

Nombre: Polidiamantes

Nivel o edad sugeridos: 12 años en adelante. A partir de 1o de secundaria

Tiempo estimado: 90 min (120 si se empieza desde el juego)

Organización: Individual o por equipos

Palabras Clave: geometría, combinatoria, lógica, rompecabezas, 12+

Resumen: Esta actividad tiene llamativas piezas de un rompecabezas para atraer la atención de los estudiantes que, a través del juego, desarrollan y crean estrategias para resolver un problema geométrico. Con este material, se puede profundizar y reforzar algunos de los conceptos básicos de la geometría como triángulos equiláteros y movimientos sobre el plano.

La primera parte de la actividad consta de retos que van aumentando en complejidad, lo que permite al estudiante ir a su propio ritmo. Además es accesible, pues los primeros retos son sencillos y, conforme avanzan, los alumnos van ganando confianza en sí mismos, motivándolos a resolver más.

En la segunda parte, se construyen las piezas del rompecabezas, siguiendo ciertas reglas, a partir de triángulos equiláteros del mismo tamaño, empezando por construir las piezas formadas por dos triángulos, hasta llegar a las piezas formadas por seis. Estas piezas son llamadas polidiamantes.

Objetivo: Desarrollar y practicar múltiples habilidades mentales, como la ubicación, el reconocimiento de figuras geométricas, la memoria, el razonamiento secuencial, la coordinación viso-motriz y el razonamiento espacial, con estrategias que requieren movimientos sobre el plano: traslación, rotación, y reflexión. Fomenta la confianza matemática y el manejo de la frustración.

Materiales:

1. Tarjetas de retos y polidiamantes de fomi o cartón. (opcional)
2. Triángulos equiláteros del mismo tamaño de papel, cartón o fomi, pueden ser todos del mismo color o de colores diferentes.



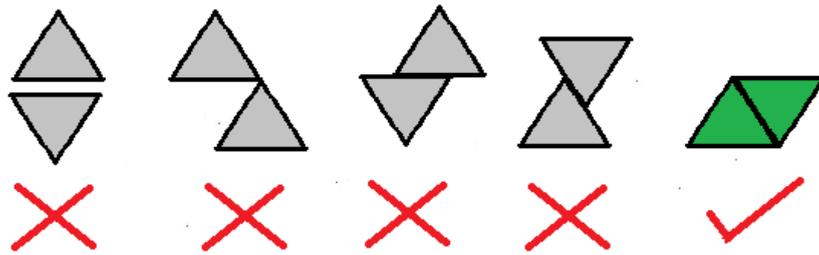
3. Una hoja triangulada del anexo.

Descripción

Inicio

Para motivar al estudiantado se puede empezar dedicando 20 min a jugar con los pentadiamantes. (Ver documento sobre rompecabezas de hex **LIGA**). Antes de continuar se retira el material de sus mesas de trabajo.

- Para iniciar la actividad se da a los y las participantes la definición de polidiamante:
Un polidiamante es una figura compuesta de dos o más triángulos equiláteros del mismo tamaño, donde cada triángulo comparte al menos un lado con otro y si dos triángulos tienen algo en común, tiene que ser un lado completo o un vértice.
- Si empezaron con el juego se indica que las piezas son polidiamantes.
- A continuación se pide que formen polidiamantes con el material (los triángulos) y los presenten al grupo.
- Se pregunta si las propuestas presentadas cumplen con la definición hasta estar seguro que todos y todas la entendieron con detalle. A continuación se presentan respuestas que suelen dar los alumnos:



Observe que la mayoría de ellas son incorrectas debido a que no comparten un lado completo en común. La figura de la derecha sí cumple con la definición.

Los polidiamantes son una generalización de los poliminós, introducidos en 1953 por Solomon W. Golomb al generalizar la forma de un dominó. (Ver documento de Poliminós [L Poliminós.pdf](#)). El nombre original en inglés (polydiamond) fue sugerido en 1961 por el escritor de matemática recreativa Thomas H. O'Beirne y se debe a que un par de triángulos equiláteros unidos por la base forman la imagen del palo de diamantes de la baraja francesa.

En el trabajo con polidiamantes, se le llama *monodiamante* a un solo triángulo equilátero.

Desarrollo

Una vez que los y las estudiantes hayan comprendido qué es un polidiamante, se puede comenzar a construirlos, ya sea cada estudiante por su cuenta, por equipos o todo el grupo junto en el pizarrón. Resulta muy útil llevar un registro de los polidiamantes encontrados en la hoja triangulada, por lo que se sugiere que cada estudiante haga su lista.

