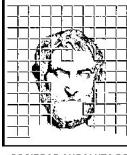
 XV CEAM Baeza, 2014	XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS. MATEMÁTICAS CON SENTIDO	 SOCIEDAD ANDALUZA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA THALES
---	--	---

CREACIÓN Y USOS DE PUZZLES MATEMÁTICOS

Ana García Azcárate, Grupo Azarquiel. anag.azcarate@uam.es

RESUMEN.

La utilización de juegos en las clases de matemáticas es sin duda cada vez más frecuente. Las facilidades que ofrece la web, donde se pueden encontrar muchos ejemplos y de muy distintos niveles, explican sin duda, ese interés creciente por los materiales lúdicos para motivar y enseñar a nuestros alumnos.

A pesar de la diversidad de las actividades que aparecen, nunca se corresponden exactamente a lo que el propio profesor considera más importante. Por eso, en este taller, proponemos que el docente pueda crear sus propios puzzles. Después de manipular y jugar con ejemplos de puzzles matemáticos del blog: www.anagarciaazcarate.wordpress.com, los profesores asistentes pasarán a diseñar sus propios puzzles, apoyándose en un soporte informático adecuado.

Nivel educativo: Primaria, ESO y Bachillerato

1. DESARROLLO DEL TALLER

El taller constará de dos partes bien diferenciadas.

En una primera parte, los asistentes realizarán actividades con algunos de los puzzles que se presentan en el blog de juegos. Deberán experimentar con al menos un puzzle de cada tipo entre los disponibles, para poder a continuación escoger el formato del puzzle que quieren crear para su clase. Los puzzles se presentarán agrupados por la metodología del juego y habrá varios ejemplos para cada tipo. En cada caso se explicará la forma más sencilla de crear un puzzle con las mismas características pero aplicado a las matemáticas que cada profesor necesite para su aula.

En la segunda parte del taller, y una vez elegido el formato para el puzzle que los asistentes quieren crear, se proporcionará a los profesores el soporte informático y las plantillas necesarias para que puedan elaborar y poner a punto el puzzle que el profesor asistente considere adecuado para sus alumnos.

2. PRIMERA PARTE: EJEMPLOS DE PUZZLES.

2.1 Los PUZZLES CON HOJA SOPORTE

Material necesario: Actividad individual o por parejas cooperativas.

- 9, 16, 20 o 25 piezas rectangulares de un puzzle que llevan marcadas una operación o una pregunta matemática y forman juntas una figura o un dibujo.
- Una hoja soporte con un tablero de 9, 16, 20 o 25 casillas con en cada casilla un resultado de las operaciones o las preguntas de las fichas.

Metodología:

Los alumnos deben primero resolver las preguntas. A continuación deben colocar en la hoja soporte, la ficha, encima de la casilla que lleva el resultado de la pregunta.

Una vez colocadas todas las fichas, los alumnos obtienen la imagen del puzzle.

Se pueden utilizar dos formas para el mismo puzzle. La primera, la más sencilla y que lleva menos trabajo previo, consiste en dar a cada alumno una copia en papel con las piezas del puzzle desordenadas y una copia de la hoja soporte. Los alumnos recortan las fichas y las pegan en la hoja soporte.

La segunda consiste en plastificar las piezas del puzzle ya recortadas y la hoja soporte.

Puzzle de enteros: el rescatador

Objetivos: Operaciones con números enteros y la regla de los signos.

Actividad:

Aquí tienes las piezas de un puzzle. Recórtalas.

Cada pieza lleva escrita una operación. Realiza todas las operaciones y escribe el resultado encima de la pieza.

Vete a continuación a la HOJA SOPORTE y coloca cada pieza en el lugar correspondiente, es decir, en el cuadrado que lleva escrito el resultado de las operaciones de la pieza.

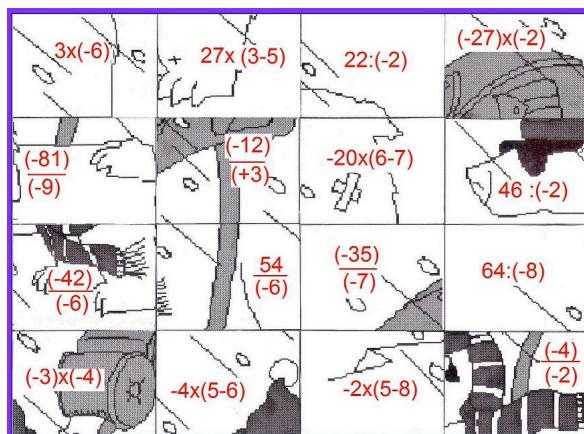


Figura 1: piezas del puzzle del rescatador

-8	5	54	-11
4	12	-4	20
-23	2	-9	-18
6	7	9	-54

Figura 2: Hoja soporte del rescatador

2.2 LOS PUZZLES BLANCOS

Material necesario: Actividad individual o por parejas cooperativas.

