

# Trabajo Fin de Grado

Los niveles de Van Hiele: una concreción en la etapa de Educación Primaria.

Autor/es

Guillermo del Río Carnicer

Director/es

Tomás Solana Bergua

Grado en Magisterio en Educación Primaria

## INDICE:

Resumen: .....	3
Introducción:.....	4
Justificación: .....	5
Marco teórico:.....	6
1. Modelo de aprendizaje de Van Hiele: .....	6
1.1) Niveles de Van Hiele: .....	7
1.2) Fases de Van Hiele:.....	8
2. Explicación de perímetro y área: .....	12
3. Consideraciones de otros autores: .....	13
4. Dificultades que nos podemos encontrar:.....	16
Propuesta de intervención mediante una unidad didáctica:.....	17
1.Objetivos.....	17
2. Criterios de evaluación .....	20
3. Estándares de aprendizaje.....	20
4. Contenidos .....	21
5. Recursos: .....	23
6. Propuesta de actividades según el nivel: .....	26
Actividades para el primer nivel: Visualización o reconocimiento.....	26
Actividades para el segundo nivel: Análisis.....	28
Actividades para el tercer nivel: Ordenación o clasificación. ....	29
Actividades para el cuarto nivel: Deducción formal. ....	31
7. Evaluación: Rúbrica de evaluación. ....	33
Anexo número 1: .....	35
Ejemplo de examen para 5º de Primaria.....	35
Conclusión:.....	38
Bibliografía:.....	39

## **Resumen:**

Trabajo centrado en el área de matemáticas, más concretamente en el área de geometría. La línea trabajada es la integración del entorno en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas, en especial a través de materiales que el alumnado ya conoce para que el aprendizaje de las matemáticas les resulte más sencillo y motivador.

Nos centramos en el modelo de Van Hiele. Primeramente, en el marco teórico, hablaremos de su modelo, la explicación de perímetro y área, consideraciones de otros autores y dificultades que nos podemos encontrar. En la segunda parte hablaremos de cómo podemos aplicar sus conocimientos en el aula a través de actividades trabajadas con diferentes materiales como pueden ser el tangram, las varillas de madera, el geoplano, la goma eva, los palillos y la plastilina. Estas actividades basadas en los objetivos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y contenidos.

Es importante resaltar que es una concreción en la etapa de Primaria debido a que trabajaremos los niveles de Van Hiele con los cursos de 3º, 4º, 5º y 6º.

**Palabras clave:** modelo de van Hiele, fases, unidad didáctica, propuesta de actividades por niveles y recursos.

## **Introducción:**

El trabajo consiste en llevar a la práctica el modelo de aprendizaje de Van Hiele en la etapa de Primaria (en 3º, 4º, 5º y 6º).

Para comenzar este trabajo debemos de conocer los diferentes niveles y fases de las que habla Van Hiele en su modelo. En los niveles observamos una teoría más centrada en los aspectos relacionados con el docente, que será el encargado de guiar al alumnado hacia el conocimiento de aspectos relacionados con la geometría. Estos cinco niveles están ordenados desde que el alumnado reconoce y visualiza los conceptos hasta que tienen un conocimiento completo, pero nos centraremos únicamente en los 4 primeros debido a que al 5º nivel no se podría llegar en la etapa de Educación Primaria. Trabajaríamos hasta los dos primeros niveles en tercero y cuarto, mientras que en quinto y sexto podríamos trabajar los cuatro niveles.

Por otro lado, conoceremos las fases de su modelo en las que se explica cómo tienen que estar organizadas las actividades en una unidad didáctica. Estas fases contemplan desde que el alumnado recibe la primera información hasta que es capaz de relacionar conceptos para resolver diferentes situaciones.

Una vez cerrado el marco teórico pasaremos a la propuesta de intervención mediante una unidad didáctica. En este apartado buscaremos dar solución a como podemos aplicar el modelo de Van Hiele al aula actual, con materiales que les resulten motivadores para trabajar.

## **Justificación:**

El motivo y la elección de este trabajo es complejo debido a que buscaba cambiar la forma en la que se imparte el área de geometría en la etapa de Educación Primaria. Dar un giro a la forma de impartir ciertos conocimientos en el mundo de las matemáticas. Cuando nos hablan de matemáticas nos vienen a la cabeza formulas, problemas, etc. pero con este trabajo se busca que el alumno pueda manipular objetos, relacionar las matemáticas con su entorno y comprender de forma más clara y sencilla conceptos como el área y el perímetro de diferentes figuras.

Para conseguir todo esto me he basado en el modelo de Van Hiele, el cuál propone una serie de niveles y fases para la enseñanza de la geometría. Me pareció que tenía una buena organización y podía ser la base de mi trabajo. Una vez estaba la base me centré en dar solución al problema inicial de cambiar la forma de impartir las matemáticas, para ello busqué materiales con los cuales el alumnado pudiera aprender de forma estimulante. No quería basar mi aprendizaje en fórmulas y problemas complejos, sino que a través de juegos en los que el alumnado manipulaba diferentes materiales, podían ir aprendiendo conceptos desde los más simples hasta los más complejos. Finalmente llegando a la conclusión que desde la fórmula más sencilla, se pueden ir sacando otras más complejas si sabes relacionar los conceptos.

Es un trabajo que puede servir de guía para que los docentes puedan tener una alternativa de cómo trabajar la geometría a lo largo de la etapa de Educación Primaria. Hay actividades variadas con diferentes materiales, y todas siguen una progresión. En ellas vamos desde los conocimientos más simples, hasta otros más complejos, por eso es fundamental llevar un seguimiento e ir paso a paso, llevando una organización.

## **Marco teórico:**

A continuación, vamos a presentar y tratar el modelo de aprendizaje de Van Hiele (1957), en el que muestra la enseñanza de la geometría a través de diferentes fases. También expondremos otros conceptos imprescindibles como son el perímetro y el área, y consideraciones de otros autores en el proceso de aprendizaje de la geometría. Finalmente se estudiarán las posibles dificultades más comunes que tiene el alumnado durante todo este proceso de enseñanza.

### ***1. Modelo de aprendizaje de Van Hiele:***

El modelo de Van Hiele surgió para dar solución al problema que había a la hora de aprender las matemáticas. Los Van Hiele eran un matrimonio holandés, que al ver cómo los estudiantes eran incapaces de comprender la materia que impartían decidieron crear un nuevo método enfocado en el aprendizaje de la geometría. Aunque hay muchos modelos, el creado por los Van Hiele es el más específico.

En este modelo el alumnado pasa por unos niveles y unas fases hasta llegar a su objetivo final. De acuerdo con Jaime (1993) el modelo de Van Hiele consta de dos partes diferenciadas: un aspecto descriptivo, en el que se reconocen formas de razonamiento geométrico de los individuos y se valora su progreso y un aspecto instructivo, más dirigido a los docentes para guiar al alumnado en el proceso de enseñanza de la geometría.

Los estudiantes pasan por un proceso de aprendizaje de la geometría, un proceso en el que podemos diferenciar varios niveles. En cada nivel de razonamiento geométrico el alumnado debe lograr ciertos logros y aprendizajes. De la misma manera ocurre en cierto sentido con los docentes debido a que organizan por fases la organización de las actividades dentro de una unidad didáctica. Fouz (2006) afirma que al aumentar de nivel el alumnado va adquiriendo conocimientos que eran implícitos en el nivel anterior, de esta manera podemos comprobar la comprensión y el dominio que tienen los alumnos.

Jaime y Gutiérrez (1990) señalan que el aprendizaje es un resultado de numerosas experiencias. Los estudiantes deben pasar por todas las etapas desde las más básicas hasta las más complejas, en las que deben aplicar los conocimientos de las primeras. Con esta organización, clasificaremos los niveles y de las fases de Van Hiele.