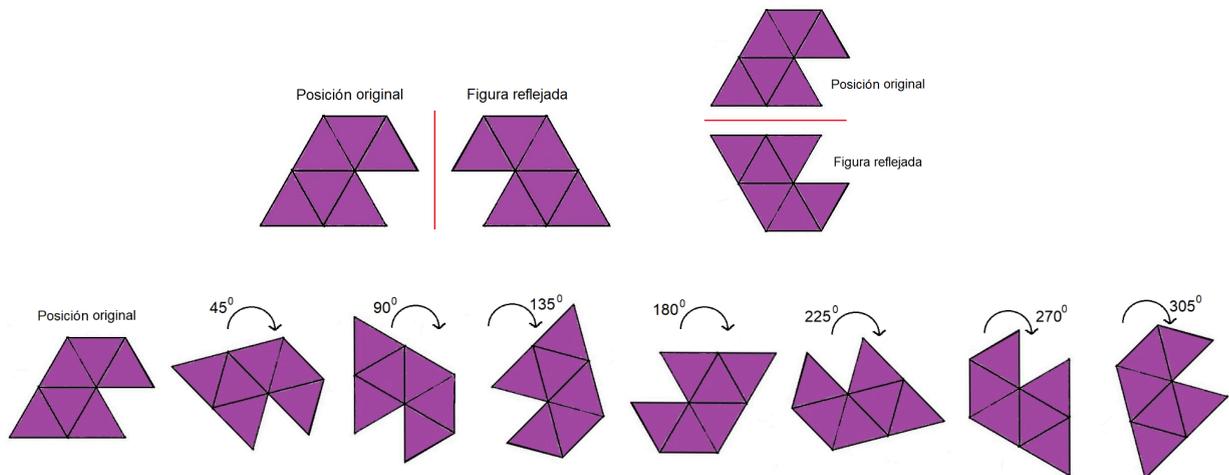
Para organizar el trabajo, los polidiamantes se pueden ir construyendo en orden según el número de triángulos equiláteros. Por esta razón, se pide al grupo construir:

- polidiamantes usando 2 triángulos,
- polidiamantes usando 3 triángulos,
- polidiamantes usando 4 triángulos,
- polidiamantes usando 5 triángulos.
- polidiamantes usando 6 triángulos

Después de construir los polidiamantes con cierto número de triángulos equiláteros, los resultados individuales se socializan en el grupo. Esto llevará de manera natural a la

discusión de cuándo dos polidiamantes son “el mismo”. Se pide al grupo que proponga cuando lo son y si es necesario se sugiere que los dibujen y recorten para decidir si son iguales o no.

Se deberá llegar a que dos polidiamantes son iguales si están rotados o reflejados.



Es decir, todos los polidiamantes de las figuras de arriba serán considerados como el mismo polidiamante.

Familias de polidiamantes

Los polidiamantes se nombran de acuerdo al número de triángulos equiláteros que los conforman. Para ello, se usa la palabra *diamante* y se antepone el prefijo griego que indica la cantidad de triángulos que forman el polidiamante, con excepción del polidiamante formado por dos triángulos, que se denomina simplemente *diamante* (no didiamante, como correspondería a la regla). Se puede presentar al grupo la siguiente tabla, dejando en blanco las filas superior e inferior, y completarla entre todos.

Número de triángulos equiláteros	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Prefijo	mono	di*	tri	tetra	penta	hexa	hepta	octa	nona
Nombre del polidiamante	monodiamante	diamante	tridiamante	tetradiamante	pentadiamante	hexadiamante	heptadiamante	octadiamante	nonadiamante
Cantidad de polidiamantes	1	1	1	3	4	12	24	66	160

Una vez que se haya comprendido cómo se nombran los polidiamantes, y tomando en cuenta la discusión que se dio antes, podemos hacer las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos **monodiamantes** diferentes existen? Es decir, ¿cuántas piezas diferentes se pueden formar con un solo triángulo?