- Una hoja con las 9, 16, 20 o 25 piezas rectangulares del puzzle. Las piezas no llevan ningún dibujo (de ahí el nombre de "Puzzle blanco") pero si llevan en sus cuatro lados una operación o un resultado matemático.

- Tijeras y pegamento.

Metodología:

Las fichas se presentan desordenadas y agrupadas formando un rectángulo o un cuadrado. El juego consiste en formar con todas las fichas un rectángulo con la misma forma que el inicial pero donde cada ficha este rodeada por fichas que comparten en los cuatro lados los mismos resultados.

Puzzle blanco de fracciones equivalentes: Nivel 1

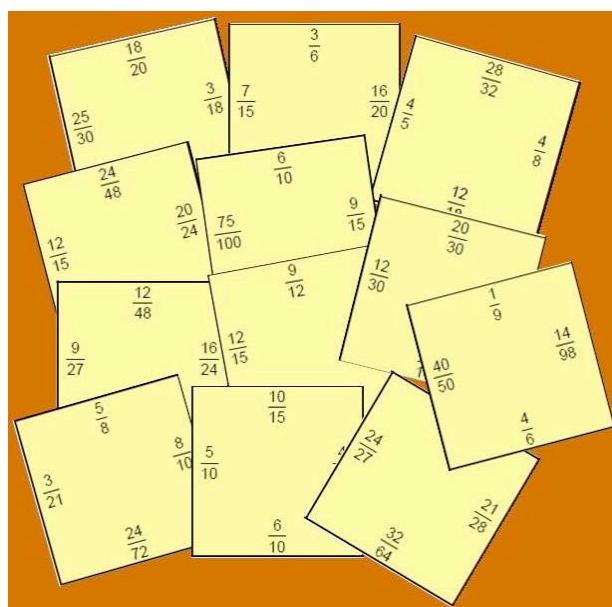


Figura 3: Fichas del puzzle blanco de fracciones

Aquí tienes las 12 fichas de un puzzle. Cada ficha tiene en uno de sus cuatro lados una fracción que muchas veces no está simplificada.

- * Simplifica las fracciones y escribe a lápiz en cada ficha tus resultados.
- * El juego consiste en colocar las 12 fichas formando un rectángulo de 3 x 4 como el de la figura pero en que las fracciones que estén tocándose sean equivalentes.

Por ejemplo

$\frac{15}{45}$	$\frac{6}{10}$
$\frac{24}{27}$	$\frac{21}{28}$
$\frac{32}{64}$	$\frac{75}{100}$

Figura 4: Ejemplo de dos fichas juntas

$\frac{18}{20}$	$\frac{28}{32}$	$\frac{3}{6}$
$\frac{25}{30}$	$\frac{3}{18}$	$\frac{7}{15}$
$\frac{25}{100}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{8}$
$\frac{24}{48}$	$\frac{12}{18}$	$\frac{7}{8}$
$\frac{12}{15}$	$\frac{20}{24}$	$\frac{6}{10}$
$\frac{8}{12}$	$\frac{9}{27}$	$\frac{16}{24}$
$\frac{9}{12}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{75}{100}$
$\frac{12}{15}$	$\frac{20}{30}$	$\frac{9}{15}$
$\frac{15}{25}$	$\frac{16}{30}$	$\frac{27}{30}$
$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{14}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{3}{21}$	$\frac{15}{18}$	$\frac{40}{50}$
$\frac{24}{72}$	$\frac{12}{18}$	$\frac{14}{98}$
$\frac{8}{10}$	$\frac{12}{30}$	$\frac{4}{6}$
$\frac{5}{10}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{15}{45}$
$\frac{6}{10}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{24}{27}$
		$\frac{21}{28}$
		$\frac{32}{64}$

Figura 5: Fichas desordenadas del puzzle blanco de fracciones

Se ofrecen puzzles blancos con todo tipo de contenidos y de todo tipo de dimensiones:

- De fracciones equivalentes(Nivel I y Nivel II)
- De operaciones con fracciones./- De fracciones como operador
- De jerarquía de las operaciones./- De operaciones con enteros.
- Ecuaciones de primer grado sencillas./- Destrezas algebraicas.
- De polinomios./- De ecuaciones de segundo grado.
- De logaritmos.