## **1.1) Niveles de Van Hiele:**

A continuación, definiremos los niveles de este proceso de enseñanza. Fouz y De Donosti (2005), Jaime (1993), Jaime y Gutiérrez (1994) y Beltranetti, Esquivel y Ferrari (2005) describen estos niveles de la siguiente manera:

### **Primer nivel: Visualización o reconocimiento.**

El sujeto considera las figuras geométricas como un todo. En las figuras geométricas no se tienen en cuenta partes ni componentes, es decir, no hay propiedades, elementos o atributos. El individuo no reconoce ni sabe explicar las características de las figuras y describe los objetos visualmente. Es el nivel más básico.

Ejemplo: Es una fase de toma de contacto en la que el alumnado juega con las figuras. No hay que nombrar las figuras, solo las tienen que manipular para que se familiaricen con ellas. Les podemos dejar una tabla con formas de figuras y ellos deberán de coger la figura y ponerla en el hueco que encaje.

### **Segundo nivel: Análisis.**

El individuo es capaz de identificar y observar las diferentes características que tienen las figuras geométricas, pero aun es incapaz de asociar relaciones entre diferentes familias de figuras. No relaciona las propiedades de un concepto concreto. En el segundo nivel lo conseguido es a través de la experimentación. Y una de las características de este nivel es que aún es incapaz de producir definiciones, por lo que dan una serie de propiedades sin hacer una clasificación.

Ejemplo; Como en este segundo nivel los alumnos comienzan a analizar las figuras más allá de manipularlas, deberán de relacionar unas determinadas figuras como puede ser la forma de la circunferencia en figuras cotidianas.

### **Tercer nivel: Ordenación o clasificación.**

En este tercer nivel el alumnado vincula las propiedades. Comienzan por la experimentación para tener la obligación de encontrar una justificación formal. Se producen definiciones de conceptos conocidos y relacionan diferentes conceptos a través de las definiciones. Crea relaciones en las familias y las figuras. El individuo basa su

razonamiento lógico en manipular, y no es capaz de saber que algunas características de ciertas figuras se deducen de otras.

Ejemplo: En este nivel el alumnado ya es capaz de clasificar los polígonos por familias, es decir, los puede ordenar y clasificar.

#### **Cuarto nivel: Deducción formal.**

En el nivel de deducción formal el individuo relaciona implicaciones sencillas para finalmente realizar el camino desde la hipótesis hasta la tesis. Conocen definiciones semejantes, también son capaces de dominar las uniones entre características. Una vez ya en este nivel tienen un gran conocimiento y una visión global del área de Matemáticas.

Ejemplo: En este cuarto nivel son capaces de deducir la medida de los ángulos de una figura plana sin tener que medirlos, como el ángulo interior de un octógono regular

#### **Quinto nivel: Rigor.**

Último nivel en el que los individuos conocen la existencia de diferentes sistemas axiomáticos. Puede comparar varios sistemas deductivos. En este nivel son capaces de trabajar la geometría. Alsina, Fortuny y Pérez (1997) y Gutiérrez y Jaime (1991) manifiestan que únicamente se fomenta en estudiantes de la Universidad, con unos altos conocimientos en geometría. Con todos estos niveles podemos observar que para pasar al siguiente nivel debemos dominar los anteriores.

### **1.2) Fases de Van Hiele:**

Los Van Hiele (1957) plantean una serie de fases en las que explican cómo organizar las actividades en una unidad didáctica, y afirman que para pasar de una fase a otra no influye la edad sino la enseñanza que recibe cada individuo. Esto significa que la organización, los materiales y las actividades son imprescindibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como ocurre en los niveles, en estas fases que describiremos a continuación se necesita tiempo. El docente es el encargado de estructurar las actividades y ordenarlas para que los estudiantes vayan siguiendo un camino. En cada una de las fases, Van Hiele (1957)

propone una serie de actividades y propuestas. Es fundamental que el alumnado aprenda los conocimientos más simples ya que son necesarios para llegar a conceptos más complejos.

### **Primera fase: Información.**

La primera fase se conoce como información, es la fase en la que el docente descubre los conocimientos que tienen sus estudiantes y el nivel de razonamiento en el que se encuentran con respecto al nuevo tema. Es llamada fase de información debido a que se hacen las primeras preguntas, se empieza a investigar y se aprende un vocabulario más específico. El alumnado debe conocer los nuevos materiales a utilizar, los problemas que van a tener que solucionar, etc. Es la primera fase y por tanto una toma de contacto entre profesor y alumnos. Los estudiantes adquirirán conocimientos básicos sobre el nuevo campo de estudio, que les serán esenciales para poder realizar el trabajo.

Ejemplo: Los estudiantes tendrán un panel de madera con huecos, y piezas de diferentes formas y tamaños. En esta primera fase de información el alumnado deberá de dar respuesta a sus primeras preguntas. Conocer el material con el que va a trabajar a lo largo de todas las fases. Una primera fase, muy básica, en la que empezarán a conocer las diferentes formas, sin conocer sus definiciones ni las características que tiene cada una. El docente será un mero espectador, en esta fase los alumnos serán los que aprenderán de manera autónoma.

### **Segunda fase: Orientación Dirigida.**

Segunda fase llamada “Orientación dirigida” en la que los estudiantes son guiados por el docente a través de actividades y problemas. Estas actividades o problemas hacen posible que el alumnado conozca nuevas ideas con respecto al área de matemáticas o diferentes propiedades de los objetos. El docente en esta fase es fundamental para que los alumnos aprendan, así que debe tener cuidado con la secuencia y planificación a utilizar, para conseguir que comprendan los nuevos conceptos. Se comienza a explorar por medio de investigaciones con el material que ha sido dado en la primera fase. Las actividades deben estar bien dirigidas ya que el alumnado no podría realizarlas de manera autónoma.

Ejemplo: El docente pedirá a los alumnos que hagan actividades sencillas y simples, pero en esta fase el conocimiento empieza a ser guiado a diferencia de la primera fase. Explicaremos las nociones básicas en el área de la geometría y los alumnos deberán de separar las figuras, saber cómo se llama cada una y nombrar las diferentes partes que tienen. A partir de ese punto como docentes iremos haciéndoles actividades en las que vayamos subiendo el nivel de complejidad, siempre dentro de una orientación dirigida.

### **Tercera fase: Explicación.**

Esta tercera fase se centra en que conozcan lo que han aprendido. Interpretarán las ideas que ya conocen para así poder ponerlas en común con el resto de los estudiantes y con el docente, y así de esta manera, poder corregirlas o completarlas si es posible. Un buen vocabulario es fundamental y necesario para exponer los conocimientos que ya conocen de otras fases. La principal característica de esta fase es comentar entre todos sus experiencias, sus dificultades a la hora de resolver los problemas, los métodos utilizados, etc. esto hará que aprendan un vocabulario nuevo y aumenten sus conocimientos. Será decisión del docente intervenir o no en estos diálogos, en los cuales los estudiantes son los protagonistas.

Ejemplo: En esta tercera fase el alumnado debe explicar las dudas que han podido surgir y como han ido resolviendo los ejercicios. En esta fase es importante que se sepan explicar de manera clara y sencilla, debido a que pueden ayudar a otros compañeros que hayan tenido las mismas dudas que ellos. Una tercera fase en la que como docentes guiaremos el diálogo y seremos los que tomen la decisión de intervenir o no.

