes respecto a la resolución de problemas, los obstáculos epistemológicos y ontológicos sobre la resolución de problemas de cuadriláteros y las estrategias.	Actividad 1. Cuestionario sobre resolución de problemas.	Identificar los obstáculos ontológicos y epistemológicos que presentan los estudiantes respecto a la resolución de problemas de cuadriláteros y escoger la estrategia para mejorar los obstáculos de los estudiantes.	Se realiza aplicación del cuestionario “los cuadriláteros I” con diferentes situaciones problemas asociadas a los cuadriláteros, con el fin de buscar los obstáculos epistemológicos y ontológicos del concepto de cuadriláteros, generar la necesidad de aprender el objeto matemático de los cuadriláteros, adicionalmente se realizará la elaboración del tangram como material concreto y didáctico y por último se realizara una serie de preguntas para determinar en qué nivel se encuentran en el modelo de Van Hiele.	4 secciones de 55 minutos cada una
Momento dos	Instruir a los estudiantes mediante actividades que permitan superar cada nivel del modelo de Van Hiele, y la resolución de problemas, así como una serie de actividades para abordar la solución de los obstáculos epistemológicos y ontológicos de los cuadriláteros.	Actividad 1: Reconocimiento o visualización de cuadriláteros	Reconocer un cuadrilátero por su forma global. Descubrir, comprender y reconocer la forma de los cuadriláteros y la diferenciación entre ellos. Establecer relación entre paralelismo y perpendicularidad en un cuadrilátero. Aprendizaje de un vocabulario matemático básico. Establecer una visión global de la clasificación de los cuadriláteros.	Se realizan cinco actividades con el fin que los estudiantes logren reconocer y diferenciar a los cuadriláteros. Tres de estas actividades se realizan de forma individual y las dos siguientes se realizan en grupos, una de estas actividades se realizará con la ayuda de la aplicación GeoGebra. Se realizan preguntas solo a tres actividades de las cinco planteadas para determinar en qué nivel se encuentran en el modelo de Van Hiele.	5 secciones de 55 minutos.

		<p>Actividad 2: Análisis de las propiedades de los cuadriláteros</p>	<p>Observar e identificar las propiedades principales de los cuadriláteros. Explicar o parafrasear los conceptos y principales propiedades de los cuadriláteros. Construir conceptos a partir de la experimentación en forma grupal. Hay que reconocer que las propiedades de un cuadrilátero se mantienen aunque cambie su posición en el plano</p>	<p>Se climatiza el aula de clase con diversas actividades con las que se pretende que los estudiantes analicen las propiedades de los cuadriláteros, dos actividades se realizarán individual las cuales son: Clasificación de los cuadriláteros por su teoría y por sus figuras geométricas y no por sus fórmulas.</p>    <p>La segunda actividad es determina o reconocer la figura dando tres opciones para que el estudiante seleccione la correcta.</p>  <table border="1" data-bbox="990 1407 1201 1459"> <tr> <td>La figura A es un...</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>paralelogramo</td> </tr> <tr> <td>La figura B es un...</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>paralelogramo</td> </tr> <tr> <td>La figura C es un...</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>paralelogramo</td> </tr> </table> <p>La tercera y cuarta actividad es grupal las cuales se desarrollan a continuación</p> 	La figura A es un...	<input type="checkbox"/>	paralelogramo	La figura B es un...	<input type="checkbox"/>	paralelogramo	La figura C es un...	<input type="checkbox"/>	paralelogramo	<p>5 secciones de 55 minutos</p>
La figura A es un...	<input type="checkbox"/>	paralelogramo												
La figura B es un...	<input type="checkbox"/>	paralelogramo												
La figura C es un...	<input type="checkbox"/>	paralelogramo												

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

				<p>XV. Justifica</p> <p>a) ¿Un cuadrado es un rectángulo?</p> <p>b) ¿Un rectángulo es un cuadrado?</p> <p>c) Los cuadrados ¿Son romboides?</p> <p>d) ¿Un rectángulo es un paralelogramo?</p> <p>e) Los Paralelogramos ¿Son trapecios?</p>	
Momento tres		<p>Actividad 3: De clasificación o de deducción informal u orden de los cuadriláteros</p>	<p>Establecer y definir elementos y principales propiedades de los diferentes tipos de cuadriláteros. Caracterizar los cuadriláteros, según sus lados, ángulos o diagonales. Establecer relaciones de inclusión y establecer las principales propiedades que pueden caracterizar un cuadrilátero. Realizar demostraciones de manera intuitiva e informal y formular ejemplos y/o contraejemplos sobre las propiedades de los cuadriláteros. Resolver problemas contextualizados sobre cuadriláteros que impliquen la organización de datos.</p>	<p>Se recrea unas actividades basadas en la clasificación informal de los cuadriláteros, en la cuales los estudiantes deberían evidenciar mediante demostraciones de la clasificación de los cuadriláteros. Al finalizar se realizarán preguntas que logren la solución de situaciones problema.</p>	5 secciones de 55 minutos c/u
Reenfocaje	<p>Indagar sobre la efectividad de las actividades planteadas en la unidad didáctica respecto a los niveles del modelo Van Hiele,</p>	<p>Actividad 1: Cuestionario los cuadriláteros II</p>	<p>Establecer los cambios presentes en el aprendizaje de los cuadriláteros a través de los niveles del modelo de Van Hiele y la vinculación de resolución de problemas.</p>	<p>Se realizará la aplicación de instrumento “cuestionario: los cuadriláteros II” igual al primer cuestionario, que involucre situaciones asociadas a los tres niveles del modelo de Van Hiele, en</p>	

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

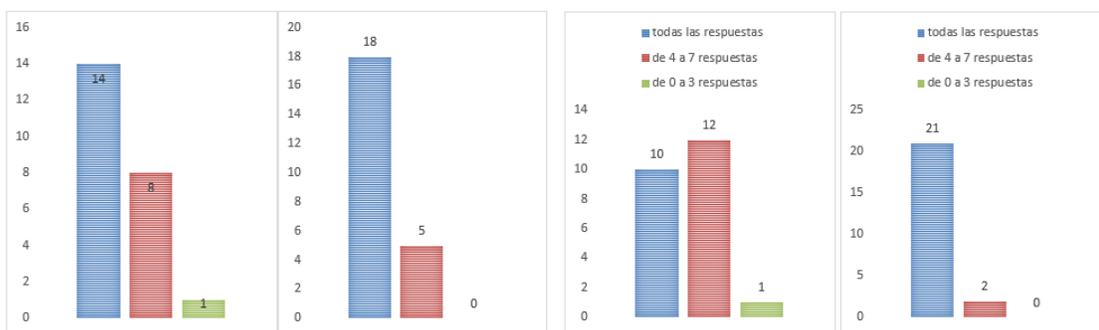
	la superación de los obstáculos epistemológicos y ontológicos relacionados a los cuadriláteros y a la resolución de problemas.			busca de establecer los cambios en la evolución conceptual de los estudiantes.	
		Actividad 2: Entrevista semiestructurada	Cuestionar sobre la efectividad de las actividades desarrolladas hacia la superación de los obstáculos epistemológicos y ontológicos y el aprendizaje de los cuadriláteros mediante los niveles del modelo de Van Hiele y la resolución de problemas.	Se aplica la entrevista semiestructurada a 5 estudiantes a quienes se les indaga respecto a la efectividad de las actividades enfocadas hacia el aprendizaje de los cuadriláteros mediante los niveles del modelo de Van Hiele, y la regulación de problemas.	Extracurricular 2 hora S.

Analizar el estado final de las habilidades para la resolución de problemas en el marco del modelo de Van Hiele mediante el uso de cuadriláteros como formas de representación de objetos y acciones de la vida diaria luego de la implementación de la unidad didáctica.