2.3 LOS PUZZLES CON ETIQUETAS

Material necesario: Actividad individual o por parejas cooperativas.

- Una hoja con las 12, 16, 20 o 25 preguntas matemáticas. Las preguntas deben estar numeradas.

- Tijeras y papel.
- 12, 16, 20 o 25 piezas rectangulares del puzzle. Cada pieza lleva adosada una pequeña etiqueta con el resultado de alguna de las preguntas.
- Un cuadro con las casillas numeradas del 1 al 12 (o 16, o 20 o 25 según el número de piezas)

Metodología:

Cada alumno debe resolver las preguntas matemáticas propuestas y obtener los resultados. A continuación, observando el resultado de la pregunta 1, busca la pieza del puzzle que tiene ese resultado adosado y coloca esta pieza en el lugar 1 del cuadro con casillas. Después busca la pieza que tiene adosado el resultado de la pregunta 2 y coloca esta pieza en la casilla 2.

Al acabar de colocar todas las piezas se obtendrá un bonito dibujo.

Puzzle real con enteros

Resuelve estos 20 ejercicios con números enteros.

Aquí tienes también 20 piezas de un puzzle. Cada pieza lleva junto a ella un resultado. Coge la ficha del puzzle que lleva junto a ella el resultado de la primera operación y pégala en el sitio 1 de un rectángulo 5x4 como el de arriba. En el sitio 2, pega la ficha que lleva junto a ella el resultado de la segunda operación y prosigue de esta forma con las 20 piezas del puzzle. Cuando acabes de pegar las 20 piezas, habrás obtenido una bonita imagen.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Figura 6: Cuadro con las casillas numeradas para el puzzle real con enteros