### **Cuarta fase: Orientación Libre.**

Fase de orientación libre, conocida así porque el alumnado resolverá nuevos problemas y situaciones por su cuenta, con los conocimientos que ya posee. Serán capaces de solucionar problemas más complejos haciendo una explicación y una justificación de los resultados obtenidos, para ello será necesario que utilicen lo aprendido en fases anteriores. El papel del docente será plantear nuevos problemas más difíciles que no se puedan resolver por aplicación directa, sino que tengan que pensar y relacionar los conceptos que

ya poseen. Serán más completos los problemas que se puedan solucionar de diferentes maneras para que el alumnado vea que un mismo problema puede tener varias formas de solucionarlo. El docente no podrá proporcionar mucha ayuda debido a que son los estudiantes los que por sí mismos tendrán que resolver los diferentes problemas. Tendrán que aplicar lo que conocen para superar las dificultades que les puedan ir surgiendo.

Ejemplo: Con los conocimientos que han adquirido durante las fases anteriores, el alumnado deberá de resolver una serie de actividades que nosotros les vamos a pedir con las figuras de madera que ellos poseen. El alumnado deberá de reconocerlas, clasificarlas por familias y saber los diferentes tipos de figuras que pueden tener y sus diferentes partes. En estas actividades les podremos como hemos dicho, desde que las clasifiquen y sepan nombrar sus partes, hasta calcular su área y su perímetro. Será una orientación libre en la que el docente no deberá interferir, ni dar ayuda en caso de ser necesaria.

#### **Quinta fase: Integración.**

Última fase en la que se establece una visión general sobre los conocimientos adquiridos. Se forma una idea global. La labor del docente es ayudar a sintetizar y resumir toda esta información aprendida, ya sea mediante resúmenes u otras técnicas. No se deben dar actividades en las que trabajen nuevos conceptos, sino que deberán ser para repasar todo lo aprendido. Estas actividades favorecerán al docente a conocer si el alumnado ha aprendido los conocimientos impartidos.

Ejemplo: La integración de los conceptos adquiridos la tienen que hacer los alumnos. Son ellos los que analizando toda la información deberán de dar respuestas a posibles dudas. Como docentes buscaremos actividades y ejercicios en los que el alumnado deba pensar la forma más sencilla de resolver los problemas, sin que tengan que utilizar las fórmulas más complejas. Nuestro objetivo será que el alumnado comprenda que desde las formulaciones más sencillas podemos llegar a resolver los problemas más complejos.

## ***2. Explicación de perímetro y área:***

Vamos a definir una serie de conceptos matemáticos que son fundamentales a la hora de entender el trabajo. Para lograr una definición general necesitaremos utilizar las ideas de varios autores, debido a que unas definiciones complementan a otras, en este caso nos centraremos en las conclusiones de Nortes Martínez Romero y Nortes Checa (2013) que las han obtenido de diversas fuentes.

Comenzaremos hablando de perímetro, que según la RAE (2020) señala que el perímetro es la medida del contorno de una superficie. Díaz (1980) apunta como perímetro la suma de sus lados y finalmente Edelvives (1957) señala que el perímetro de un polígono es la medida de su contorno.

Otro de los términos fundamentales que debemos conocer es el de área. Nos basaremos primeramente en RAE (2020) que define área como la superficie comprendida dentro de un perímetro y extensión de dicha superficie expresada en una determinada unidad de medida. Completaremos este concepto con Díaz (1980) que define que es número que indica la porción de plano ocupado por una superficie y se expresa en unidades de superficie y Edelvives (1957) que afirma que el área de una figura es el número que expresa la medida de su superficie. También Casares (1975) señala que es la superficie comprendida dentro de un polígono.

### ***3. Consideraciones de otros autores:***

También deberemos tener en cuenta otros autores cuyos trabajos y aportaciones han sido importantes en el área de las matemáticas. Teniendo en cuenta todo esto pondremos en contexto las consideraciones de otros autores relevantes para nuestro trabajo.

El primer autor al que debemos nombrar es J. Piaget debido a sus investigaciones acerca del aprendizaje de la medida de superficies. Muchos autores se basan en sus ideas, ya que fue uno de los autores más importantes en el estudio de la geometría.

Debemos conocer los test de conservación en los que evalúa lo que comprenden los niños sobre la invariancia de las magnitudes cuando los objetos que se quieren medir sufren unas determinadas transformaciones. Como respuesta a estas pruebas, Piaget reconoce tres etapas en las que los estudiantes aprenden el concepto de conservación de área:

- Etapa uno (no conservación del área): dependiendo de la posición o forma, las comparaciones varían. En esta etapa, los estudiantes no comprenden lo que se les propone.

- Etapa dos: los estudiantes dan respuestas intermedias. No llegan a adquirir de forma total el concepto, sino que lo hacen de forma parcial.

Etapa tres: los niños y niñas adquieren de forma completa la capacidad de medir. Sus respuestas pasan a ser correctas, saben reconocer y utilizar la conservación del área.

Otros de sus conocidos test, es el relacionado con la medición, que pretende evaluar la competencia del alumnado para elaborar mediciones de áreas de superficies en diferentes situaciones. Para ello propone tres tipos de actividades:

1. La primera es medir una superficie cubriéndola con tantas unidades congruentes como se necesite.
2. La segunda es medir una superficie con diferentes formas variadas, así como diferentes unidades de medida.
3. Y la tercera sería medir una superficie utilizando procedimientos relacionados con la aritmética.

Piaget reconoce también tres etapas para estas pruebas de medición, similares a las anteriores.

Freudenthal (1983) propone un estudio del área con carácter teórico. Afirma la gran diferencia que hay entre concepto matemático de área y las concepciones de los individuos. Se forma el objeto mental de área antes del concepto matemático. En el centro escolar no es necesario conocer de forma exacta el concepto matemático, debido a que es muy complejo, los docentes pueden utilizar procedimientos experimentales. De ahí su enfoque de la fenomenología didáctica.

En su tesis Perrin-Glorian (1992) se centra en la elaboración de experimentos de enseñanza y en que se evalúen los resultados mediante pruebas escritas. Se centra en que diferencien superficie (objeto) y área (magnitud), como también área (magnitud) y el resultado de medirla (numérico).

Héraud (1989) saca sus ideas del modelo constructivista de comprensión de Bergeron y Herscovics. Su propuesta es describir la evolución en la que se construye el concepto de área de un rectángulo. Esta propuesta consta de dos fases. La primera es comprender el concepto físico preliminar de la superficie. Y la segunda es la concepción matemática de área de una superficie.

Duval (1998) afirma la existencia de 3 niveles de razonamiento en el área de geometría.

- El primero de ellos, conocido como nivel global de percepción visual. Nos ayuda a vincular figuras con objetos físicos, en el cual se distingue la forma completa de la imagen tomando como referencia la posición.
- El segundo, llamado nivel de percepción de elementos constitutivos, en el que además de observar de forma global la imagen también se hace mediante componentes de la misma dimensión.
- El tercer y último nivel es el nominado como nivel operativo de percepción visual. En este nivel podemos manipular de forma mental los elementos de las figuras.

George Pólya (1965) y su método de cuatro pasos a la hora de resolver un problema:

1. Primer paso: en esta primera etapa debemos comprender el problema. Es importante que nos hagamos una serie de preguntas para tener clara la respuesta. Debemos hallar los datos, las incógnitas, etc. para comprender el problema a resolver.

2. Segundo paso: trazar un plan para resolver el problema. Se necesita comparar el problema que tenemos con problemas similares para que sea más sencillo de resolver.
3. Tercer paso: ejecutar el plan. Durante esta etapa es fundamental comprobar los detalles de los que disponemos e ir paso a paso resolviendo el problema comprobando que los pasos que estamos siguiendo son los correctos.
4. Cuarto paso: comprobar la solución. En este último paso es primordial examinar los pasos, para verificar que todo es correcto. Es necesario examinar el resultado y el razonamiento que se ha seguido.