Nivel 1. Del modelo de Van Hiele Reconocimiento y visualización

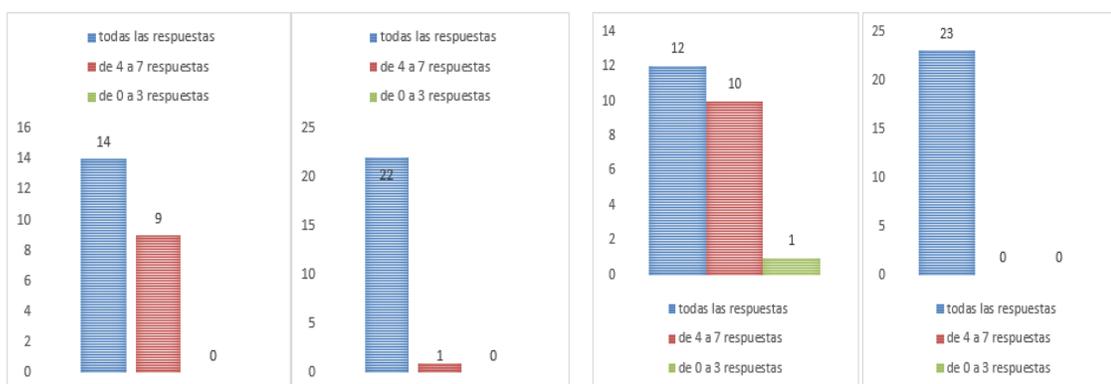
En la figura que se muestra a continuación, colorea los polígonos que sean cuadriláteros.

2. Ilustración 1 comparativa CLEI VA-B



Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

3. Ilustración 2. comparativo CLEI V A-B



Teniendo en cuenta la figura coloreada en el punto anterior, indique cuales son:

Nota: la ilustración de la izquierda representa la prueba inicial y final de CLEI 5A y la de la derecha representa a CLEI 5B, notando una leve mejoría en la prueba final.

Nivel 2

Análisis

Ubica en el plano cartesiano los siguientes puntos los siguientes puntos: A (-3,0); B (0,3); C (3,0); D (0,-3), únelos en forma consecutiva con una línea recta. ¿Qué tipo de cuadrilátero se formó?

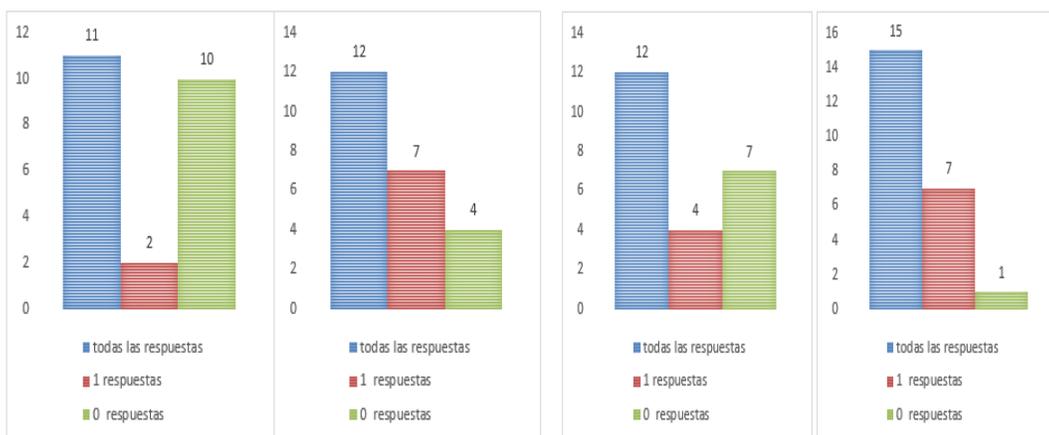
4. Ilustración 3. comparativo CLEI V -A-B



Dibuja un cuadrado y un rectángulo. Luego escribe sus diferencias y semejanzas.

5. Ilustración 4. Comparativa CLEI V -A-B

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén



Teniendo en cuenta la figura coloreada en el punto anterior, indique cuales son:

Nota: la ilustración de la izquierda representa la prueba inicial y final de CLEI 5A y la de la derecha representa a CLEI 5B, notando una leve mejoría en la prueba final.

Nivel 3 del modelo de van hielén

Deducción informal u orden

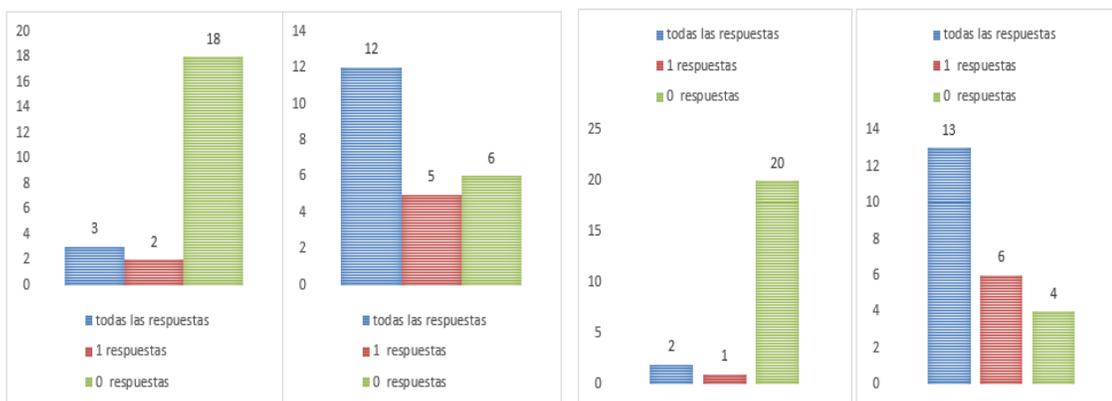
Observa los siguientes cuadriláteros e identifica en la tabla la relación indicada.

6. Ilustración 5. Comparativa CLEI V-A-B



7. Ilustración 6. Comprativa CLEI V-A-B

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele



Elena tiene un hijo que va a la escuela, de la casa a la escuela hay 1000 m. Esa, también, es la distancia entre la Biblioteca Pública y el Banco. El jueves va por su hijo a la escuela, pero, después irán a la Biblioteca Pública, que queda a 500 m de la escuela. Al salir de la Biblioteca deben ir al Banco, para luego ir a la casa. La disposición de tales edificios es así:

Teniendo en cuenta la figura coloreada en el punto anterior, indique cuales son:

Nota: la ilustración de la izquierda representa la prueba inicial y final de CLEI 5A y la de la derecha representa a CLEI 5B, notando una leve mejoría en la prueba final.

Análisis y discusión de resultados

Para dar a conocer los resultados de la información obtenida mediante de las técnicas aplicadas y los instrumentos de la unidad didáctica “resolución de problemas desde los niveles del modelo de Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros”, se organizó las respuestas de los estudiantes, mediante tablas que muestran las preguntas con las respuestas, para el análisis se identifican los estudiantes como A1, A2, A3, A4 Y A5. Luego se analizó la información recogida, por medio de un proceso de triangulación de las respuestas de los estudiantes con el referente teórico, bajo el análisis del discurso, para

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

determinar la incidencia en la resolución de problemas en el aprendizaje de los cuadriláteros desde los niveles del modelo de Van Hiele en los estudiantes de Clei 5 de la Institución Educativa Playa Rica del municipio de Bello Antioquia.

Por lo anterior, se identificaron las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de los cuadriláteros y de la misma forma se caracterizan los procesos que intervienen en la resolución de problemas desde los niveles del modelo de Van Hiele como metodología dentro los procesos de aprendizaje.

El procedimiento o análisis de los resultados comprende cada uno de los momentos de la investigación, identificando las categorías y subcategoría, como se muestra a continuación:

Momento de ubicación:

Análisis gráfico de los resultados

Conclusiones

La investigación realizada permitió llegar a las siguientes conclusiones, en la relación a la aplicación de resolución de problemas en el aprendizaje de los cuadriláteros desde los niveles del modelo de Van Hiele.

La aplicación de los procesos de resolución de problemas permitió mejorar el aprendizaje de los cuadriláteros permitiendo reconocerlos y analizarlos, debido a que se crearon espacios que favorecieron la toma de decisiones de los estudiantes, la comprobación y construcción de conceptos; permitiendo saber por qué realizaban determinadas acciones y no limitarse a la repetición. Además permitió a los educandos identificar los errores y aciertos para tenerlos presentes en otros problemas.

El proceso de planeación como actividad previa a la solución de los problemas, permitió el diseño de unas secuencias por parte de los estudiantes que incluían las acciones a seguir, en este proceso se tuvo en cuenta los conocimientos que tenían los estudiantes acerca de los cuadriláteros, sus dificultades y los recursos con que contaba para enfrentar los problemas y de esta manera realizar una serie de pasos organizados de lo que se iba a realizar para poder resolver el problema planteado.