La respuesta a esta pregunta es: **¡solamente uno!**

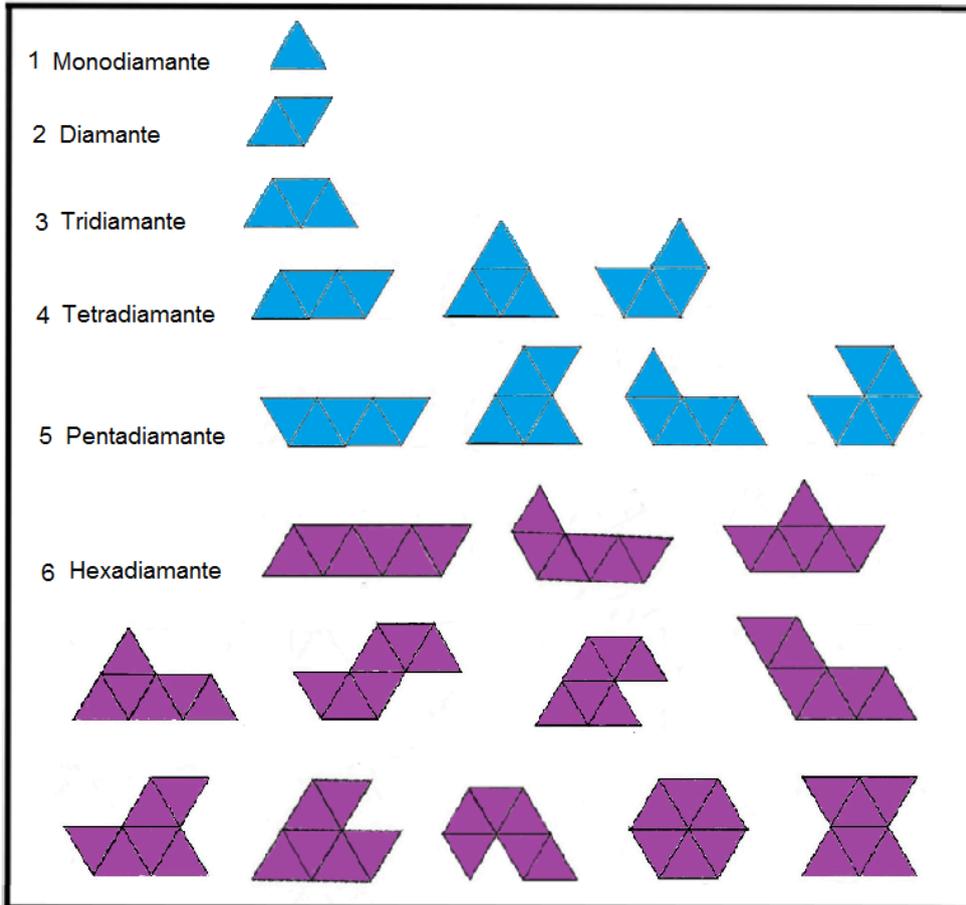
2. ¿Cuántos **diamantes** diferentes existen? Es decir, con 2 triángulos, ¿cuántas piezas diferentes se pueden formar?
¡Solamente uno!
3. ¿Cuántos **tridiamantes** diferentes existen? Es decir, ¿cuántas piezas diferentes se pueden formar con 3 triángulos?
¡Solamente uno!
4. ¿Cuántos **tetradiamantes** diferentes existen? Es decir, ¿cuántas piezas diferentes se pueden formar con 4 triángulos?
¡Tres!
5. ¿Cuántos **pentadiamantes** diferentes existen? Es decir, con 5 triángulos, ¿cuántas piezas diferentes se pueden formar?
¡Cuatro!
6. ¿Cuántos **hexadiamantes** diferentes existen? Es decir, ¿cuántas piezas diferentes se pueden formar con 6 triángulos?
¡Doce!
1. A partir de la información que se tiene, ¿se podría estimar cuántos polidiamantes de 7 piezas, es decir, heptadiamantes, existen?

Esta última pregunta se retoma en el cierre de la actividad.

Se puede hacer notar que es más fácil encontrarlos todos si a cada uno de los polidiamantes formados por un número fijo de triángulos se les añade otro triángulo en todas las posiciones posibles para formar los polidiamantes del siguiente grupo.