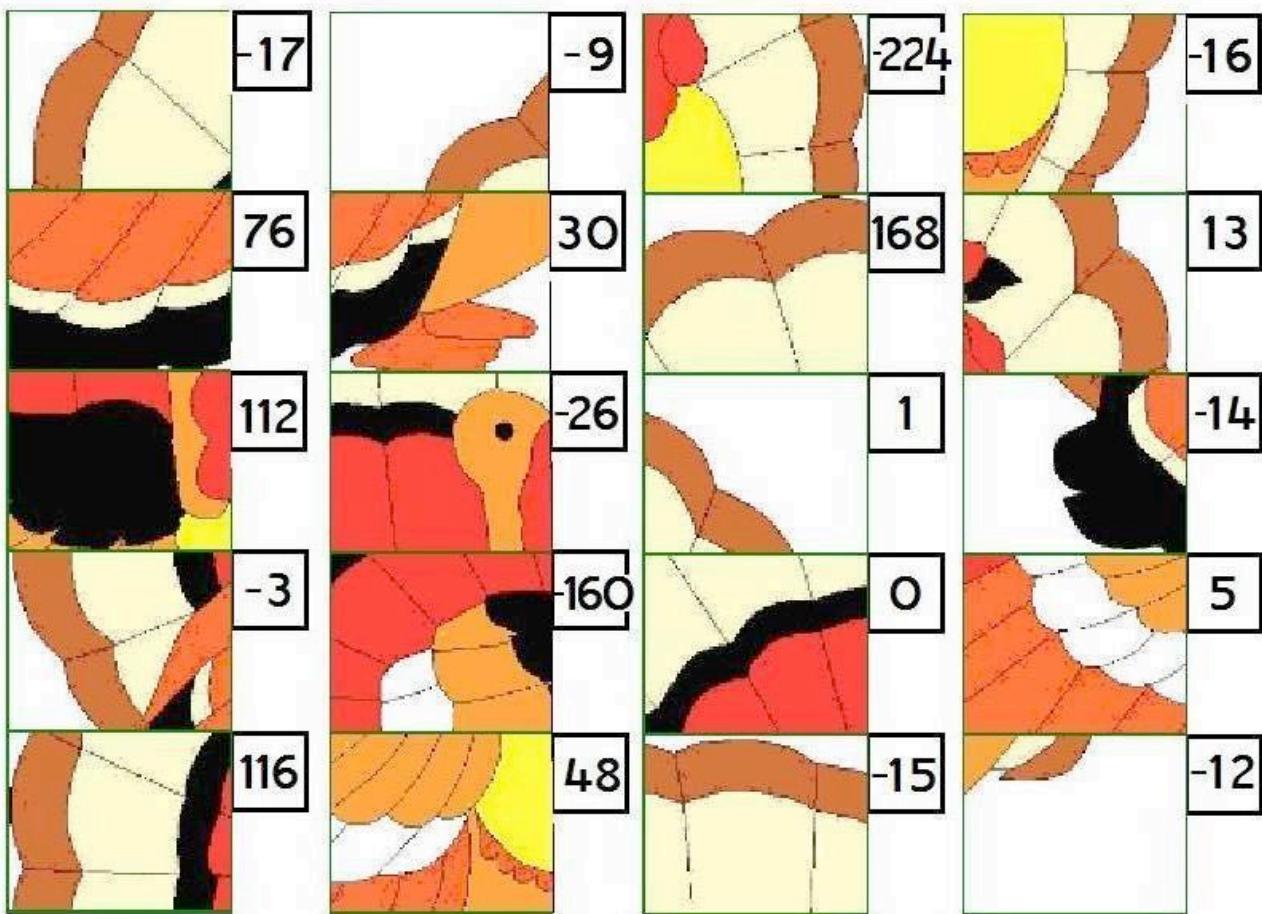


Figura 7: Piezas del puzzle real con enteros.

2.4 LOS PUZZLES HEXAGONALES, TRIÁNGULARES, RÓMBICOS...

Material necesario: Juego individual o por parejas cooperativas.

- 16, 18 o 24 piezas de puzzle triangulares que forman al juntarlas respectivamente un triángulo, un rombo o un hexágono. Las piezas no tienen figuras pero llevan escritas en sus lados unas expresiones matemáticas, unas operaciones o unos resultados.

- Tijeras y papel.

Metodología:

Cada alumno o pareja debe unir los lados de las piezas triangulares del puzzle juntando dos expresiones correspondientes entre sí.

Al acabar de juntar las piezas puzzle, la figura que se obtiene puede ser un gran hexágono, un triángulo o un rombo.

Puzzle hexagonal de destrezas algebraicas

Aquí tienes 24 fichas de triominós (triángulos equiláteros) Este juego consiste en unir los lados con dos expresiones algebraicas equivalentes.

Cuando acabes, la figura que se obtiene es un gran hexágono.