El monitoreo como proceso que se lleva a cabo desde que se inicia la realización de los problemas, permitió la verificación de las actividades que se iban realizando, en este caso las representaciones y rectificación de estas. Esto implicaba la revisión de la estrategia empleada e identificar si se estaba llevando a cabo el plan que se diseñó. En algunos casos el estudiante pudo transformar el plan y sus estrategias, organizando nuevamente la información y rectificando las representaciones gráficas de diferentes maneras. También permitió al estudiante mantener una actitud reflexiva constante.

El proceso de evaluación como actividad que permite contrastar los resultados con lo que se planeó al principio, permitió la valoración de los resultados de la estrategia utilizada, como también la rectificación de algunas de las representaciones que se llevaron a cabo en todo el proceso. Esto conllevó a corregir algunos pasos y replantear en algunas ocasiones lo que se hizo.

La implementación de esta unidad didáctica permitió al docente planificar de forma ordenada una serie de contenidos y actividades en un tiempo determinado, facilitando mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y adaptar las acciones teniendo en cuenta el contexto y nivel de los educandos, evitando de esta manera la improvisación de los docentes. Y además, permitió que los estudiantes fueran protagonistas en la construcción de su conocimiento, debido a la participación en el proceso, logrando superar los niveles 1, 2 y 3 de razonamiento del modelo de Van Hiele.

Recomendaciones

Incluir la resolución de problemas en los procesos de aprendizaje de los cuadriláteros según los niveles del modelo Van Hiele en el área de matemáticas, teniendo en consideración los beneficios que esta puede ofrecer a los estudiantes para planear, monitorear y evaluar su proceso.

Aumentar el conocimiento sobre la resolución de problemas respecto al papel que cumple en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, específicamente en el campo de la geometría; del mismo modo, crear instrumentos para la indagación de procesos de resolución de problemas, en la cual los estudiantes puedan expresar, reflexionar y discutir respecto a su propio proceso de aprendizaje.

Implementar unidades didácticas en el campo de la geometría donde se inicie el proceso con la indagación de los conocimientos previos de los educandos, estas deben estar bien estructuradas y contener la metodología de trabajo, además, las actividades deben favorecer la creatividad y se deben tener en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje para adaptar los contenidos de acuerdo con los intereses y necesidades de los estudiantes.

El docente debe estar en constante actualización, buscando estrategias y diseñando su propio material educativo con base al entorno en que vive y rompiendo prototipos de enseñanza que permitan que el estudiante explore, se equivoque, exprese, analice y concluya integrando el conocimiento geométrico con su vida real.

Referencias

- Álvarez, M. (2000). Salicylic acid in the machinery of hypersensitive cell death and disease resistance. *Plant Molecular Biology* 44: 429–442.
- Barrantes, M. & Blanco, L. (2004). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar. Universidad de Extremadura. Badajoz. Recuperado el 5 de septiembre de 2017 de:
<https://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21975/21809>
- Cabellos, A. (2013). La modelización de Van Hiele en el aprendizaje constructivo de la geometría en primero de la educación secundaria obligatoria a partir de Cabri. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca de España. Recuperado de:
<https://isliededocs.net/document/la-modelizacion-de-van-hiele-en-el-aprendizaje-constructivo-de-la-geometria-en-primero-y-segundo-de-secundaria-a-partir-de-cabri-cabri-3d-y-cabriweb>
- Corberán, R., Gutiérrez, A., Huerta, M., Jaime, A., Margarit, J., Peñas, A., y Ruiz, E. (1994). Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la Geometría en Enseñanza Secundaria basada en el Modelo de Razonamiento de Van Hiele. Madrid: CIDE
- Goncalves, R. (2006). ¿Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en la geometría? *Revista Ciencias de la Educación*. Valencia, España. Año 6, Vol. 1, N°27, pp. 83-98. Recuperado el 25 de enero de 2021 de:
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/volIn27/27-5.pdf>
- González, A. (2015). Errores y dificultades más comunes en el aprendizaje de cuadriláteros: una muestra con alumnos de 9/12 años en Cantabria. Universidad de Cantabria. Recuperado

el 20 de junio de 2017 en:

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/7819/GonzalezGonzalezAndrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gutiérrez, A. & Jaime, A. (1995/98). Geometría y algunos aspectos generales de la educación matemática. (Bogotá: una empresa docente y México: Grupo Editorial Iberoamérica).

Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/674/1/Gutierrez1998Geometria.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México, D.F. McGraw-Hill Interamericana.

Ixcaquic, I. (2015). Modelo de Van Hiele y geometría plana. (Tesis de Grado) Universidad Rafael Landívar de Guatemala. Recuperado de

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Ixcaquic-Ilsi.pdf>

Jaime, A. (1993). Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías en el plano. La Evaluación del nivel de razonamiento (Tesis Doctoral). Universidad de Valencia, España.

Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele. En S. Llinares; M. Sánchez, (Eds.), *Teoría y práctica en educación matemática*. Colección Ciencias de la Educación, 4, 295-384. Sevilla, España: Alfar.

Kinnear, C. & Taylor, R. (1998). *Investigación de Mercados, Un enfoque aplicado*; cuarta edición, México, Mc Graw Hill.

Lamb, C., & Dixon, R. (1997). The oxidative burst in plant disease resistance. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 48: 251–275.

Lemos, J. & Quintana, J. (2012). El modelo de van hiele en una estrategia para el desarrollo del pensamiento espacial por medio del esquema corporal. Universidad tecnológica de Pereira. Recuperado de

<http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoanexos/37276L557.pdf>

Maguiña, A. (2013). Una Propuesta Didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo de Van Hiele. (Tesis de Magister en enseñanza de las Matemáticas) Universidad Católica de Perú. Recuperado el 20 noviembre de 2020 de:

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4733/MAGUI%C3%91A_ROJAS_ALBERT_PROPUESTA_CUADRILATEROS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Marín, D. (2013). Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento geométrico en estudiantes de grado sexto. (Tesis de Grado). Universidad Católica de Manizales de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998). Serie lineamientos curriculares matemáticas. Recuperado el 23 de julio de 2018 de

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2004). Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales. Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media. Bogotá, Colombia

Morales, C. y Majé, R. (2011). Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros.

Muñoz, C., & Zapata, F. (2013). Plan de manejo de los Arrecifes Coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona - Pacífico colombiano. Santiago de Cali, Colombia: WWF Colombia, Parques Nacionales Naturales de Colombia.

- Pérez, K. (2009). Enseñanza de la geometría para un aprendizaje significativo a través de actividades lúdica. Trabajo de Grado. Universidad de los Andes Mérida Venezuela.
- Swanson, J., Kearney, B., & Dahlbeck, D. (1988). Cloned avirulence gene of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* complements spontaneous race change mutant. *Molecular Plant–Microbe Interactions* 1: 5–9.
- Tamayo, O. (2001). Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional. Aplicación al concepto de respiración. Universidad autónoma de Barcelona. Departamento de didáctica de las matemáticas y de las ciencias experimentales.
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight. A theory of mathematics education.* (Academic Press: Lodres).
- Vanacker, H., & Greenberg, JT. (2001). A role for salicylic acid and *npr1* in regulating cell growth in *Arabidopsis*. *Plant Journal* 28: 209–216.
- Vargas, G. (2013). El Modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Universidad Nacional Heredia Costa Rica.
- Zapata, G. (2014). El desarrollo del pensamiento espacial a través del aprendizaje por descubrimiento. Trabajo de Grado. Universidad de Antioquia de Colombia.
- <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6967/6653>
- <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/download/554/3468>

Anexos

UNIDAD DIDACTICA

“APRENDIZAJE DE LOS CUADRILATEROS DESDE LOS NIVELES DEL MODELO DE VAN HIELE Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS”

GRADO: CLEI V

Objetivo: Mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas y de los cuadriláteros mediante el modelo de van hiele.

Objetivo de la unidad: el objetivo general de la unidad didáctica es la comprensión del concepto de cuadrilátero y resolución de problemas por parte del estudiante, teniendo en cuenta los niveles de aprendizaje del modelo de Van Hiele.