#### ***4. Dificultades que nos podemos encontrar:***

Nos encontramos un error frecuente, cuando enseñamos la diferencia de los conceptos entre perímetro y área. Los estudiantes confunden estos dos conceptos, en algunas ocasiones expresan el área en centímetros cuando sería en centímetros cuadrados. En otras se vinculan los conceptos, pensando que, si varía uno de estos, se modifica el otro.

Podemos observar razones psicológicas:

- El perímetro es unidireccional mientras que el área necesita que se coordinen dos dimensiones, y el volumen tres.
- La tendencia en guiar a los estudiantes a modelos lineales los elementos de lado y perímetro, perímetro y área, área y volumen, por lo que el alumnado no es capaz de relacionar que manteniendo igual el perímetro puede hallar áreas diferentes.

Conocemos también razones didácticas:

- Una de las dificultades que nos encontramos es el limitado tiempo para construir los fundamentos de área, perímetro y volumen. Sobre todo, con el uso de diferentes reglas y con un vocabulario concreto. Se une a esta dificultad los limitados recursos que permiten ver las desigualdades de estos conceptos.
- Únicamente se utilizan figuras convexas, esto genera la idea equivocada de que las cóncavas no pueden ser utilizadas o tienen mayores problemas.
- Se reiteran las diferencias que encontramos entre perímetro y área, pero no se insiste en las similitudes que podemos hallar.
- En pocas situaciones se transforman las figuras dejando igual o diferente el área o el perímetro, lo que genera una idea equivocada de la transformación.

## **Propuesta de intervención mediante una unidad didáctica:**

En este apartado del trabajo vamos a aplicar el modelo de Van Hiele utilizando diferentes actividades que se pueden trabajar en los diferentes niveles. Lo que se busca es que haya una progresión en la cual el alumnado vaya adquiriendo conocimientos e informaciones necesarias para ir avanzando de nivel y de esta manera comprender unos determinados conceptos del área de geometría en la etapa de educación primaria.

Los dos primeros niveles se pueden plantear para los cursos de 3º y 4º de primaria únicamente, y en los cursos de 5º y 6º de primaria se podrían trabajar los cuatro primeros niveles, debido a que el quinto se refiere a un nivel complejo para la etapa de educación primaria.

A continuación, nos centraremos en los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, sacados directamente de la orden del 16 de junio del 2014 del currículo de Educación Primaria.

### ***1.Objetivos***

Lo que buscamos es centrarnos en el proceso deductivo de áreas de polígonos. Queremos que haya una progresión clara del modelo de van Hiele, en el que trabajando desde actividades sencillas podemos llegar a resolver los problemas más complejos. En las actividades se puede ver una evolución debido a que en las primeras simplemente dejamos que los alumnos tengan una primera toma de contacto con lo que son las figuras planas, manipulando diferentes figuras en los materiales que hemos pensado que son más motivadores a la hora de trabajar el concepto de geometría en el aula. Y, por último, en el nivel final ya son capaces de resolver problemas a partir de procesos sencillos.

Uno de los objetivos más destacados es que los alumnos no necesitan saber todas las fórmulas de los diferentes polígonos, sino que sabiendo la fórmula únicamente de las figuras más sencillas pueden ir calculando el área de figuras más complejas.

Otro de los objetivos resaltables con esa propuesta es que los alumnos vean el concepto de geometría como algo cercano. Para ello los materiales que empleamos y las actividades

a realizar son motivadoras para los alumnos. No se busca que el alumno simplemente vea las matemáticas como un conjunto de fórmulas y operaciones, sino que también se pueden manipular. Estas actividades tienen numerosas adaptaciones, se puede añadir la dificultad, o por el contrario adaptarlas para que resulten más sencillas. Las matemáticas, y en concreto la geometría es algo cercano, un concepto que podemos ver en nuestro día a día únicamente tenemos que despertar al alumnado el interés necesario por aprenderlo a través de materiales y actividades que les llamen la atención y les resulten familiares.

Para verlos de manera más clara y concisa, los detallamos a continuación:

Obj.MAT1. Observar, analizar y estructurar fenómenos y situaciones de la vida cotidiana y la realidad obteniendo información y conclusiones no explícitas, e identificando relaciones, patrones, regularidades y leyes matemáticas.

Obj.MAT2. Utilizar procesos de deducción, inducción, estimación, aproximación, probabilidad, precisión, rigor... en situaciones de la vida cotidiana, formulándolas mediante sencillas formas de expresión matemática, obteniendo respuesta a sus planteamientos con una o varias soluciones, valorando la coherencia de los resultados, y justificando el proceso seguido.

Obj.MAT3. Valorar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y desarrollar actitudes como la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones, la exploración de distintas alternativas, el esfuerzo por el aprendizaje, el trabajo personal y en equipo..., y adquirir seguridad para afrontar y desenvolverse eficazmente en situaciones diversas con satisfacción personal.

Obj.MAT4. Identificar y resolver problemas mediante estrategias personales de estimación, cálculo y medida, así como procedimientos geométricos, de orientación en el espacio, de azar, probabilidad y representación de la información comprobando en cada caso la coherencia de los resultados obtenidos y aplicando los mecanismos de autocorrección que conlleven, en caso necesario, un replanteamiento de la tarea.

Obj.MAT5. Utilizar adecuadamente la calculadora y los recursos tecnológicos y otros recursos (esquemas, simulaciones, recreaciones, ábaco, instrumentos de dibujo...) como

herramientas en la resolución de problemas, así como para el descubrimiento, la comprensión, la exposición y la profundización de los aprendizajes matemáticos.

Obj.MAT6. Identificar formas geométricas del entorno escolar y la vida cotidiana y del entorno natural, arquitectónico y cultural aragonés, descubriendo y utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para interpretar la realidad.

## **2. Criterios de evaluación**

Crit.MAT.4.2. Conocer las figuras planas; cuadrado, rectángulo, CMCT romboide, triangulo, trapecio y rombo.

Crit.MAT.4.3. Comprender el método de calcular el área de un paralelogramo, triángulo, trapecio, y rombo. Calcular el área de figuras planas.

Crit.MAT.4.4. Utilizar las propiedades de las figuras planas para resolver problemas.

Crit.MAT.4.7. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, CMCT adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.

## **3. Estándares de aprendizaje**

Est.MAT.4.2.1. Clasifica triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos, identificando las relaciones entre sus lados y entre ángulos.

Est.MAT.4.3.1. Calcula el área y el perímetro de: rectángulo, cuadrado, triangulo.

Est.MAT.4.4.1. Clasifica cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.

Est.MAT.4.4.4. Utiliza la composición y descomposición para formar figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras.

Est.MAT.4.7.1. Resuelve problemas geométricos que impliquen dominio de los contenidos trabajados, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.

Est.MAT.4.7.2. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.

## **4. Contenidos**

Debemos saber qué es lo que queremos trabajar con los alumnos y para ello primero debemos de conocer los contenidos que se dan en los diferentes cursos.

- Curso de 3° de Primaria:
  - Ángulos rectos, agudos y obtusos.
  - Identificación y descripción en función de las características de sus lados de cuadrados, rectángulos, triángulos equiláteros e isósceles.
  - Perímetro de figuras planas. Perímetro de triángulos y paralelogramos presentes en el entorno escolar a partir de la medición de sus lados.
  - Reconocimiento de polígonos de hasta ocho lados.
  
- Curso de 4° de Primaria:
  - Ángulos en diferentes posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...
  - Descripción de posiciones y movimientos.
  - Clasificación y descripción triángulos y cuadriláteros atendiendo a sus lados y ángulos, ...
  - Perímetro de figuras planas.
  - Identificación de polígonos.
  