Cierre

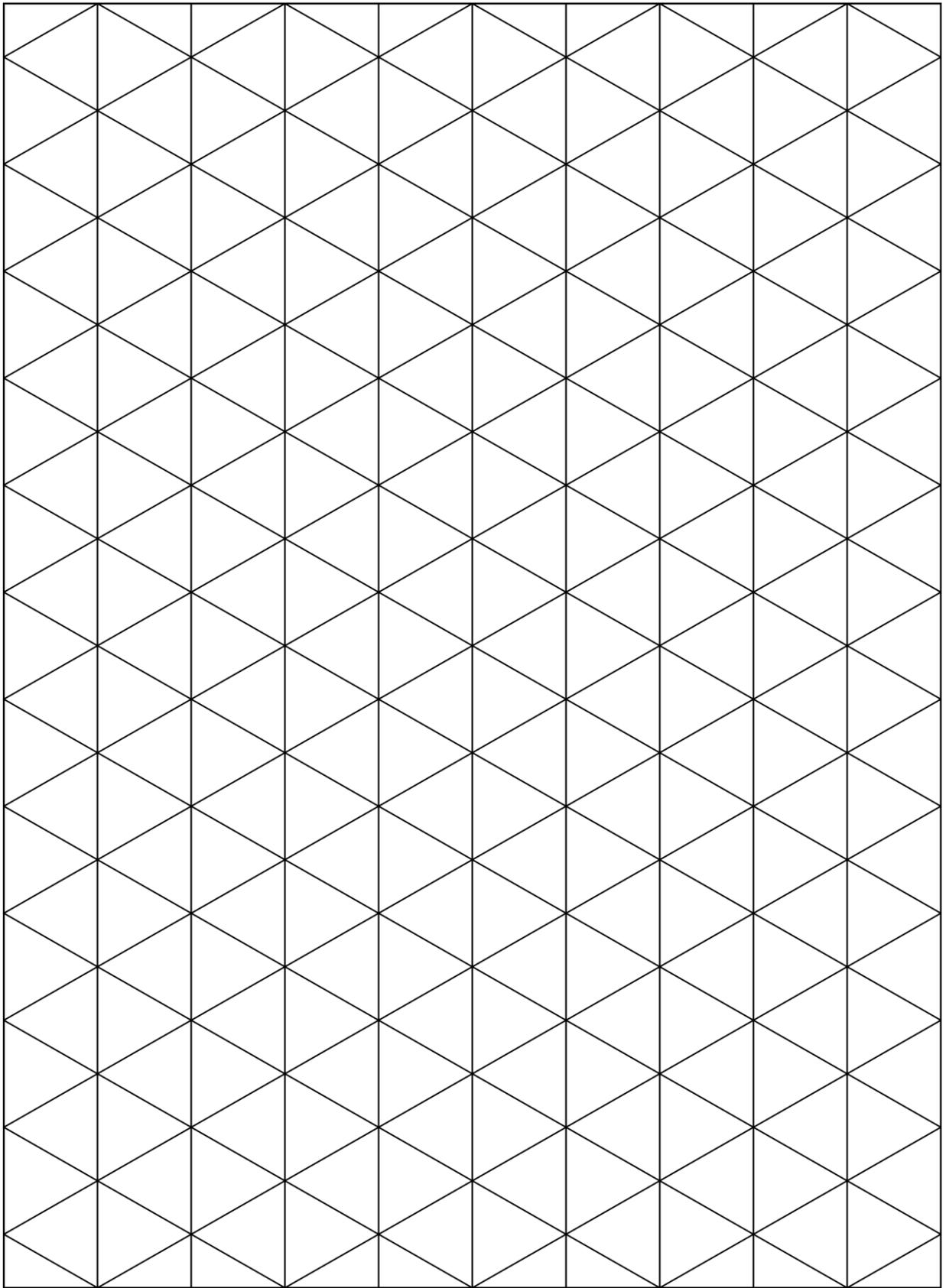
Con la participación de todo el grupo se dibujan en el pizarrón los polidiamantes encontrados y se completa la tabla en la sección Desarrollo escribiendo la cantidad de polidiamantes de cada familia.



Para concluir se muestra al grupo la cantidad de polidiamantes que se obtienen con más de 6 triángulos equiláteros. Se invita a los estudiantes a observar que la cantidad de polidiamantes no sigue ninguna fórmula. De hecho, la cantidad de ellos crece tan rápido, que aún con la ayuda de computadoras, solamente se ha podido calcular la cantidad de polidiamantes hasta 30 triángulos. ¡Es una pregunta aún sin resolver en la que siguen trabajando matemáticos puros o que se dedican a la computación!

