

TRABAJO DE FIN DE GRADO
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

GUÍA DE RECURSOS MANIPULATIVOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA
GEOMETRÍA Y LA MEDIDA EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN
CANARIAS

MODALIDAD: REVISIÓN TEORICA

Alumno: FRANCISCO FULGENCIO ARMAS

Tutora: MARÍA CANDELARIA AFONSO MARTÍN

CURSO ACADÉMICO: 2019/2020

CONVOCATORIA: JUNIO

Título: Guía de recursos manipulativos para la enseñanza de la Geometría en Educación Primaria en Canarias.

Resumen

Los recursos manipulativos matemáticos están presentes en las aulas de todos los centros de Canarias, pero su uso y aplicación es escaso. La realización de este trabajo de Fin de Grado, enmarcado en la modalidad de revisión teórica, tiene como objetivo acercar de una manera sencilla y precisa, los recursos que se mencionan en el currículo de Matemáticas para la enseñanza del bloque IV: Geometría, a los maestros interesados en introducirlos en sus aulas. Por ello, es conveniente ofrecer una explicación breve del recurso, la utilidad y unas propuestas de actividades enfocadas en despertar ideas en el lector, para que mediante las necesidades que cada grupo de alumnos precise, el profesorado modifique o cree nuevas actividades. También se dan una serie de pautas para la creación casera de los recursos mencionados.

Palabras clave: Matemáticas, Recursos manipulativos, Educación Primaria, Geometría.

Abstract

Math manipulative resources can be found in the classrooms of all the Canary centres, but there is a lack of use and application of these. The aim of carrying out this final degree project, defined in the theoretical revision, is to bring all the resources mentioned in the Math curriculum for the teaching of block IV: Geometry closer in an easy and accurate way to the teachers who are interested in introducing them in their classrooms. So it is appropriate to offer a brief explanation about the resource, utility, and some suggestion of activities focused on awaking ideas on the reader, so according to the necessities of each group of students, the teacher can modify or create new activities. Moreover, some guidelines are given to create homemade resources.

Keywords: Mathematics, Manipulative resources, Primary Education, Geometry.

Índice

Introducción	4
Capítulo 1. Objetivos.....	4
Capítulo 2. Ventajas e inconvenientes.....	6
Capítulo 3. Guía de recursos y materiales manipulativos.....	7
Capítulo 4: Fabricación de los recursos utilizados.....	24
Capítulo 5: Conclusiones y valoración personal.....	27
Webgrafía.....	30
Anexos	31

Introducción

El presente TFG, para el grado de Maestro en Educación Primaria, trata una revisión teórica sobre los diferentes recursos manipulativos que se encuentran mencionados en el Currículo de Educación Primaria relacionados con la Geometría.

El motivo de este TFG es que, aunque abundan cantidad de recursos manipulativos en todos los centros de Canarias, es escaso su uso y aplicación. Se pretende con este trabajo facilitar, dar a conocer y ejemplificar muchos de los recursos que aparecen mencionados en el currículo de Canarias, y que, por ende, deberían los profesores de Educación Primaria, hacer uso de ellos para facilitar y amenizar la enseñanza y aprendizaje de algunos aspectos de la Geometría.

En este trabajo, aparte de realizar una descripción de los recursos manipulativos para la enseñanza de la Geometría en Educación Primaria, hemos desarrollado ejemplos de actividades, cuyo principal objetivo es ejemplificar la teoría y dar ideas para que los maestros que se dispongan a usar cada recurso, puedan formular tareas atendiendo a las necesidades de su grupo de alumnos. Por otra parte, también se ha añadido un apartado en el que se explica paso a paso cómo crear los recursos que hemos utilizado, con materiales reciclados o de fácil adquisición.