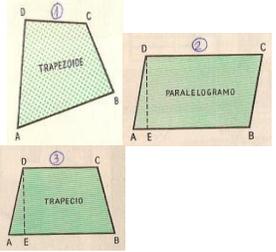
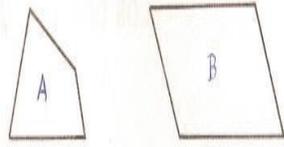
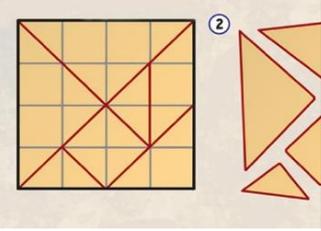
Objetivos de enseñanza y aprendizaje: Al desarrollar la unidad didáctica es necesario tener unos objetivos dirigidos al ejercicio de enseñar, estos objetivos deben dirigirse a; Identificar el concepto de cuadriláteros de acuerdo con los niveles del modelo de Van Hiele e implementar la resolución de problemas en el aprendizaje de los cuadriláteros. Así mismo, el estudiante debe reconocer o visualizar los cuadriláteros de forma individual y global: Analizar las propiedades de los cuadriláteros mediante deducción y demostración, y clasificar los cuadriláteros relacionando sus propiedades.

Finalmente se espera, que logre aplicar dicho concepto en sus ámbitos más usuales, permitiendo utilizar sus propias regulaciones metacognitivas, para dar cuenta de sus avances u obstáculos.

MOMENTO	OBJETIVO	ACTIVIDADES	PROPOSITOS	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO
Ubicación	Identificar los conocimientos previos que tiene los estudiantes respecto a la resolución de problemas, los obstáculos epistemológicos y ontológicos sobre la resolución de problemas de cuadriláteros y las estrategias.	Actividad 1. Cuestionario sobre resolución de problemas.	Identificar los obstáculos ontológicos y epistemológicos que presentan los estudiantes respecto a la resolución de problemas de cuadriláteros y escoger la estrategia para mejorar los obstáculos de los estudiantes.	Se realiza aplicación del cuestionario “los cuadriláteros I” con diferentes situaciones problemas asociadas a los cuadriláteros, con el fin de buscar los obstáculos epistemológicos y ontológicos del concepto de cuadriláteros, generar la necesidad de aprender el objeto matemático de los cuadriláteros, adicionalmente se realizará la elaboración del tangram como material concreto y didáctico y por último se realizara una serie de	4 secciones de 55 minutos cada una

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

				preguntas para determinar en qué nivel se encuentran en el modelo de Van Hiele.	
Descripción	Instruir a los estudiantes mediante actividades que permitan superar cada nivel del modelo de Van Hiele, y la resolución de problemas, así como una serie de actividades para abordar la solución de los obstáculos epistemológicos y ontológicos de los cuadriláteros.	Actividad 1: Reconocimiento o visualización de cuadriláteros	Reconocer un cuadrilátero por su forma global. Descubrir, comprender y reconocer la forma de los cuadriláteros y la diferenciación entre ellos. Establecer relación entre paralelismo y perpendicularidad en un cuadrilátero. Aprendizaje de un vocabulario matemático básico. Establecer una visión global de la clasificación de los cuadriláteros.	Se realizan cinco actividades con el fin que los estudiantes logren reconocer y diferenciar a los cuadriláteros. Tres de estas actividades se realizan de forma individual y las dos siguientes se realizan en grupos, una de estas actividades se realizará con la ayuda de la aplicación GeoGebra. Se realizan preguntas solo a tres actividades de las cinco planteadas para determinar en qué nivel se encuentran en el modelo de Van Hiele.	5 secciones de 55 minutos.
		Actividad 2: Análisis de las propiedades de los cuadriláteros	Observar e identificar las propiedades principales de los cuadriláteros. Explicar o parafrasear los conceptos y principales propiedades de	Se climatiza el aula de clase con diversas actividades con las que se pretende que los estudiantes analicen las propiedades de los cuadriláteros, dos actividades se realizarán individual las cuales son: Clasificación de los cuadriláteros por su	5 secciones de 55 minutos

			<p>los cuadriláteros.</p> <p>Construir conceptos a partir de la experimentación en forma grupal.</p> <p>Hay que reconocer que las propiedades de un cuadrilátero se mantienen aunque cambie su posición en el plano</p>	<p>teoría y por sus figuras geométricas y no por sus fórmulas.</p>  <p>La segunda actividad es determina o reconocer la figura dando tres opciones para que el estudiante seleccione la correcta.</p>  <table border="1" data-bbox="1015 997 1336 1060"> <tr> <td>La figura A es un...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>La figura B es un...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>La figura C es un...</td> <td></td> </tr> </table> <p>La tercera y cuarta actividad es grupal las cuales se desarrollan a continuación</p>  <p>XV. Justifica</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ¿Un cuadrado es un rectángulo? b) ¿Un rectángulo es un cuadrado? c) Los cuadrados ¿Son rombos? ¿? d) ¿Un rectángulo es un paralelogramo? e) Los Paralelogramos ¿Son trapezoides? <p>Por último se realizará un actividad en GeoGebra.</p>	La figura A es un...		La figura B es un...		La figura C es un...		
La figura A es un...											
La figura B es un...											
La figura C es un...											

		<p>Actividad 3: De clasificación o de deducción informal u orden de los cuadriláteros</p>	<p>Establecer y definir elementos y principales propiedades de los diferentes tipos de cuadriláteros.</p> <p>Caracterizar los cuadriláteros, según sus lados, ángulos o diagonales.</p> <p>Establecer relaciones de inclusión y establecer las principales propiedades que pueden caracterizar un cuadrilátero.</p> <p>Realizar demostraciones de manera intuitiva e informal y formular ejemplos y/o contraejemplos sobre las propiedades de los cuadriláteros.</p> <p>Resolver problemas contextualizados sobre cuadriláteros que impliquen la organización de datos.</p>	<p>Se recrea unas actividades basadas en la clasificación informal de los cuadriláteros, en la cuales los estudiantes deberían evidenciar mediante demostraciones de la clasificación de los cuadriláteros.</p> <p>Al finalizar se realizarán preguntas que logren la solución de situaciones problema.</p>	<p>5 secciones de 55 minutos c/u</p>
--	--	--	---	---	--------------------------------------

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

Ree nfoq ue	Indagar sobre la efectividad de las actividades planteadas en la unidad didáctica respecto a los niveles del modelo Van Hiele, la superación de los obstáculos epistemológicos y ontológicos relacionados a los cuadriláteros y a la resolución de problemas.	Actividad 1: Cuestionario o los cuadriláteros II	Establecer los cambios presentes en el aprendizaje de los cuadriláteros a través de los niveles del modelo de Van Hiele y la vinculación de resolución de problemas.	Se realizará la aplicación de instrumento “cuestionario: los cuadriláteros II” igual al primer cuestionario, que involucre situaciones asociadas a los tres niveles del modelo de Van Hiele, en busca de establecer los cambios en la evolución conceptual de los estudiantes.	
		Actividad 2: Entrevista semiestructurada	Cuestionar sobre la efectividad de las actividades desarrolladas hacia la superación de los obstáculos epistemológicos y ontológicos y el aprendizaje de los cuadriláteros mediante los niveles del modelo de Van Hiele y la resolución de problemas.	Se aplica la entrevista semiestructurada a 5 estudiantes a quienes se les indaga respecto a la efectividad de las actividades enfocadas hacia el aprendizaje de los cuadriláteros mediante los niveles del modelo de Van Hiele, y la regulación de problemas.	Extracurricular 2 horas.