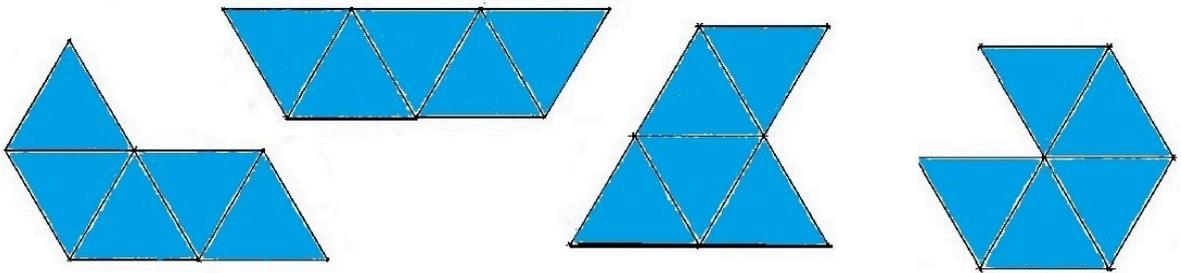
	Cantidad			Cantidad
Monodiamantes (1)	1		Hexadecadiamantes (16)	211,297
Diamantes (2)	1		Heptadecadiamantes(17)	604,107
Tridiamantes (3)	1		Octadecadiamantes (18)	1,736,328
Tetradiamantes (4)	3		Nonadecadiamantes (19)	5,000,593
Pentadiamantes (5)	4		Icosadiamantes (20)	14,448,984
Hexadiamantes (6)	12		Henicosdiamantes (21)	41,835,738
Heptadiamantes (7)	24		Docosadiamantes (22)	121,419,260
Octadiamantes (8)	66		Tricosadiamantes (23)	353,045,291
Nonadiamantes (9)	160		Tetracosadiamantes (24)	1,028,452,717