Capítulo 1. Objetivos

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Grado es buscar, analizar y seleccionar una serie de recursos manipulativos para Matemáticas, que aparecen a lo largo del Currículo de Educación Primaria y que están relacionados con el aprendizaje de la Geometría, con el fin de crear una guía de ayuda con diferentes recursos manipulativos sobre este ámbito, y algunas propuestas de actividades para la aplicación de los mismos.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- a) Explorar los recursos manipulativos matemáticos que aparecen en el currículo.
- b) Analizar y describir los recursos manipulativos matemáticos relacionados con la Geometría encontrados en el Currículo.
- c) Diseñar una guía que sirva de apoyo e inspiración para cualquier docente del área de Matemáticas, para la enseñanza de la Geometría.
- d) Explicar cómo crear los recursos con materiales comunes.

En lo referente al apartado a), el proceso de búsqueda ha sido una lectura detenida del Currículo de Matemáticas de Educación Primaria en Canarias, mediante la cual se han extraído los recursos que hacen referencia a la enseñanza de la Geometría.

Tras leer y buscar en el Currículo de Matemáticas los recursos matemáticos manipulativos que aparecen son los siguientes:

Regletas, cubos multilink, palillos, cucharillas, botones, boliches, cromos, clips, calculadora, monedas, billetes, palmos, pasos, varillas, aros de plástico, bloques lógicos, tangram, cañitas de refresco, plastilina, cuerdas, cuerpos geométricos, cuerpos poliédricos, figuras planas, (pictogramas con materiales como cajas, cubos, folios de colores, regletas, emoticonos, pegatinas), relojes analógicos y digitales, simetrías con papel y otros materiales, modelos mediante plegado de papel, utilización de imanes, modelos en cartulina, tangram, geoplano, regla y cinta métrica, balanza, recipientes graduados y termómetro, cubos encajables, varillas magnéticas, parchís, oca, dados, cartas, monedas, fichas de colores, regla, cinta métrica, báscula, cronómetro, transportador, envases graduados y cubos de 1 cm.³

En cuanto al apartado b), los recursos y materiales manipulativos que aparecen en el Currículo de Educación Primaria de Canarias relacionados con la enseñanza de la Geometría, podemos encontrar los siguientes: Aros de plástico, bloques lógicos, tangram, cañitas de refresco, plastilina, cuerdas, plegado de papel, utilización de imanes, modelos en cartulina, geoplano, planos del aula, del centro, o la casa, mapas de carreteras.

En el capítulo 2, están explicados con detalle los recursos más utilizados, añadiendo además unas propuestas de actividades para cada recurso. El motivo de suprimir alguno de los recursos anteriores es porque hay escasa o inexistente información en la red como es el caso de los aros de plástico, o porque son muy similares a otros que sí aparecen, como es el caso de las cañitas de refresco, que se pueden emplear de una manera muy similar a las varillas de mecano.

Respecto al apartado c), hemos diseñado y resuelto diferentes actividades con el uso de los recursos manipulativos correspondientes. Cabe destacar que los recursos utilizados han sido creados con materiales reciclados por mí mismo, ya que, debido a la imposibilidad de desplazamiento en estos momentos, he tenido que crear los recursos o hacer uso de algún material muy similar para resolver las diferentes actividades. En definitiva, hemos diseñado la guía mencionada anteriormente.

Para finalizar, el apartado d), es una explicación detallada de cómo he construido por mis propios medios, los recursos que he utilizado en esta guía. Cada uno de ellos han sido de fabricación propia, y los materiales que he empleado son los que tenía por casa, de tal manera que he conseguido dichos recursos sin ningún coste, reciclando materiales. Muchos de ellos pueden ser elaborados por los mismos alumnos, para otros, sin embargo, se necesitan manejar materiales peligrosos como el cúter, y es aconsejable que los elabore un adulto.

Capítulo 2. Ventajas e inconvenientes

Los recursos pueden ser de dos tipos, por una parte, tenemos aquellos que han sido diseñados con un fin educativo, como puede ser el caso del geoplano, a este tipo de recursos se le denominan recursos estructurados, y por otro lado, tenemos aquellos recursos que no han sido, en principio, diseñados con un fin educativo, como puede ser el caso del tangram que fue creado como un juego, pero que se utiliza con frecuencia en las aulas con fines educativos, a este tipo de recursos se le denomina recurso no estructurado.