- Curso 5° de Primaria:
  - Ángulos en diferentes posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...
  - Clasificación de triángulos atendiendo a sus ángulos y cuadriláteros según el paralelismo de sus lados
  - Perímetro de figuras planas y el área de cuadrados y rectángulos.
  - Identificación de polígonos.
  
- Curso 6° de Primaria:
  - Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...
  - Formas planas: figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.

- Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos.  
Clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.  
Clasificación de los paralelepípedos.
- Concavidad y convexidad de figuras planas.
- Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.
- Perímetro y área.
- Cuerpos geométricos: elementos, relaciones y clasificación.
- Regularidades y simetrías: Reconocimiento de regularidades.

Vamos a plantear una serie de propuestas en cada nivel del modelo de Van Hiele. Daremos propuestas para los cuatro primeros niveles debido a que el quinto nivel, sería para un conocimiento superior, el cual no están preparados para alcanzar en la etapa de educación Primaria. Para hacerlo más dinámico hemos querido trabajar con diferentes materiales, ya que de esta manera tendremos al alumnado más motivado.

## 5. Recursos:

- **Tangram:** Es un juego en el cual, se debe de formar un cuadrado con diferentes figuras, sin ponerlas unas encima de otras, y encajarlas en un marco. Para que el alumnado aprenda que las matemáticas no son solo operaciones, crearemos el tangram en el aula. De esta manera también trabajarán sobre las medidas y comprobarán que las matemáticas engloban más cosas que simples operaciones.

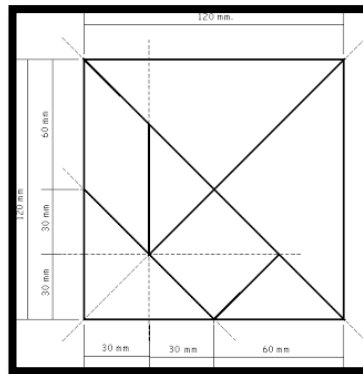


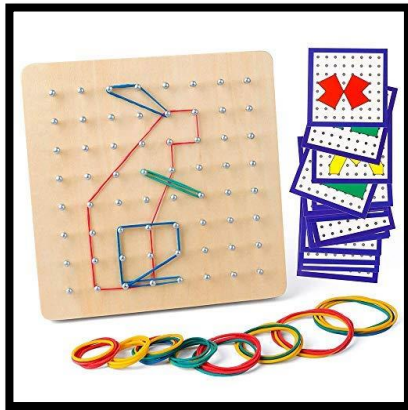
Figura 1: Ejemplo de Tangram

- **Varillas de madera:** Las varillas de madera o palillos son otro material con el que podemos trabajar para explicar y aprender sobre la geometría en la escuela. Es un material sencillo y fácil de utilizar. Necesitaríamos también plastilina para unir las puntas formando vértices que nos permitirá además poder formar polígonos. Cada lado medirá 5 cm, podremos poner todas iguales o cambiar el tamaño de alguno de las varillas de madera para hacerlo más complejo.

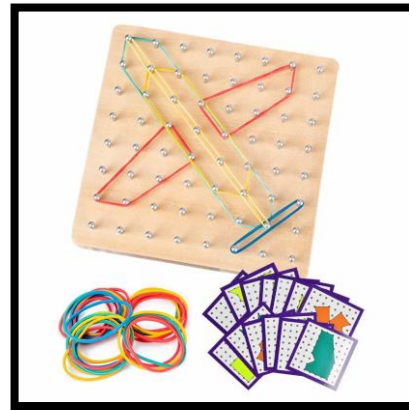


Figura 2: Ejemplo de Varillas de madera

- **Geoplano:** Para la construcción del juego de hilos, deberemos de conseguir una madera o un cartón de forma cuadrada. El siguiente paso será poner unos clavos o unas chinchetas de la misma manera que se ve en las siguientes imágenes. Una vez tenemos la base deberemos conseguir un hilo o una cuerda con el que poder hacer nuestras figuras.

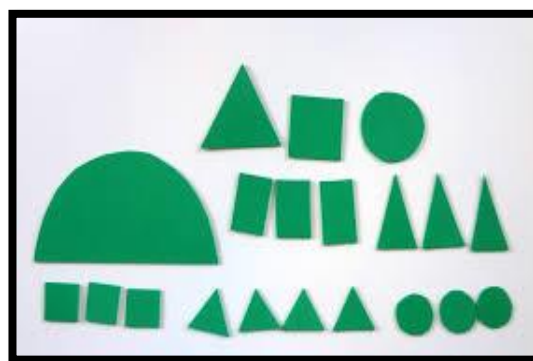


*Figura 3: Geoplano*



*Figura 4: Geoplano*

- **Goma Eva:** Pediremos a los alumnos que recorten en goma eva cuadrados, rectángulos, triángulos, semicírculos y círculos. Es un material fácil de utilizar y sencillo de conseguir. Nosotros como docentes les daremos las medidas.



*Figura 5: Formas geométricas con Goma Eva*

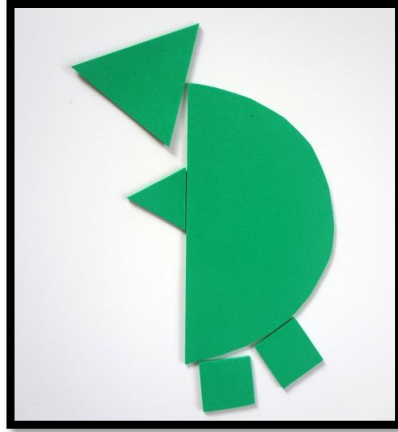


Figura 6: Ejemplo de figura con Goma Eva

- **Serpiente con palillos:** Para formar esta serpiente utilizaremos palos planos de madera y en el extremo de cada palillo pondremos una chincheta uniendo ambos palillos. De esta manera podremos moldear nuestra serpiente para formar figuras geométricas, y además añadirles más o menos palillos en función de la figura que queramos formar.

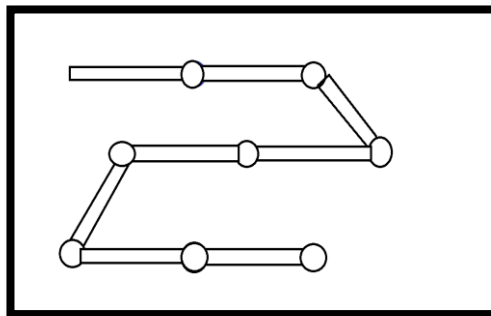


Figura 7: Ejemplo de Serpiente de palillos

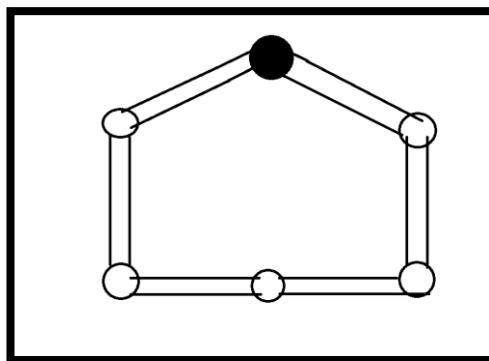


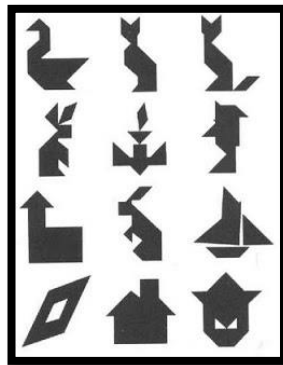
Figura 8: Figura formada con la Serpiente de palillos

## **6. Propuesta de actividades según el nivel:**

### **Actividades para el primer nivel: Visualización o reconocimiento.**

Estas actividades son las más básicas de todas, lo que se busca es una primera toma de contacto de los estudiantes con la geometría. Son actividades en las que el estudiante explora de manera autónoma sin ayuda del docente. El objetivo más claro de estos ejercicios es que manipulen y jueguen con los diferentes objetos, para que comiencen a ser familiares para ellos, y de esta manera conseguir una mayor autonomía. En estas actividades es importante remarcar que no nos centraremos en los nombres técnicos de las figuras.