1. Momento de ubicación**Actividad 1.** (Individual)

Propósito: Identificar los obstáculos ontológicos y epistemológicos que presentan los

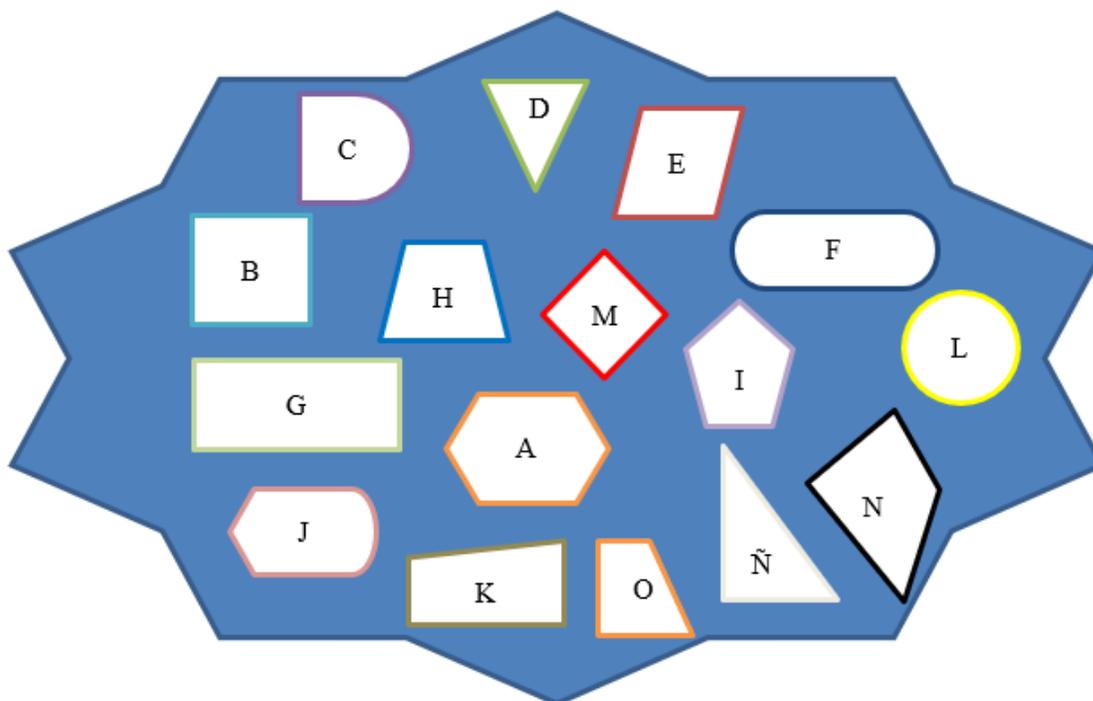
estudiantes respecto a los cuadriláteros y conocer que estrategias poseen los estudiantes.

Cuestionario los cuadriláteros I

Nombre: _____

Grado: _____

1. En la figura que se muestra a continuación, colorea los polígonos que sean cuadriláteros.



2. Teniendo en cuenta las figuras coloreadas en el punto anterior, indique cuales son:

Cuadrados: _____

Rectángulos: _____

Rombos: _____

Paralelogramos: _____

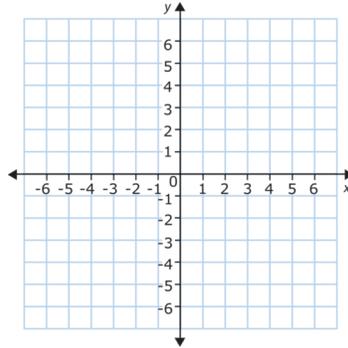
Trapezios: _____

Trapezoides: _____

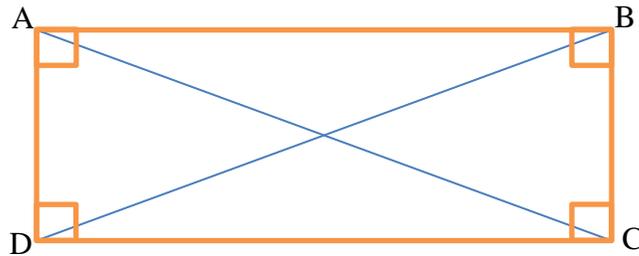
Romboides: _____

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

3. Ubica en el plano cartesiano los siguientes puntos A (-3,0); B (0,3); C (3,0) y D (0,-3), únelos en forma consecutiva con una línea recta. ¿Qué tipo de cuadrilátero se forma? ¿Cuáles son sus características? 2,3,4, 5

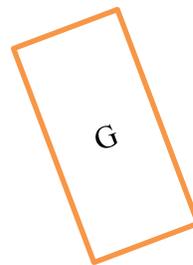


4. En un rectángulo ABCD, los segmentos \overline{AC} y \overline{BD} son las diagonales, ¿cuál de las siguientes opciones son verdaderas o falsas para cualquier rectángulo? 5



- A. Hay 4 ángulos rectos. ()
 B. Hay 4 lados. ()
 C. Las diagonales tienen la misma longitud. ()
 D. Los lados opuestos tienen la misma longitud. ()
 E. Hay 4 ángulos agudos. ()
- 5.Cuál de estos pueden ser llamados rectángulos. Justifica tu respuesta (5,6)

- A. Todos.
 B. Sólo F.
 C. Sólo G.
 D. Solamente E y F.
 E. Solamente Q y R.



Justifica tu respuesta: _____

6. Dibuja un cuadrado y un rectángulo. Luego escribe sus diferencias y semejanzas. 7,8,9

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

Diferencias	Semejanzas

De acuerdo con lo anterior, decir cuál de las siguientes afirmaciones es correcta (justificar la respuesta):

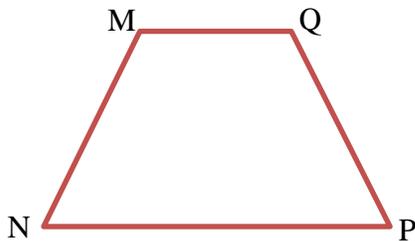
- Todo rectángulo es cuadrado _____
- Todo cuadrado es rectángulo. _____

7. Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y justificar. (9,10)

- a) Si un cuadrilátero es rectángulo entonces es paralelogramo. ()
- b) Si un cuadrilátero es rombo entonces es paralelogramo. ()
- c) Si un paralelogramo tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. ()
- d) Si un cuadrilátero tiene un ángulo recto entonces es rectángulo. ()
- e) Si un cuadrilátero tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. ()
- f) Si un paralelogramo tiene dos lados consecutivos iguales entonces es rombo. ()

8. Si ABCD es un rombo, y M, N, P y Q son los puntos medios de los lados, respectivamente, ¿qué tipo de cuadrilátero es MNPQ? Justifique su respuesta 10,11,12

9. Dibuja el paralelogramo RSTU. Marca con A y B los puntos medios de los segmentos RS y TU, respectivamente, traza la diagonal RT y los segmentos AU, SB que puedes decir de los segmentos que cortan la diagonal principal. Escribe simbólicamente la conclusión. 10,11,12
10. En el siguiente trapecio isósceles MNPQ, con $MN=PQ$, ubica los puntos A, B, C y D, que son los puntos medios de los lados MN, NP, PQ y QA, respectivamente. ¿Qué figura se forma al unir en forma consecutiva los puntos M, N, P y Q? 10,11,12



2. Momento de desubicación

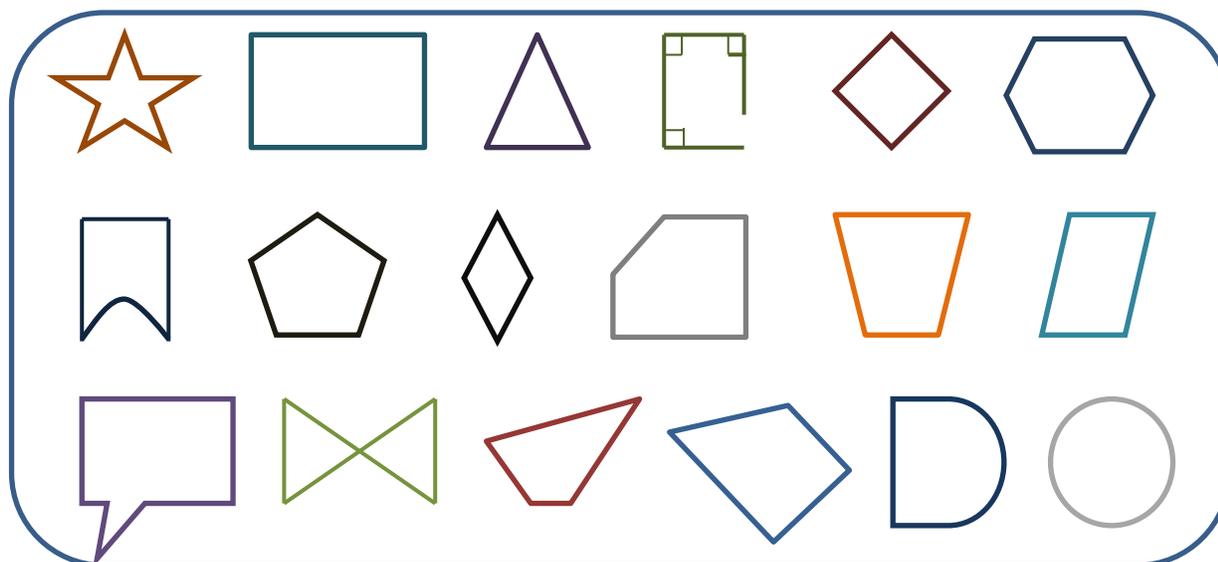
Propósito: Instruir a los estudiantes mediante actividades que permitan superar cada nivel del modelo de Van Hiele, y su regulación metacognitiva, así como una serie de actividades para abordar la solución de los obstáculos epistemológicos y ontológicos de los cuadriláteros.

