

## UN ROMPECABEZAS CLÁSICO DE LA EMR:

### El rompecabezas de mosaicos Una secuencia de actividades para docentes y alumnos

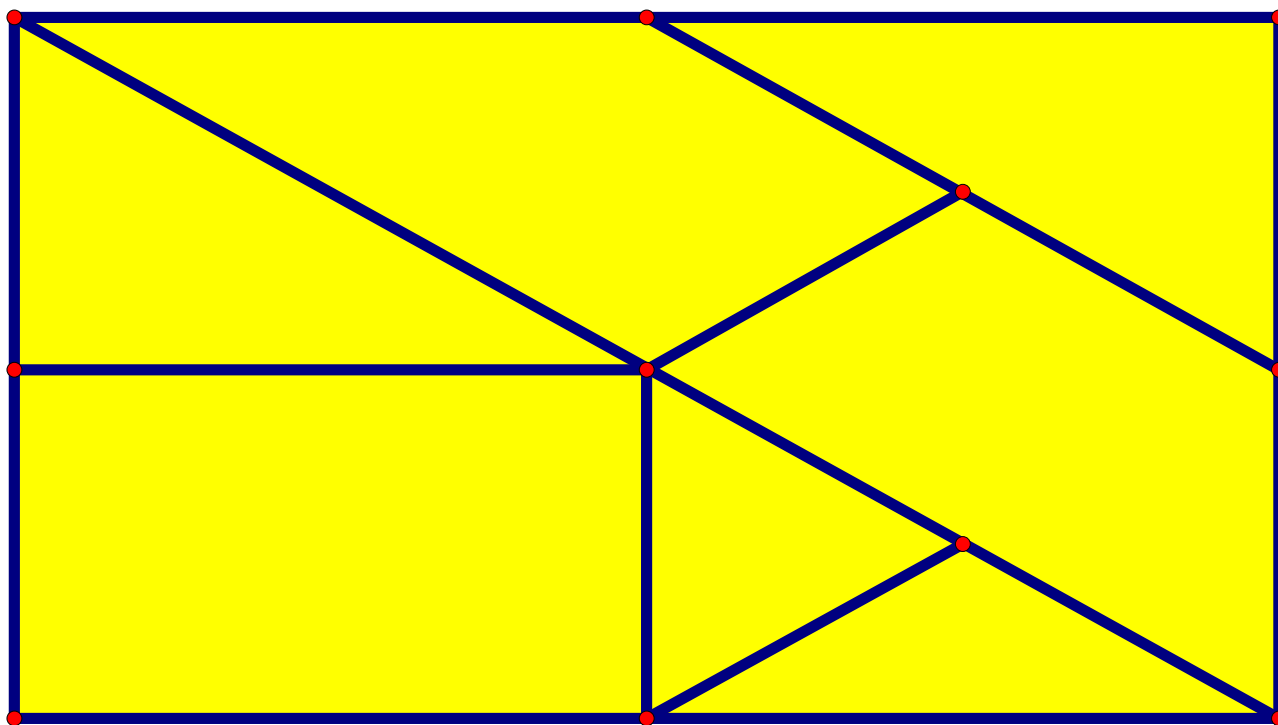
#### GPDM

Pierre van Hiele en el artículo<sup>1</sup> citado al pie escribe

*Para los niños la geometría comienza como un juego. A través de actividades lúdicas como mosaicos: bloques con un patrón o cerámicos con un diseño, puzzles como los tangrams o con los mosaicos de siete piezas que se muestran en la figura 1 se puede proveer instrucciones ricas y estimulantes. Los maestros podrían preguntar: “¿Cómo pueden los niños usar mosaicos y qué geometría aprenderían?”*

Luego explica su posición frente a la enseñanza de la geometría escolar y su teoría acerca de Niveles en el Desarrollo del Pensamiento Geométrico<sup>2</sup> y propone una serie de actividades que apelan a distintos niveles de pensamiento geométrico.

A continuación presentamos esas actividades para trabajar con el rompecabezas de mosaicos (ver figura 1) y al final hacemos una propuesta a los docentes para que analicen qué nivel de pensamiento exigirían las mismas a sus alumnos.



**Fig. 1: Rompecabezas de mosaicos de van Hiele**

<sup>1</sup>cf. van Hiele, Pierre, “Developing geometric thinking through activities that begin with play,” *Teaching Children Mathematics*, February 1999, pp. 310-6.

<sup>2</sup> Para ampliación del tema ir a Bressan A (2009): “El modelo de desarrollo del pensamiento geométrico de Dina y Pierre Van Hiele” en Publicaciones del GPDM en esta misma página web.