- 1. Tangram:** esta actividad constará de varias partes. La primera consistirá en que los alumnos sacarán todas las piezas del tangram y deberán de rellenarlo de forma individual. La segunda parte de la actividad consistirá en que el alumnado deberá de copiar las siguientes formas y responder a estas cuatro preguntas: ¿Todas tienen la misma forma?, ¿Todas ocupan el mismo espacio?, ¿Por qué sucede? y ¿Todos los dibujos tienen las mismas figuras?



*Figura 9:* Ejemplo de formas con el Tangram

- 2. Varillas de madera:** Repartiremos a cada alumno 15 varillas de madera y un trozo de plastilina y les dejaremos un tiempo para que experimenten. Enseguida el alumnado empezará a crear formas y dibujos, uniendo las varillas de maderas con bolitas de plastilina. No les pediremos que imiten ninguna figura, pero si después de un tiempo les podremos pedir que se ciñan a una temática, como pueden ser objetos cotidianos y que expliquen al resto de sus compañeros las formas que ellos mismos están creando. Únicamente les daremos una norma, las figuras tendrán que ser planas.

- 3. Geoplano:** Esta actividad será muy parecida a la anterior, pero cambiaremos los materiales. En este caso trabajaremos con el geoplano, que es muy interesante para trabajar el tema de la geometría. Les dejaremos un tiempo para que hagan figuras y jueguen con el geoplano. Una vez pasado este tiempo trabajaremos con la temática de deportes. El alumnado deberá de crear formas, ya pueden ser objetos o materiales, relacionados con deportes que conocen. Una vez finalizado este tiempo, y al igual que en la actividad, deberán de explicar que han formado y como lo han hecho.
- 4. Goma Eva:** En esta actividad les repartiremos cuadrados, rectángulos, triángulos, semicírculos y círculos. Pondremos imágenes relacionadas con la vida cotidiana, los alumnos buscarán en las imágenes las figuras que tienen recortadas. Se trata de que el alumnado entienda que en nuestra vida cotidiana vemos por todos lados figuras geométricas y trabajamos con la geometría en todo momento sin darnos cuenta. Será una actividad de reflexión. Al final de esta actividad tendrán un tiempo para que ellos utilizando los materiales que tienen, hagan formas y composiciones que se pueden encontrar en las fotografías.



Figura 10: Casa con terraza



Figura 11: Paraninfo de la Universidad de Zaragoza

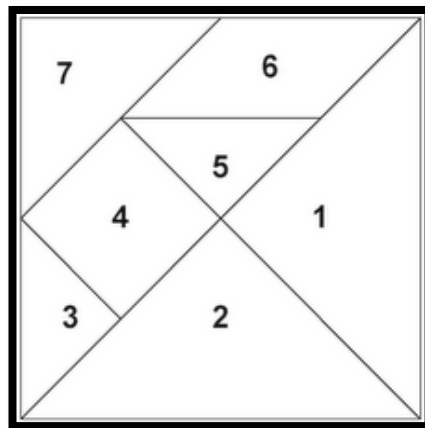
- 5. Serpiente de palillos:** Última actividad del primer nivel. Para esta actividad utilizaremos un nuevo material. Aunque puede ser muy parecida a las varillas de madera, en esta ocasión formaremos una serpiente. Dejaremos al alumnado jugar con esta serpiente y crear figuras tanto abiertas como cerradas. Podremos añadir dificultad

pidiendo que hagan formas determinadas, y sobre las temáticas que queramos trabajar.

### **Actividades para el segundo nivel: Análisis.**

Comenzamos las actividades para el segundo nivel. En estas actividades lo que se busca es que comiencen a llamar a las figuras por sus nombres técnicos. Es un paso más que las actividades anteriores en las que ya están familiarizados tanto con el material como con las figuras geométricas, y en las que van a empezar a conocerlas de una manera más técnica. Aparte del número de lados, y las partes de las figuras, también buscaremos que el alumnado aprenda las diferencias entre polígonos regulares e irregulares.

1. **Tangram:** Ordena estos polígonos según su número de lados, y escribe junto a cada uno el nombre del polígono. Como tendrán físicamente los polígonos les resultará fácil contar su número de lados. Una vez realicen esta primera parte les pediremos que nombren todas las partes de la que está compuesta la figura (ángulos, diagonales, lados y vértices).



*Figura 12: Tangram con piezas numeradas*

2. **Varillas de madera:** Una vez han visto cómo son las varillas de maderas, les toca el momento de comenzar a utilizarlas. Tenemos dos maneras de realizar esta actividad, una sería que nosotros como docentes les digamos los lados y vértices que deben tener sus polígonos. Y otra manera sería la contraria, el polígono o el dibujo ya estaría creado y son ellos a través de un buen análisis, los que tendrían que decir el número de lados y de vértices que tienen.

- 3. Geoplano:** Pediremos que los alumnos tracen un rectángulo de unos 5 clavos de largo y 2 de ancho, por ejemplo, y deberán de contar el número de cuadrados que lo forman. Una vez realicen este ejercicio, les pediremos que saquen el área de ambos (del cuadrado, primeramente, y luego del rectángulo). Buscamos que sean capaces de analizar que para conseguir el área del rectángulo pueden hacerlo de dos maneras; la primera calculándolo directamente y la segunda es saber el área del cuadrado y cuantos cuadrados forman el rectángulo.
  
- 4. Goma Eva:** Recortarán cuadrados de goma-eva de 1 centímetro por 1 centímetro. El segundo paso, será pedirles que creen rectángulos 8 veces o 10 veces mayores. De esta manera se aproximarán a la formula del área de un rectángulo.  
Una actividad muy similar podría ser que recortaran esos cuadrados formando dos pequeños triángulos, y nos dijeran cuantos son necesarios para formar el rectángulo.
  
- 5. Serpiente de palillos:** Les daremos una hoja en la que ponga polígonos regulares y no regulares. Ellos manipulando la serpiente crearán formas, las cuales las tienen que analizar de forma que dibujen sus figuras en la casilla de polígonos regulares o no regulares. Una vez hecho el primer paso y como hemos ido haciendo en otras actividades de este nivel tendrán que marcar con diferentes colores, las diferentes partes de las que se compone un polígono.

### **Actividades para el tercer nivel: Ordenación o clasificación.**

Ya conocen un poco más sobre las figuras y los polígonos, y han realizado actividades que poco a poco se han ido complicando. Les mostraremos las diferentes familias que podemos encontrar dentro de los polígonos y su clasificación. En este nivel aumentaremos un poco más la dificultad y comenzaremos a tratar los conceptos de perímetro y área. Con estos dos conceptos, el alumnado tendrá una idea más completa y ya podrá pasar al último nivel. Uno de los objetivos de estas actividades será también que los estudiantes repasen todos los conceptos que hasta ahora han aprendido para así pasar al último nivel de actividades con los conceptos más afianzados.

1. **Tangram:** La primera actividad de este nivel se basa en que pediremos que nos definan todas las figuras de la imagen número 12 y nos las clasifiquen. También deberán nombrar en cada una de ellas las partes de las que están compuestas (diagonales, vértices, lados y ángulos). Esta sería la parte de repaso. Y finalmente les pediremos que calculen el área y el perímetro primero del cuadrado entero, y luego de todas las figuras que lo compone para que puedan ver las diferencias ( si hay alguna figura con la misma área pero con perímetro diferente, etc.)
  