Actividad 1. Reconocimiento o visualización de cuadriláteros

Propósito: Reconocer un cuadrilátero por su forma global.

- I. A continuación se muestran unas figuras geométricas, encierra las figuras que sean polígonos y colorea las que consideres que son cuadriláteros.

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

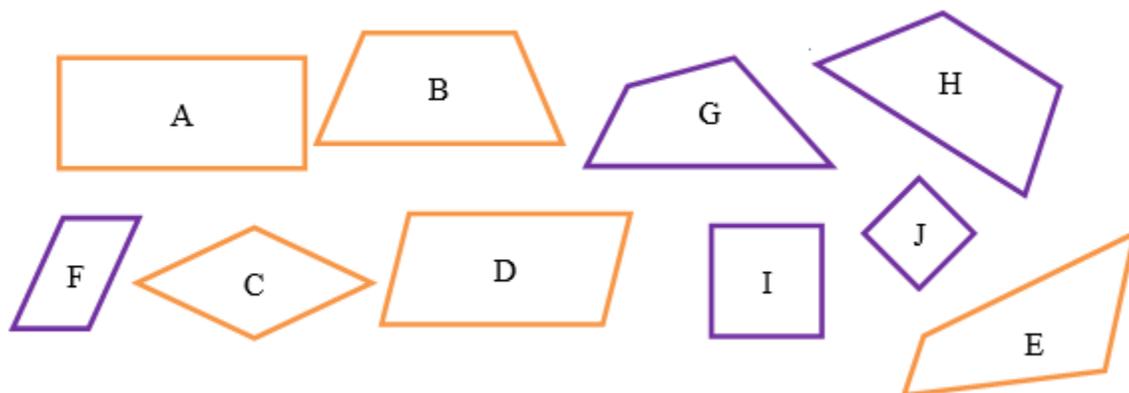


- Elabora una lista de pasos a seguir para solucionar el problema. (14)

- ¿Considera que los pasos utilizados fueron adecuados? SI ___ NO ____. Justifica tu respuesta. Ind. (17)

Propósito: Descubrir, comprender y reconocer la forma de los cuadriláteros y la diferenciación entre ellos. Ind. 2

- II. Relaciona mediante líneas cada cuadrilátero de la columna izquierda con uno de la columna derecha de acuerdo con las similitudes de sus formas.



- Teniendo en cuenta las figuras anteriores, indique cuáles son:

Rectángulos:

Rombos:

Cuadrados:

Romboides:

Trapezios:

Trapezoides:

Paralelogramos:

No paralelogramos:

Propósito: Establecer relación entre paralelismo y perpendicularidad en un cuadrilátero

Actividad grupal

- III. Abra el programa GeoGebra, haciendo clic en el icono  de acceso directo que se encuentra en el escritorio.

Utilizando la herramienta polígono  construya 6 cuadriláteros diferentes con las siguientes características:

1. Tiene 4 ángulos rectos.
2. Tiene 2 ángulos rectos.
3. No tiene ningún ángulo recto.
4. Tiene 2 pares de lados paralelos.
5. Tiene un par de lados paralelos.
6. No tiene ningún par de lados paralelos.

Propósito: Aprendizaje de un vocabulario matemático básico (Ind. 4)

- IV. TENGA EN CUENTA QUE: Cuando dos segmentos o ángulos tienen la misma medida se dice que son congruentes (\cong). Si dos segmentos o rectas tienen la misma pendiente

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

(inclinación), se dice que son paralelos (\parallel). Si dos segmentos o rectas al intersectarse forman un ángulo recto se dice que son perpendiculares (\perp).

- Indica si es verdadero (V) o falso (F) lo que se dice a continuación basándose en el cuadrilátero ABCD.

$$\overline{AB} \parallel \overline{CD} \quad ()$$

$$\overline{AD} \perp \overline{BC} \quad ()$$

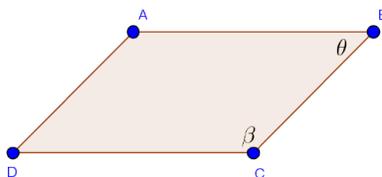
$$\overline{CD} \cong \overline{BC} \quad ()$$

$$\overline{AD} \perp \overline{CD} \quad ()$$

$$\overline{AB} \cong \overline{CD} \quad ()$$



- Indique del paralelogramo ABCD los lados que son paralelos o perpendiculares, y congruentes; y los ángulos que son congruentes o suplementarios. Asigna el mismo nombre a los ángulos congruentes.

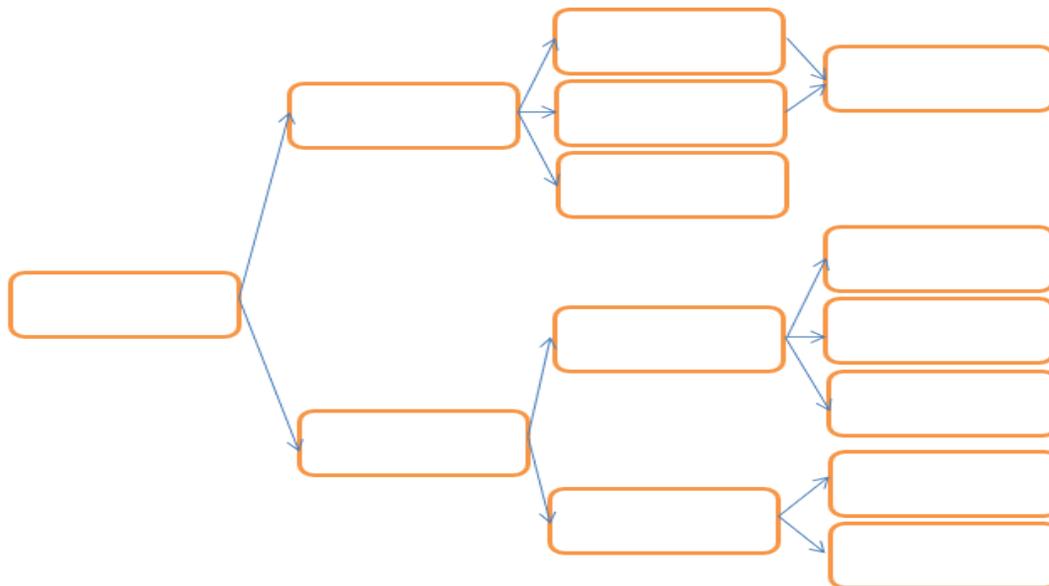


Propósito: Establecer una visión global de la clasificación de los cuadriláteros (Ind. 1,2)
Actividad grupal

- V. Recorta cada uno de los recuadros, y luego pégalos en el diagrama, teniendo en cuenta la clasificación de los cuadriláteros. Después realiza un dibujo que represente cada tipo de cuadrilátero.

Cuadrado	Trapezio Isósceles	Trapezoide Simétrico	Trapezoides
No Paralelogramos	Cuadriláteros	Rombo	Trapezio rectangular
Trapezoide Asimétrico	Trapezios	Paralelogramo	Rectángulo
Trapezio Escaleno	Romboide		

Diagrama clasificación de los cuadriláteros



Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

I. Observa los siguientes cuadriláteros e identifica en la tabla la relación indicada

		
Rombo	Trapezoide	Romboide
		
Trapezio	Cuadrado	Rectángulo
		
Trapezio	Romboide	Trapezoide
		
Cuadrado	Rectángulo	Rombo

Señala con una X cuando el cuadrilátero cumpla la relación indicada.