Hoja Triangulada

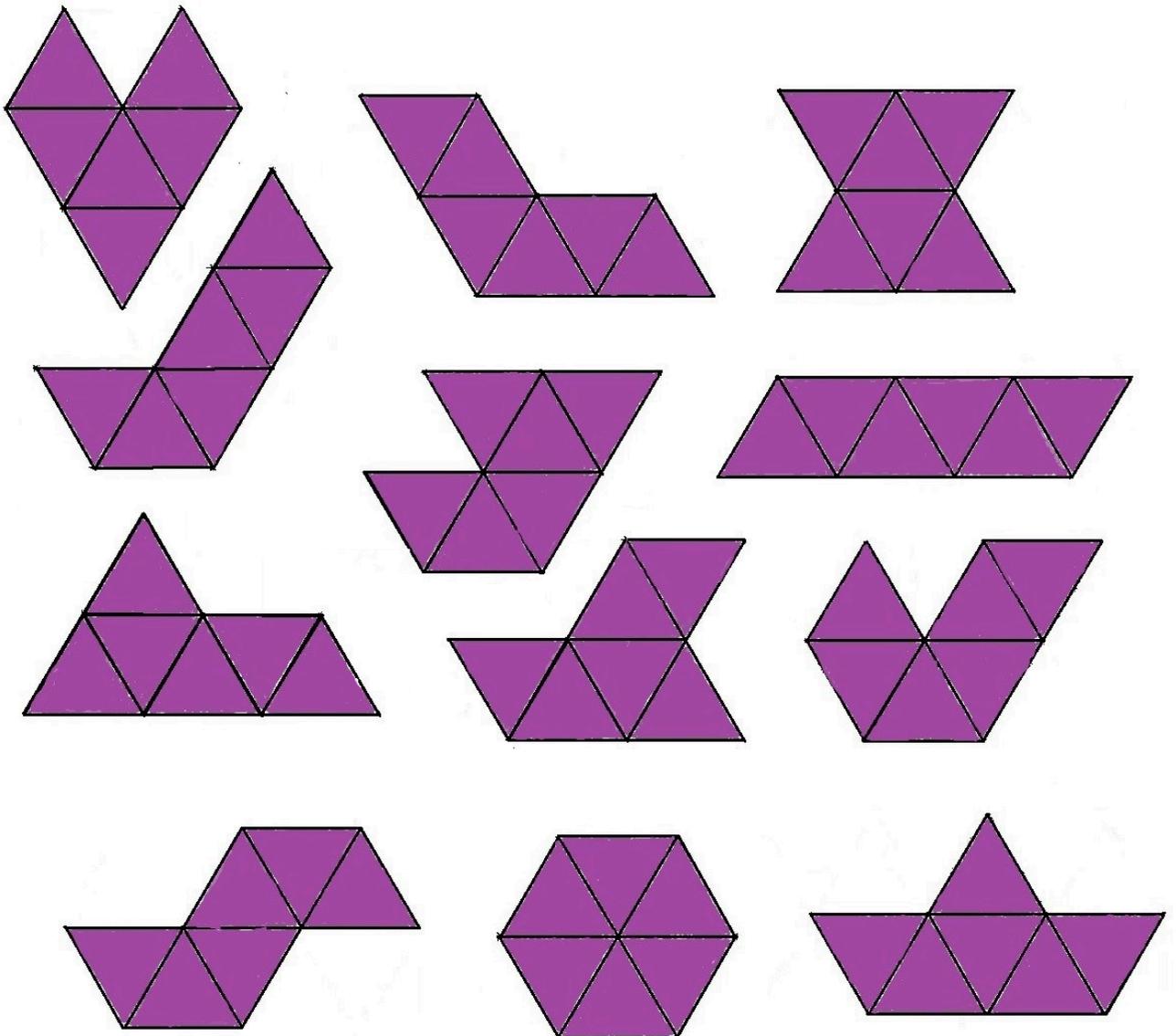


Anexo: Pentadiamantes y hexadiamantes recortables

Pentadiamantes



Hexadiamantes



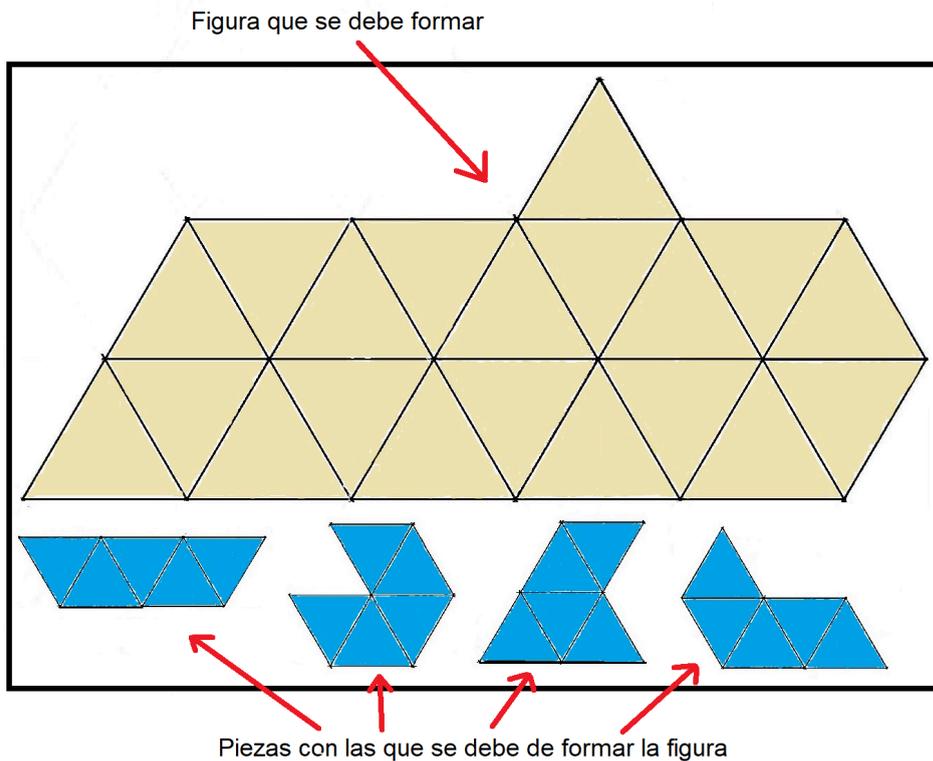
Ficha para stand

Nombre de la actividad: Pentadiamantes

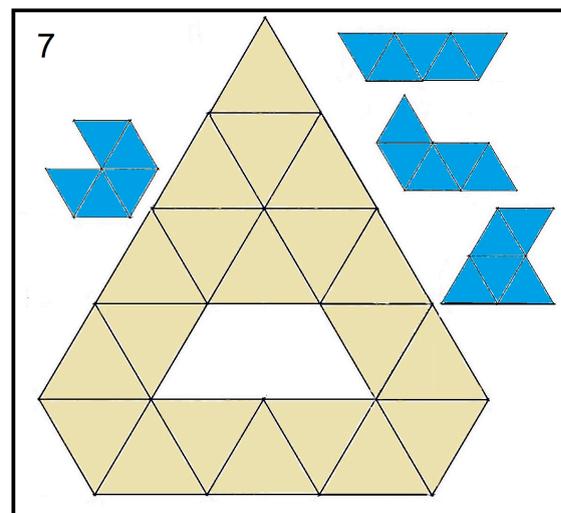
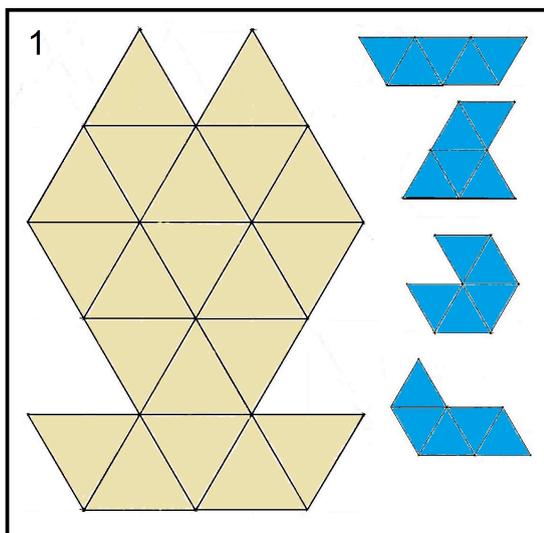
Nivel o edad sugeridos: 10+