2. **Varillas de madera:** Esta sería una extensión de la actividad anterior. En ella, les dábamos una serie de condiciones y ellos se encargaban de realizar el polígono como por ejemplo que realizarán un cuadrado uniendo 4 varillas, o formando un rectángulo uniendo 6 varillas), pues esta vez tendrán que sacar el perímetro y área de esos polígonos clasificándolos también por familias.
  
3. **Geoplano:** Con una serie de datos que les demos como por ejemplo les decimos cuanto tiene que medir la diagonal, cuantos lados debe tener su figura, el número de vértices que debe tener, y ellos deben ser capaces de formar una figura que cumpla todos esos requisitos y hacer una pequeña definición de esta. Como en el resto de las actividades de este nivel, les pediremos también el perímetro y área.
  
4. **Goma Eva:** En el siguiente ejercicio clasificaremos las figuras geométricas que puedan observar en las imágenes 10 y 11. Les pediremos por ejemplo que busquen las figuras formadas por 4 lados, con 4 vértices. Ellos las buscarán y recortarán tantas como vean, con los tamaños aproximados. De esta manera cada alumno deberá tener un total aproximado de 10 figuras, variadas y con diferentes características. Finalmente les pediremos que las clasifique, digan todas sus características y calculen su perímetro y área.
  
5. **Serpiente de palillos:** Les pondremos nosotros una figura que deberán de copiar. Una muestra puede ser la de la imagen número 8. Una vez copien esta figura ellos deberán descomponerla en polígonos más pequeños, en este caso un triángulo y un rectángulo. Les pediremos que calculen el área y perímetro de la figura grande primero, y segundo de todas las figuras en las que la han descompuesto. Finalmente, para acabar la actividad les haremos una serie de preguntas en las que tengan que relacionar los datos

obtenidos; ¿tienen relación el perímetro y el área? ¿Es el mismo perímetro y área de las figuras pequeñas que el de la figura de la imagen número 8?

### Actividades para el cuarto nivel: Deducción formal.

Estas actividades serán las más complejas. Buscaremos centrarnos en el proceso deductivo de áreas de polígonos, es decir a través de figuras fáciles poder sacar todo sin necesidad de fórmulas complejas. El objetivo de estas actividades es que sean capaces de pensar en la forma más sencilla para resolver los problemas.

1. **Tangram:** Dejaremos el tangram vacío, sin ninguna figura en la base, seguidamente pondremos dos o tres figuras en la base. La actividad consistirá en que el alumnado deberá calcular el área de la base que queda sin cubrir por las figuras. Para añadirle dificultad podremos ir cambiando las figuras, quitando unas y poniendo otras diferentes, para de esta manera comprobar si el área de la base que queda sin cubrir sigue siendo la misma. (Ejemplo: Calcula el área de la parte que esta sin el color rojo).

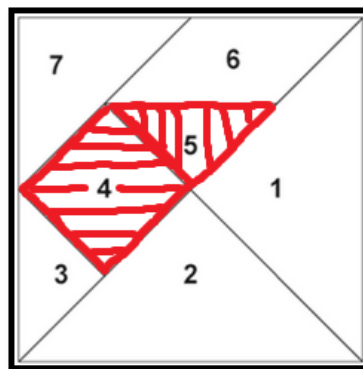


Figura 14: Tangram con una zona marcada

2. **Varillas de madera:** En esta actividad haremos dos figuras; la primera sería una estrella y la segunda un triángulo pequeño sacado de esa misma estrella. Pediremos a los alumnos que pongan la figura grande debajo y la figura pequeña encima de ella. Lo que les vamos a pedir es que calculen el área y el perímetro de la parte que se queda sin cubrir. Una actividad muy parecida a la anterior.

3. **Geoplano:** Esta actividad consta de dos partes, en la primera ellos jugarán con el geoplano formando la figura que quieran, y en la segunda parte de la actividad deberán de calcular primero el área y el perímetro de la figura que ellos han creado, y luego el área y el perímetro de la parte de base que no está tapada por su figura.

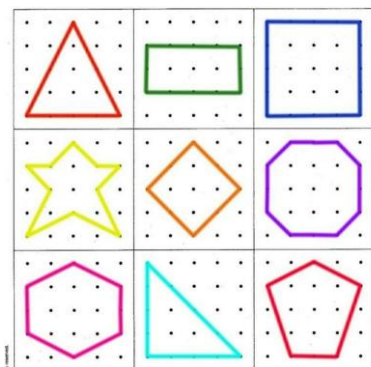


Figura 15: Ejemplo de figuras en el Geoplano

4. **Goma Eva:** Para esta actividad necesitaremos una cartulina. Con las figuras que tenemos recortadas de la actividad anterior deberemos de crear un dibujo y pegar con pegamento las piezas recortadas. Una vez recortadas pasaremos la figura a nuestro compañero de la derecha, y este deberá de calcular el perímetro, el área, los ángulos, los lados y las diagonales de toda la figura. Lo haremos de esta manera para hacerlo de manera más dinámica y que los alumnos puedan ver las creaciones de sus compañeros.
5. **Serpiente de palillos:** Tendremos 3 serpientes, y las ordenaremos de mayor a menor. Con cada una formaremos una figura diferente, y una vez tengamos las 3 figuras calcularemos el perímetro y área de estas. Después juntaremos estas 3 figuras, formando una única figura y repetiremos el proceso de calcular el perímetro de área, y analizaremos los resultados.

## 7. Evaluación: Rúbrica de evaluación.

Una de las características de esta propuesta es que se ve de forma muy clara el nivel del alumnado, debido a que si se les plantea un problema que tienen que resolver es muy fácil ver dónde han quedado y de esta manera saber en qué nivel de aprendizaje se encuentran.

Rúbrica de evaluación donde indicamos los logros conseguidos que se pueden sacar de los objetivos y estándares de aprendizaje.

LOGROS CONSEGUIDOS	1	2	3	4
Valora el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y desarrollar actitudes como la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones, la exploración de distintas alternativas, el esfuerzo por el aprendizaje, el trabajo personal y en equipo..., y adquirir seguridad para afrontar y desenvolverse eficazmente en situaciones diversas con satisfacción personal.				
Identifica y resuelve problemas mediante estrategias personales de estimación, cálculo y medida, así como procedimientos geométricos, de orientación en el espacio, de azar, probabilidad y representación de la información comprobando en cada caso la coherencia de los resultados obtenidos y aplicando los mecanismos de autocorrección que conlleven, en caso necesario, un replanteamiento de la tarea.				
Identifica formas geométricas del entorno escolar y la vida cotidiana y del entorno natural, arquitectónico y cultural aragonés, descubriendo y utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para interpretar la realidad.				
Calcula el área y el perímetro de: rectángulo, cuadrado, triángulo.				
Clasifica cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.				
Utiliza la composición y descomposición para formar figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras.				

Resuelve problemas geométricos que implican dominio de los contenidos trabajados, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de estas y la conveniencia de su utilización.				
Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.				

Estas actividades serían un ejemplo de cómo podemos evaluar al alumnado, constaría de 4 ejercicios: El primer ejercicio estaría relacionado con el nivel uno debido a que será el más básico de todos. El segundo ejercicio consistirá en clasificar cuadriláteros y triángulos. El tercer ejercicio de cálculo de áreas y perímetros, los organizaríamos dentro del tercer nivel y finalmente el cuarto ejercicio que sería el más complejo, relacionado con el nivel cuatro. Podemos ver esta rúbrica en el Anexo número 1.