Cuadrilátero	Todos los lados son \cong	Los lados opuestos son		Las diagonales		Los \sphericalangle opuestos \cong	Las diagonales son	
		\cong	\parallel	Se bisecan mutuamente	Bisecan los \sphericalangle del polígono		\cong	\perp
Rectángulo								
Cuadrado								
Rombo								
Trapezio								
Trapezoide								
Romboide								

Propósito: Explicar o parafrasear los conceptos y principales propiedades de los cuadriláteros

II. A) De acuerdo con sus conocimientos responda:

Defina con sus propias palabras lo que es un cuadrilátero.

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hielén

Defina, para usted qué es un paralelogramo y diga cuáles son sus propiedades

Defina, para usted qué es un rectángulo e indique cuáles son sus propiedades

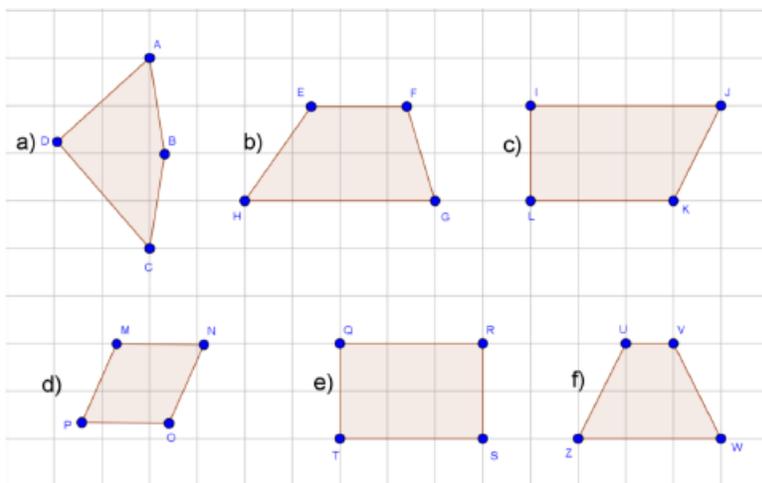
Diga cuánto suman los cuatro ángulos interiores de los rectángulos

Defina qué es un rombo y diga cuáles son sus propiedades

B) Responda verdadero (V) o falso (F) para cada una de las siguientes afirmaciones

- | | |
|--|--|
| a) Todo rectángulo es rombo () | g) Algunos rombos son rectángulos () |
| b) Todo paralelogramo es rectángulo () | h) Todos los cuadriláteros son rectángulos () |
| c) Todo rectángulo es paralelogramo () | i) Todos los rombos son trapecios () |
| d) Todo paralelogramo es trapecio () | j) Todos los rectángulos son trapecios () |
| e) Existen trapecios que son rectángulos | k) Todo rombo es paralelogramo () |
| f) Ningún rombo es paralelogramo () | |

C) Observe las siguientes figuras y señale las que sean trapecios



¿Qué tuvo en cuenta para seleccionarla o seleccionirlas?

Propósito: Construir conceptos a partir de la experimentación en forma grupal (Ind. 7, 8)

III. Se forman grupos de tres estudiantes y se les entrega cuatro cuadriláteros de papel y de diferentes tamaños a cada estudiante, dentro de estos tenemos: un rectángulo, un cuadrado, un rombo y un romboide.

Instrucciones:

- Coloca un número a cada vértice
- Dobla el papel de tal manera que se marquen las diagonales.
- Con la ayuda de una regla medir la longitud de las diagonales de los cuadriláteros y coloca a cada una la medida.
- Con la ayuda de un transportador, medir los ángulos que se forman en la intersección de las diagonales

De acuerdo con lo encontrado en el proceso anterior, y lo hallado por tus compañeros de grupo, contesta las siguientes preguntas. (Justifica tus respuestas)

- ¿Las diagonales de los cuadriláteros los dividen en partes iguales?

- ¿Las medidas de las diagonales de un rectángulo son iguales?

- ¿Las medidas de las diagonales de un cuadrado son iguales?

- ¿Las medidas de las diagonales de un rombo son iguales?

- ¿Las medidas de las diagonales de un romboide son iguales?

- De acuerdo con la actividad anterior, responde: ¿Entendieron el enunciado de la actividad?

¿Cuántas veces leyeron el enunciado?

Propósito: Reconocer que las propiedades de un cuadrilátero se mantienen aunque cambie su posición en el plano. (Ind. 7, 8)

Actividad Grupal

IV. Abra el programa GeoGebra, haciendo clic en el icono  de acceso directo que se encuentra en el escritorio.

a) Utilizando la herramienta polígono regular  construya un cuadrado y determine la medida de sus lados, ángulos y diagonales.

b) Utilizando la herramienta rotar objeto entorno a un punto  Rotación, rotar el cuadrado construido en el ítem a) en torno a uno de sus vértices considerando un ángulo de 30° . Luego verifique si las medidas de los lados, ángulos y diagonales de la figura rotada varían.

c) Construya un rectángulo y repita lo que se indica en el ítem b)

Actividad 3. De clasificación de cuadriláteros

Propósito: Establecer y definir elementos y principales propiedades de los diferentes tipos de cuadriláteros. (9, 10)

I. Complete la siguiente tabla marcando con una equis (x) según corresponda.

	Rectángulo	Rombo	Cuadrado	Romboide	Trapezio
Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos paralelos					
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos					
Cuadrilátero con diagonales que son perpendiculares					
Cuadrilátero con diagonales congruentes					
Cuadrilátero con diagonales que se bisecan					

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

Cuadrilátero con dos pares de lados opuestos congruentes					
Cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos congruentes					
Cuadrilátero con dos pares de ángulos opuestos congruentes.					

Propósito: Caracterizar a los cuadriláteros, según sus lados, ángulos o diagonales (9, 10)

Actividad Grupal

II. Considerando las propiedades señaladas en los recuadros, escribe que propiedades cumple:

Sin ángulos internos congruentes	Diagonales perpendiculares	Todos sus ángulos congruentes	La suma de sus ángulos internos es 360°
Ángulos opuestos congruentes	Lados opuestos congruentes	Todos sus lados congruentes	Diagonales congruentes
Sus diagonales son bisectrices	Las diagonales se intersecan en su punto medio	Solo dos ángulos internos son congruentes	Todos sus lados desiguales

a) El rectángulo

b) El romboide

c) El rombo

d) El cuadrado

e) El trapecio

f) El trapecio simétrico

Propósito: Establecer relaciones de inclusión y establecer las principales propiedades que pueden caracterizar un cuadrilátero. (11,12)

III. Comprueba si los enunciados sobre un cuadrilátero ABCD son verdaderos y justifique sus respuestas.

a) Si $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ entonces ABCD es un trapecio.

b) Si $\overline{AC} \perp \overline{BD}$, entonces ABCD es un rombo

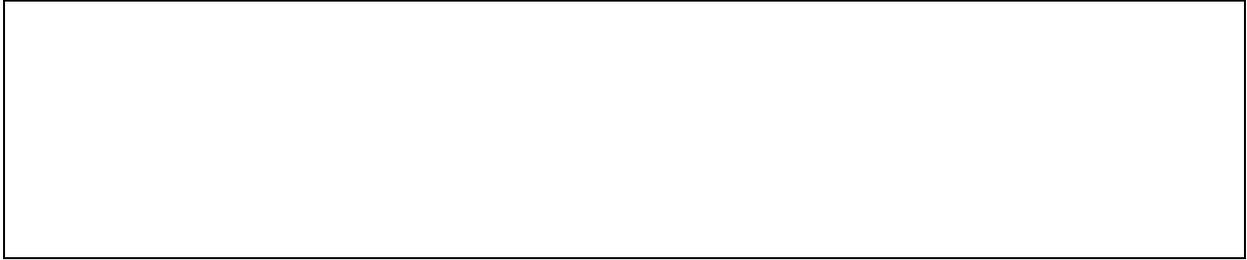
c) Si $AB = CD$ y $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$, entonces ABCD es un paralelogramo

Propósito: Realizar demostraciones de manera intuitiva e informal y formular ejemplos y/o contraejemplos sobre las propiedades de los cuadriláteros. (11,12)