Existen infinidad de recursos tanto estructurados como no estructurados, y cada uno de ellos tiene unas ventajas y unos inconvenientes. En este apartado veremos de forma general las ventajas e inconvenientes de los recursos manipulativos que aparecen en el currículo de Canarias para la enseñanza de la Geometría.

Ventajas:

- Facilitan el logro de los objetivos propuestos.
- Consolidan los conocimientos previos.
- Favorecen la vinculación de los conocimientos previos.
- Estimulan la transferencia de los conocimientos a situaciones diferentes.
- Despiertan el interés y atraen la atención de los estudiantes.
- Presentan la información adecuada, esclareciendo los conceptos complejos o ayudando a esclarecer los puntos más controvertidos.
- Proporcionan al estudiante una variedad de experiencias que facilitan la aplicación del aprendizaje.
- Desarrollan la creatividad.
- Hacen que las Matemáticas se adapten a las capacidades de los alumnos.

- Reduce la abstracción de las Matemáticas.

Inconvenientes:

- Aparición de la distracción y el juego.
- Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo.
- Su aplicación está restringida a la enseñanza de unos objetivos muy concretos.
- Escasez en las aulas.
- Limitación a la hora de diseñar problemas.
- Generalmente son efectivos solo para la introducción de nuevos contenidos.

Capítulo 3. Guía de recursos y materiales manipulativos

A continuación, se presenta una descripción detallada de cada recurso manipulativo, acompañada de una imagen para visualizar las distintas descripciones, y la utilidad de cada uno. También recoge algunas propuestas para llevar a cabo en el proceso de enseñanza aprendizaje o dar ideas para su aplicación y uso en el aula.

Bloques lógicos:

Los bloques lógicos fueron creados a mitad del siglo XX por William Hull, pero Zoltan Dienes fue quien los comenzó a utilizar, de ahí que se conozcan también como bloques lógicos de Dienes.



Imagen 1: recuperado de <https://emowe.com/juegos-bloques-logicos-infantil/>

Estos bloques forman un conjunto de 48 figuras que varían según su color (rojo, azul y amarillo), forma (círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo), tamaño (grande y pequeño), y grosor (grosso y delgado). Están destinados a la introducción de conceptos lógico-matemático en los niños de temprana edad.

Utilidad:

El planteamiento de diferentes situaciones con los bloques lógicos, ayudan a los niños a comprender determinados conceptos matemáticos y a desarrollar su pensamiento lógico.

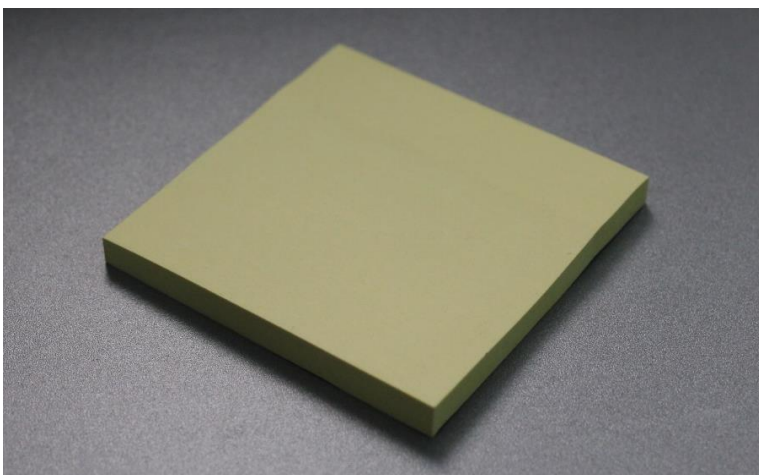
Las utilidades de este recurso manipulativo son principalmente:

- Nombrar y reconocer cada bloque, además de distinguir cada una de sus variables.
- Clasificar los bloques siguiendo un criterio, y posteriormente clasificarlos en función de varios criterios a la vez.
- Comparar los bloques en función de sus semejanzas y diferencias.
- Hacer series en función de distintos criterios, etc.