Descripción: Rompecabezas compuesto de pentadiamantes y tarjetas de retos.

Instrucciones: Formar las figuras que aparecen en las tarjetas con los retos a partir de las piezas indicadas en la tarjeta.

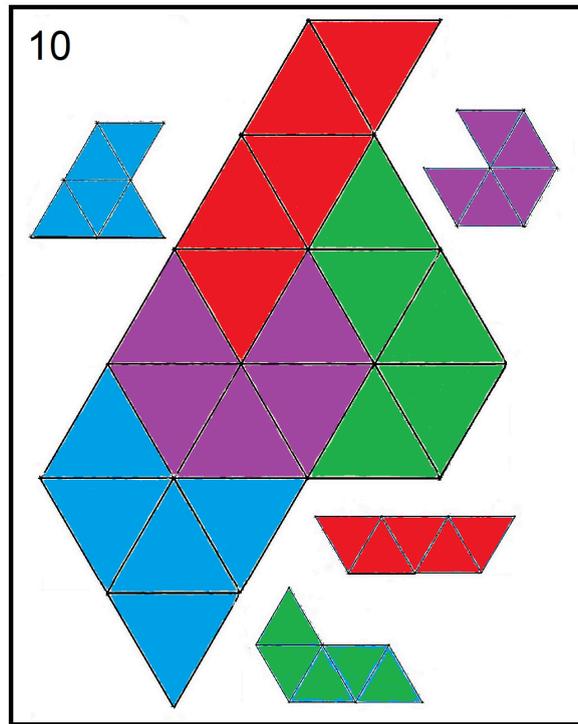


Los retos están numerados en orden de complejidad, se recomienda empezar por el 1.



Se deben usar los cuatro pentadiamantes para formar la figura

Las piezas se pueden rotar, trasladar y girar en el espacio para completar el rompecabezas.



Nota: Los colores de las piezas físicas no coinciden con los colores en las tarjetas con los retos.