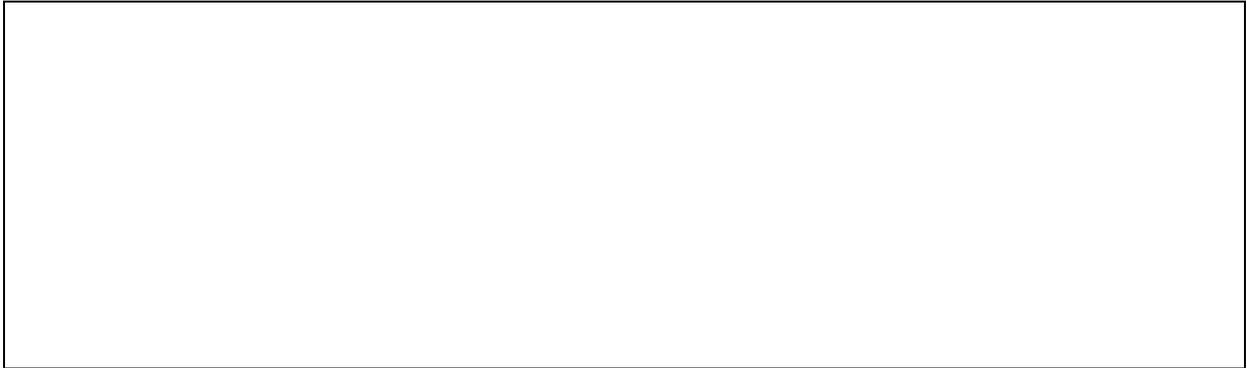
Actividad en parejas

IV. Comprobar las siguientes afirmaciones. Si es verdadera, presente una prueba y si es falsa, muestre un contraejemplo.

a) Las bisectrices de dos ángulos consecutivos, de un paralelogramo, son perpendiculares.



b) Todo cuadrilátero cuyas diagonales son perpendiculares, es un rombo



Propósito: Resolver problemas contextualizados sobre cuadriláteros que impliquen la organización de datos. (11,12)

- V. Dado el rombo ABCD, se construyen exteriormente los rombos ABEF, BCGH, CDIJ y ADKL. Demostrar que la figura que se forma al unir los centros de estos rombos es un rectángulo. Asimismo demostrar que el área de este rectángulo es el doble del área de rombo ABCD.

Cuestionario

Propósito: Indagar sobre la efectividad de las actividades planteadas en la unidad didáctica respecto a los niveles del modelo Van Hiele y la resolución de problemas.

A continuación se presenta el formato que los estudiantes desarrollaran después de haber realizado las actividades de la unidad didáctica y pruebas **diagnostica**.

1. Antes de las actividades realizadas en la UD, ¿empleabas alguna secuencia de pasos para desarrollar una actividad? Sí ___ No ___ Justifica tu respuesta.

2. Después de realizar las actividades de la UD, ¿consideras importante buscar estrategias y elaborar un plan, para la solución de una actividad?

3. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿qué actividades realizas para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado?

4. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿piensas que es necesario que usted como estudiante siga evaluando si la estrategia fue efectiva al resolver los problemas? Sí ___ No ___ Justifica tu respuesta.

5. ¿Le gustó la metodología empleada para aprender sobre los cuadriláteros?

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

Cuestionario

A1	<p style="text-align: center;">Entrevista semiestructurada</p> <p>Propósito: Indagar sobre la efectividad de las actividades planteadas en la unidad didáctica (UD) respecto a los niveles del modelo Van Hiele y la resolución de problemas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de las actividades realizadas en la UD, ¿empleabas alguna secuencia de pasos para desarrollar una actividad? Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justifica tu respuesta. <i>Si se empleaban una teoría y después divisor ejemplar para poder aprender el tema.</i> 2. Después de realizar las actividades de la UD, ¿consideras importante buscar estrategia y elaborar un plan, para la solución de una actividad? <i>Creo que si ya que es importante seguir un plan para poder resolver los ejercicios.</i> 3. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿qué actividades realizas para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado? <i>Seguir el seguimiento empleado en clase para resolver y verificar las actividades.</i> 4. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿piensas que es necesario que usted como estudiante siga evaluando si la estrategia fue efectiva al resolver los problemas? Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justifica tu respuesta. <i>Si porque hay que verificar si el plan fue efectivo o no.</i> 5. ¿Le gustó la metodología empleada para aprender sobre los cuadriláteros? <i>Si, fue entendida y fácil de aprender.</i>
A2	<p style="text-align: center;">Entrevista semiestructurada</p> <p>Propósito: Indagar sobre la efectividad de las actividades planteadas en la unidad didáctica (UD) respecto a los niveles del modelo Van Hiele y la resolución de problemas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de las actividades realizadas en la UD, ¿empleabas alguna secuencia de pasos para desarrollar una actividad? Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justifica tu respuesta. <i>Por que en algunas preguntas se necesita hacer operaciones para poder sacar la respuesta.</i> 2. Después de realizar las actividades de la UD, ¿consideras importante buscar estrategias y elaborar un plan, para la solución de una actividad? <i>Si por que se necesitan mucha mas estrategias para responder.</i> 3. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿qué actividades realizas para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado? <i>Las unicas actividades que hago, son eso en el colegio y son en las cuadernos.</i> 4. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿piensas que es necesario que usted como estudiante siga evaluando si la estrategia fue efectiva al resolver los problemas? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Justifica tu respuesta. <i>Por que muchas veces no sabia que responder.</i> 5. ¿Le gustó la metodología empleada para aprender sobre los cuadriláteros? <i>Si me gusto la metodología por que es</i>
A3	V

Resolución de problemas y el Modelo de Van Hiele

	<p style="text-align: center;">Entrevista semiestructurada</p> <p>Propósito: Indagar sobre la efectividad de las actividades planteadas en la unidad didáctica (UD) respecto a los niveles del modelo Van Hiele y la resolución de problemas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de las actividades realizadas en la UD, ¿empleabas alguna secuencia de pasos para desarrollar una actividad? Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justifica tu respuesta. <u>Si me parece que era desarrollar una actividad o volver a un video de lo que ya habíamos visto en las aulas anteriores</u> 2. Después de realizar las actividades de la UD, ¿consideras importante buscar estrategias y elaborar un plan, para la solución de una actividad? <u>Pues si solucionar con más precisiones o requerir los recursos para resolver las actividades</u> 3. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿qué actividades realizas para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado? <u>Muchas veces me guio con el cuaderno o quecos me acuerdo de las respuestas</u> 4. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿piensas que es necesario que usted como estudiante siga evaluando si la estrategia fue efectiva al resolver los problemas? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Justifica tu respuesta. <u>No, porque muchas respuestas no eran las mismas de los que nosotros quisimos aprender porque hay respuestas que ya las consideraba en otra respuesta y paso que no.</u> 5. ¿Le gustó la metodología empleada para aprender sobre los cuadriláteros? <u>No mucho por que hay cuadriláteros que casi no aula visto o realizado</u>
A4	<p style="text-align: center;">Entrevista semiestructurada</p> <p>Propósito: Indagar sobre la efectividad de las actividades planteadas en la unidad didáctica (UD) respecto a los niveles del modelo Van Hiele y la resolución de problemas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de las actividades realizadas en la UD, ¿empleabas alguna secuencia de pasos para desarrollar una actividad? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Justifica tu respuesta. <u>No realizaba secuencia de pasos ya que las preguntas que se me daban las debía leer el final y así se resuelto más fácil el ejercicio</u> 2. Después de realizar las actividades de la UD, ¿consideras importante buscar estrategias y elaborar un plan, para la solución de una actividad? <u>Si se necesitan elaborar un plan para desarrollar puesto que así uno tiene un idea de lo que va a responder y de que recurso lo va a hacer</u> 3. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿qué actividades realizas para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado? <u>No utilizo actividades para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado únicamente las actividades dadas por el docente en clase.</u> 4. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿piensas que es necesario que usted como estudiante siga evaluando si la estrategia fue efectiva al resolver los problemas? Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justifica tu respuesta. <u>Si por que así se sabe una parte o puntos y se sabe los procedimientos y se sabe que se sigue evaluando para saber como están</u> 5. ¿Le gustó la metodología empleada para aprender sobre los cuadriláteros? <u>Si me gusto porque en los dibujos de memoria que los ya no me las mostraron del esa manera me pareció divertido</u>