Gana el que consigue formar el gran hexágono primero

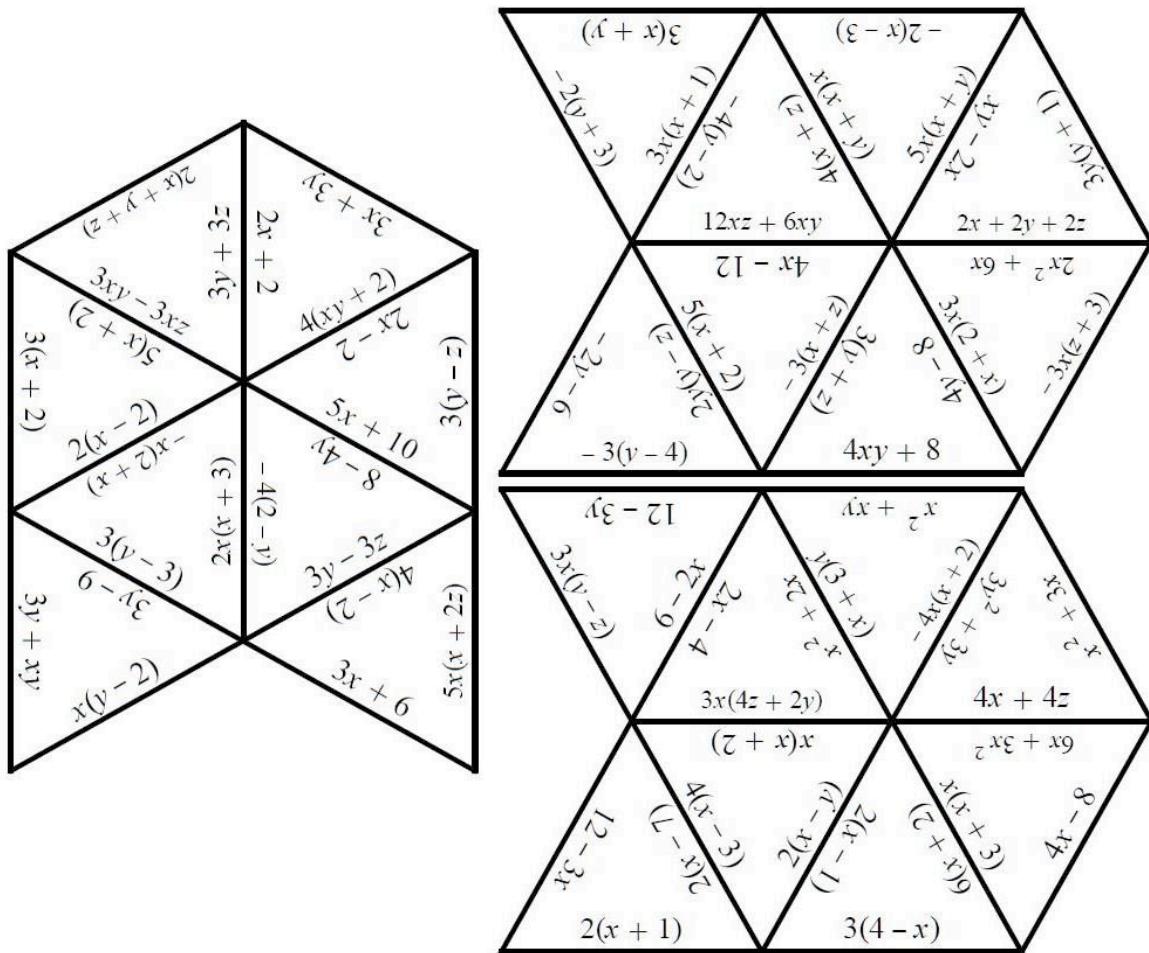


Figura 37. Piezas del puzzle hexagonal de ecuaciones algebraicas

2.5 LOS PUZZLES CIRCULARES

Material necesario: Juego individual o por parejas cooperativas

- 8, 12 o 24 piezas de puzzle que forman al juntarlas un círculo. Las piezas no tienen figuras pero llevan escrito en los dos radios unas expresiones matemáticas, unas operaciones o unos resultados.

- Tijeras y papel.

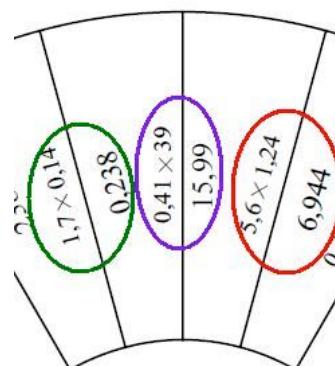
Metodología:

Cada alumno o pareja debe juntar radio con radio expresiones matemáticas equivalentes hasta conseguir formar un círculo completo.

Puzzle circular del producto de decimales

Aquí tienes las 24 piezas curvas de un puzzle circular.

Debes intentar unir los radios de las fichas juntando una multiplicación y su resultado correspondiente como aparece en esta figura:



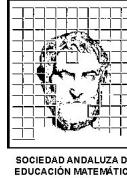


Figura 9: cómo juntar las piezas curvas del puzzle circular

- Gana el alumno o la pareja que consiguen formar el círculo completo como el de la figura adjunta:

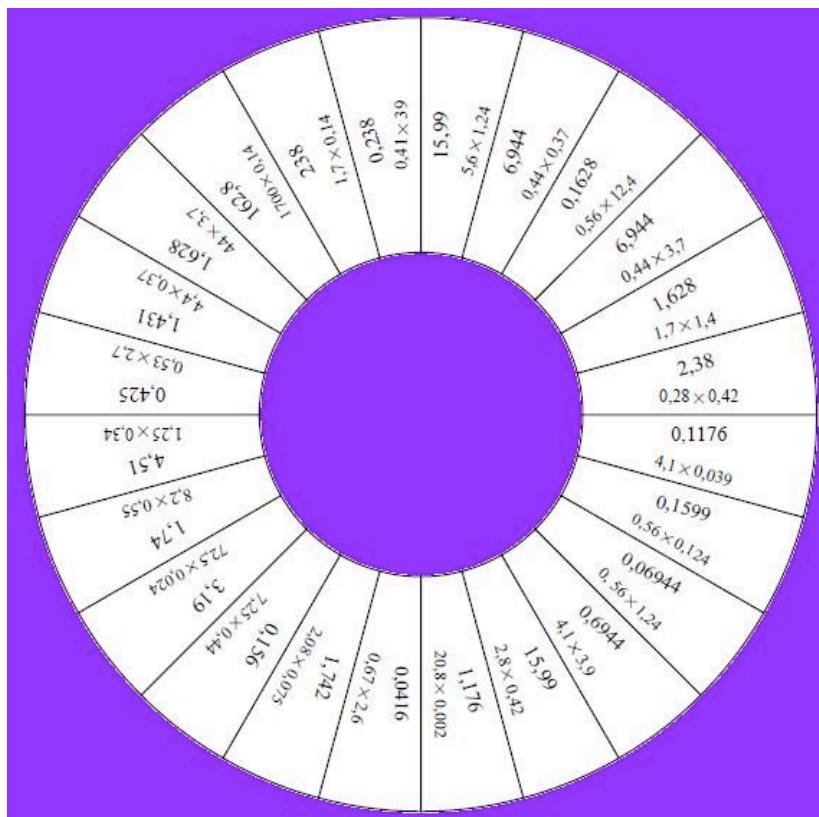


Figura 10: Solución del puzzle circular de multiplicación de decimales

2.6 LOS PUZZLES CUADRANDO CON CUADRADOS

Material necesario: Juego individual o por parejas cooperativas

- 9, 12, 13 piezas de puzzle cuadradas de diversos tamaños que forman al juntarlas un gran rectángulo. Las piezas se entregan separadas, no tienen figuras pero llevan escrito en sus lados unas expresiones matemáticas, unas operaciones o unos resultados.

Metodología:

Cada alumno o pareja debe juntar las expresiones matemáticas equivalentes hasta conseguir formar un rectángulo con todos los cuadrados.

Puzzle cuadrando con cuadrados de unidades de capacidad y volumen

Aquí tienes recortadas las 9 piezas cuadradas que tienen en sus lados unas unidades de capacidad o de volumen. Debes agrupar los 9 cuadrados de tal forma que, juntando las unidades equivalentes por las señales, obtengas un gran rectángulo.

2.7 LOS PUZZLES TIPO TANGRAM

Por último, queremos insistir en que con los puzzles "también se puede trabajar contenidos de geometría". En el blog aparecen unos 25 puzzles donde se

proponen actividades de reconocimiento de figuras, estudio de propiedades, cálculo de áreas, cálculo de longitudes.

Puzzle de las figuras del plano (24 piezas)

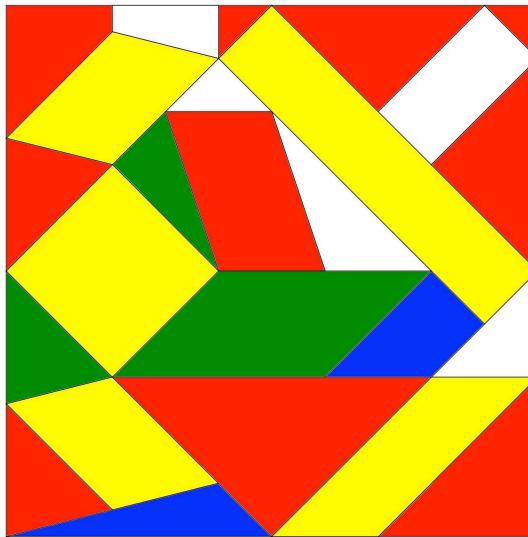


Figura 11: Puzzle de las 24 piezas

Presentamos un puzzle de 24 piezas, 19 diferentes entre sí. Todas las piezas son figuras sencillas del plano:

- triángulos: 5 escalenos, 1 rectángulo y 7 isósceles rectángulos.
- 1 cuadrado./- 5 paralelogramos./- 2 rectángulos./- 3 trapecios rectángulos.

El puzzle permite realizar actividades muy diferentes desde la primaria al la secundaria y trabajar por lo tanto contenidos muy diversos.

3. SEGUNDA PARTE: CREACIÓN DE UN PUZZLE

Una vez que hemos experimentado con los diferentes tipos de puzzles, queda lo más importantes: inventar algún puzzle con alguno de los formatos presentados que recoge los contenidos o las dificultades matemáticas que queremos trabajar en nuestras aulas.

Para eso, se pondrá a disposición de los profesores-asistentes plantillas preparadas y varios programas informáticos que facilitan la creación de puzzles. Nos referimos a programas como PUZ-MAT , TARSIA o GeoGebra..

REFERENCIAS.

GARCÍA AZCÁRATE, A (2010). *Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas: Números y álgebra*. Editorial Aviraneta, Madrid.

GARCÍA AZCÁRATE, A (2013). *Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas: Geometría*. Editorial Aviraneta, Madrid. www.anagarciaazcarate.wordpress.com