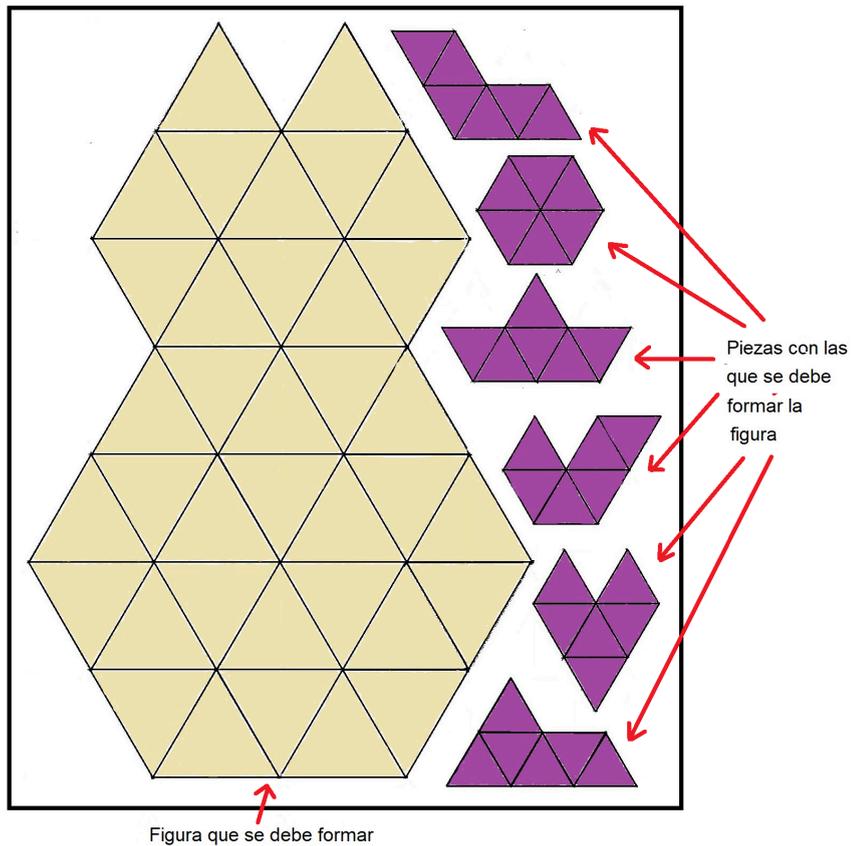
Ficha para stand

Nombre de la actividad: Hexadiamantes

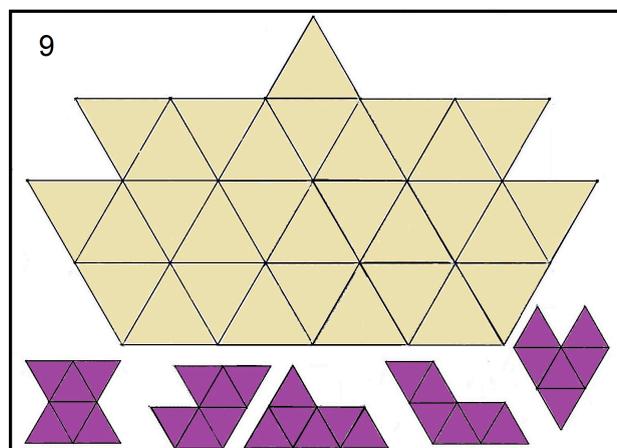
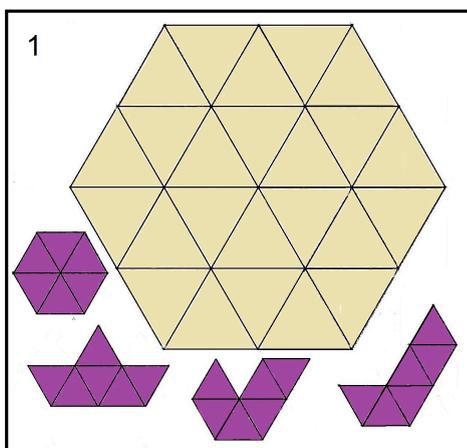
Nivel o edad sugeridos:

Descripción: Rompecabezas compuesto de hexadiamantes y tarjetas de retos.

Instrucciones: Formar las figuras que aparecen en las tarjetas con los retos a partir de las piezas indicadas en la tarjeta.

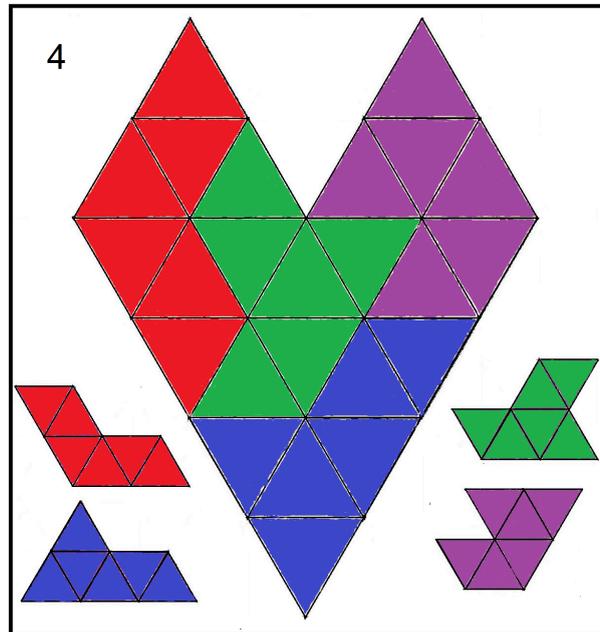


Los retos están numerados en orden de complejidad, se recomienda empezar por el 1.



Se deben usar todos los hexadiamantes que aparecen en la tarjeta para formar la figura

Las piezas se pueden rotar, trasladar y girar en el espacio para completar el rompecabezas.



Nota: Los colores de las piezas físicas no coinciden con los colores en las tarjetas con los retos.