## Anexo número 1:

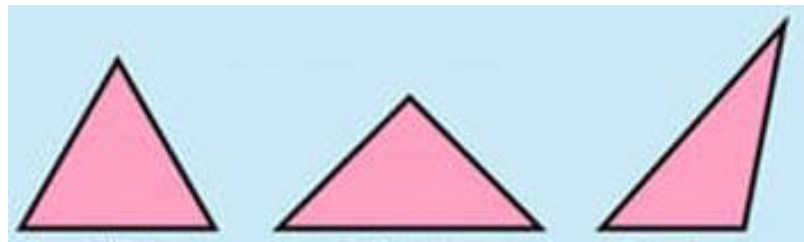
### *Ejemplo de examen para 5º de Primaria.*

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Apellido: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_

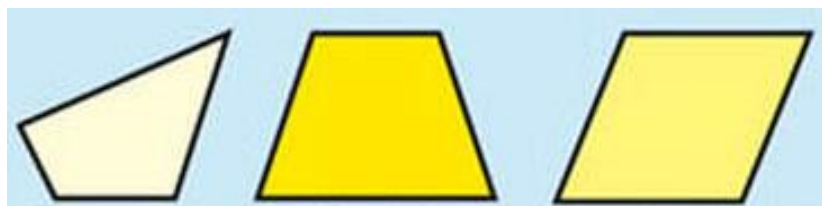
#### **EJERCICIO 1: Identifica 5 figuras geométricas (1punto)**



#### **EJERCICIO 2: Clasifica estos cuadriláteros y triángulos. (2 punto)**



--	--	--



--	--	--

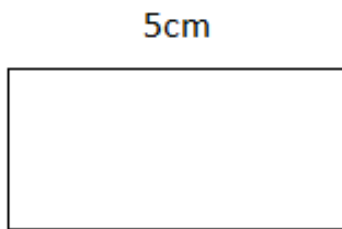
**EJERCICIO 3: Calcula el perímetro y área de las siguientes figuras. (2.50 punto)**



5 cm

Área:

Perímetro:

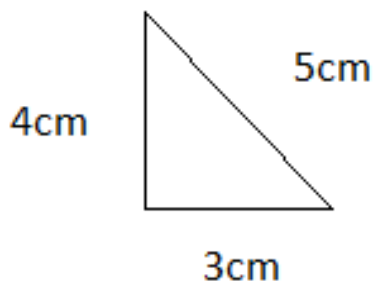


5cm

2cm

Área:

Perímetro:



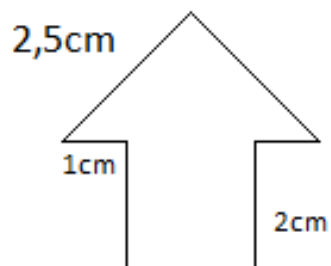
4cm

5cm

3cm

Área:

Perímetro:



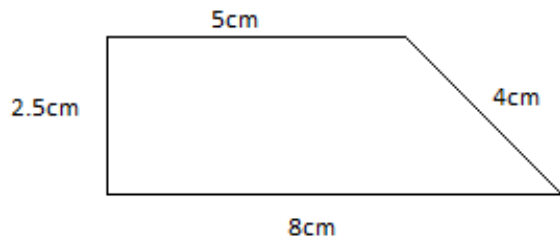
2,5cm

1cm

2cm

Área:

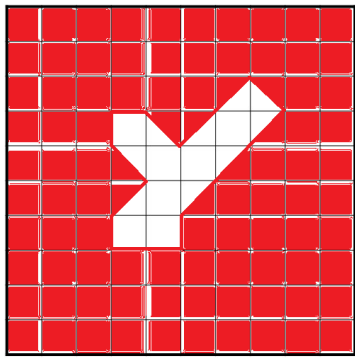
Perímetro:



Área:

Perímetro:

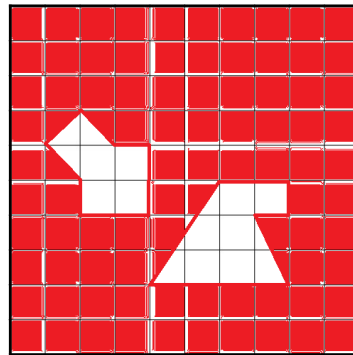
**EJERCICIO 4 (4.50 puntos):**



10cm

A)

10cm



10 cm

B)

10 cm

## **Conclusión:**

La conclusión que saco una vez finalizado el trabajo es que se le debe dar más valor al camino recorrido por el alumnado que a la prueba escrita que les hacemos al final. La parte interesante de este trabajo, y para mí la más importante es el recorrido que realiza el alumnado con los diferentes materiales. He querido que haya una progresión con cada uno de los materiales, es decir aprenderán a utilizar el material y poco a poco realizaran ejercicios y actividades cada vez más complejos.

Me ha resultado difícil darle una vuelta al modo de impartir la geometría en el aula, cambiar la forma de trabajar con la que se ha trabajado desde hace muchos años, pero pienso que es necesario un cambio. En este trabajo aparecen unos materiales y unas actividades que pueden servir como ejemplo para crear nuevos juegos, nuevas formas de explicar la geometría en el aula.

Actualmente tenemos numerosos recursos para trabajar las matemáticas, y más concretamente la parte de geometría en el aula., debido a que todos los alumnos tienen a disposición aparatos electrónicos, o materiales sencillos de conseguir como los que hemos puesto en el trabajo. Con estos materiales el alumnado verá la geometría de forma diferente, no se imaginará únicamente números y fórmulas, sino que le podrá manipular los materiales y divertirse mientras aprende.

Pienso que es mejor explicarles únicamente las fórmulas más sencillas, y que desde estas el alumnado pueda llegar a resolver ejercicios en los que se le pidan fórmulas más complejas a través de diferentes razonamientos. No buscamos que el alumnado trabaje como máquinas únicamente sabiendo la fórmula y aplicándola, sino que razone las cosas, que sepa que desde lo más sencillo puede llegar a resolver las cosas más complicadas. Buscamos que el alumnado aprenda a pensar de manera autónoma, y de buscar la forma más sencilla de resolver los problemas que se le pueden plantear.

## Bibliografía:

- Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1). Recuperado de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052016000100006&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052016000100006&script=sci_arttext)
- Gamboa, R. y Ballesteros, E. (2009). Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 4(5), 113-136. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6915/6601>
- Gutiérrez, A. (2004). Investigación en didáctica de la geometría: La medida de áreas. *Líneas de investigación en educación matemática*, 1 (1), 83-108. Recuperado de: <https://www.uv.es/gutierre/archivos1/textospdf/Gut04a.pdf>
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 32, 55-70. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1859/1834>
- Mora, J. A. *Los Recursos Didácticos en el aprendizaje de la Geometría*. Centre de Professors d'Alacant. Recuperado de: [http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r\\_46/nr\\_501/a\\_6831/6831.pdf](http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_46/nr_501/a_6831/6831.pdf)
- Nortes Martínez-Artero, R. y Nortes Checa, A. (2013) *Perímetro y Área. Un problema en futuros maestros. Números*. Recuperado de [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/84/Articulos\\_04.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/84/Articulos_04.pdf).
- Orden de 16 de junio de 2014, de la Consejería de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, publicada en el Boletín Oficial de Aragón del día 20 de junio de 2014. España. *Boletín Oficial de Aragón*.

Ricardo, O. y Garcés, F. (2020). Enseñar geometría desde la contextualización del entorno escolar y familiar. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/02/ensenar-geometria-entorno.html>

Samper, C. Molina, O. y Echeverry, A. (2013). *Elementos de Geometría: Aprendizaje y Enseñanza de la Geometría*. Departamento de Matemáticas Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/7863/libroElementosGeo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, G. y Gamboa, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947762005.pdf>