- 1) Repartir 7 piezas por alumno ¿Qué podemos hacer con las piezas recibidas? Tomar tiempo para jugar libremente con las piezas del rompecabezas creando diferentes objetos (por ejemplo, casas, personas, objetos abstractos, etc.)
- 2) Crear un rectángulo usando las 7 piezas.  
Reproducir este rompecabezas rectangular en papel isométrico (formado por una grilla de triángulos equiláteros). ¿Cuáles son las “dimensiones” de ese rectángulo?  
Identificar cada pieza del rectángulo obtenido con un número del 1 al 7. Este número debe identificar la misma figura para todos los alumnos; para poder referirnos a ellos (También se podría optar por usar el mismo color para cada pieza).
- 3) Ahora que tienen el rompecabezas rectangular, pueden practicar el dibujo de cada una de las siete piezas por separado, usando papel isométrico.
- 4) Construir casas de diferentes formas y tamaños (por ejemplo: una casa alta pero estrecha, con solo dos piezas y luego, la misma casa, con solo tres piezas; una casa baja y ancha con dos piezas y con tres piezas; una casa con cinco piezas; una casa con 6 piezas, etc. Para poder comparar las distintas casas dibuje cada una en papel isométrico antes de desarmarla e indique qué piezas la integran.
- 5) Usar una o más piezas para hacer otra pieza del rectángulo. ¿Qué piezas no pueden ser hechas combinando otras piezas del rompecabezas? ¿Por qué?. Mostrar todos sus trabajos en papel isométrico.
- 6) Tomar dos piezas cualesquiera y explorar de cuántas maneras diferentes se pueden conectar y qué formas se obtienen en cada caso. Por ejemplo, considerar las maneras posibles de conectar las piezas 1 y 2; luego tratar de conectar la 5 y la 6 (dos formas idénticas); la 2 y la 4, etc. Usar papel isométrico para registrar las combinaciones de figuras obtenidas. ¿Cuál de estas formas de conectar piezas dicen algo acerca de la longitud de sus lados? Identificar el lado que es más largo de todos. Encontrar el más corto.
- 7) Explorar diferentes maneras en que una pieza dada del rectángulo puede ser cubierta por dos o más piezas de las restantes. ¿Qué se puede decir de los ángulos en cada pieza? ¿Qué ángulos diferentes se pueden encontrar? ¿Cuál es el ángulo mayor? ¿Cómo lo sabe?
- 8) Dar a cada pieza su nombre geométrico: rectángulo (3), triángulo equilátero (2), triángulo isósceles (1), triángulo rectángulo (5 and 6), trapezoide (7) y trapezoide isósceles (4). Identificar y definir propiedades de estas formas en base a las actividades realizadas anteriormente (conectar y cubrir).
- 9) Usar dos o más piezas para construir formas que no están en el rompecabezas (Por ejemplo, un paralelogramo, un rombo, un trapezoide más grande, un triángulos mayor, un hexágono regular, etc. Dibujar estas formas en papel isométrico.
- 10) Construir piezas ampliadas de una dada con las piezas restantes. Por ejemplo, ampliar la pieza 2. ¿Cuántas versiones de la pieza 2 ampliada se pueden construir? ¿Cómo se reconoce que una nueva pieza es una ampliación de la original? Explorar cómo ampliar la pieza 4 y luego la 5 o la 6. ¿Cuáles de estas piezas no pueden ser ampliadas, usando otras piezas del rompecabezas?
- 11) Usar seis piezas para hacer el paralelogramo con el mayor perímetro posible. Luego usar las mismas seis piezas para hacer otro paralelogramo con el menor perímetro posible.
- 12) Usar las siete piezas simultáneamente para hacer un triángulo equilátero. ¡Hay al menos dos formas diferentes de hacer esto! Tratar de hacerlo sin dar vuelta ninguna pieza.

- 13) Volver a mirar el rectángulo con las 7 piezas. ¿Qué nota acerca de su “disección”
- 14) ¿Qué pieza es la de mayor área? ¿Qué pieza es la de menor área? ¿Cómo se sabe?  
Encontrar pares de piezas que sean de distinta forma y de igual área?
- 15) ¿Qué fracción del rompecabezas rectángulo (total) es cada pieza del rompecabezas? (¿Qué unidad se ha elegido para responder y por qué?)
- 16) Usar papel isométrico para construir una versión ampliada del rompecabezas. ¿Cómo se puede estar seguro que lo construido es realmente una versión ampliada del original?
- 17) Diseñar o crear un rompecabezas rectangular propio, usando papel isométrico. Hacerlo tan interesante como pueda. (¿Qué puede significar “interesante” en este trabajo?)
- 18) Los rompecabezas de piezas (mosaicos) no tienen que ser necesariamente rectangulares. Construir un rompecabeza cuadrado de 7 piezas usando papel isométrico. Hacerlo tan interesante como se pueda!
- 19) Escribir un ensayo de 3 ó 4 párrafos diciendo que se aprendió sobre formas geométricas jugando, estudiando y diseñando rompecabezas. Asegurarse que este ensayo muestre montones de diagramas.

**Para docentes:** hacer lo mismo que 19, discutiendo además los niveles de pensamiento geométrico de Van Hiele. ¿Cuáles son estos niveles? ¿Cuáles actividades facilitan el paso del nivel 1 al 2? ¿Alguna de estas actividades implican el nivel 3 de pensamiento? En caso afirmativo indique cuáles. En caso negativo trate de continuar la secuencia de actividades de manera de provocar pensamiento geométrico de tercer nivel.