Propuestas de actividades:

- Actividad 1:

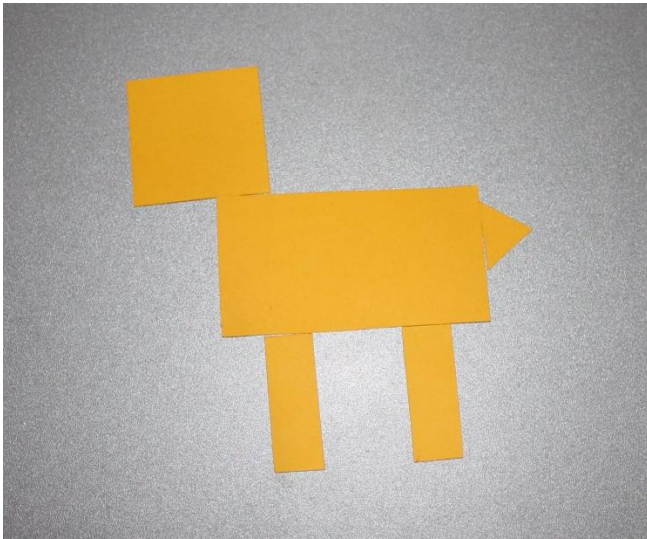
Se les pedirá a los alumnos que nombren y describan algunas de las piezas en concreto. En la siguiente imagen aparece una de las piezas de los bloques lógicos, y debajo, la respuesta que deberán dar los alumnos.



Cuadrado, amarillo, grueso y grande.

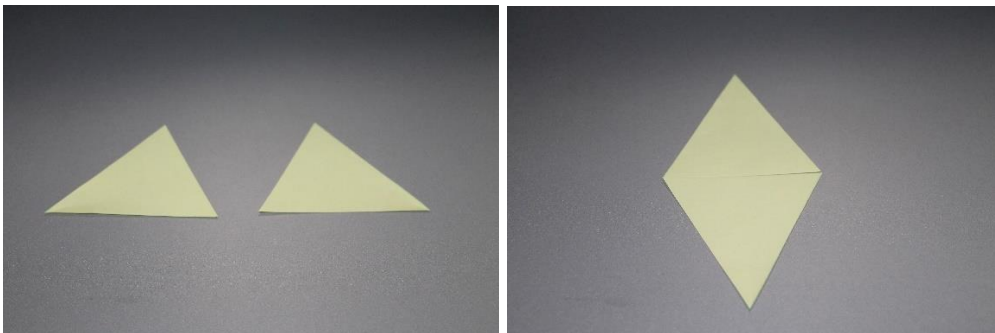
- Actividad 2:

En esta actividad los alumnos deben formar figuras reconocibles mediante la unión y superposición de varias piezas como, por ejemplo, un perro.



- Actividad 3:

Se le pedirá al alumno que cree figuras geométricas mediante la unión de otras piezas, y dejaremos que por sus propios conocimientos o a base de prueba y error forme dicha figura, por ejemplo, pediremos que cree un rombo, que se puede crear uniendo dos triángulos de igual tamaño.



Bloques multibase:

Los bloques multibase fueron creados por Zoltan Dienes con la finalidad de facilitar la comprensión de los sistemas de numeración sobre una base manipulativa. Están formados por piezas en forma de cubos y de prismas, que representan las unidades, las decenas, las centenas y las unidades de millar. Estas son:

- ❖ Cubos: miden 1 cm.^3 y representan las unidades. Cada lado mide 1 cm.

- ❖ Barras: miden $10 \times 1 \times 1 \text{ cm.}^3$, está formada por 10 cubos unidos y representan las decenas.
- ❖ Placas: miden $10 \times 10 \times 1 \text{ cm.}^3$, están formadas por 10 barras o 100 cubos, representan las centenas.
- ❖ Bloques: su volumen es de $10 \times 10 \times 10 \text{ cm.}^3$, están formadas por 10 placas superpuestas o 1000 cubos, representan la unidad de millar.



Imagen 2, recuperado de: <https://aprendiendomatematicas.com/mis-10-materiales-imprescindibles-en-primaria/base10/>

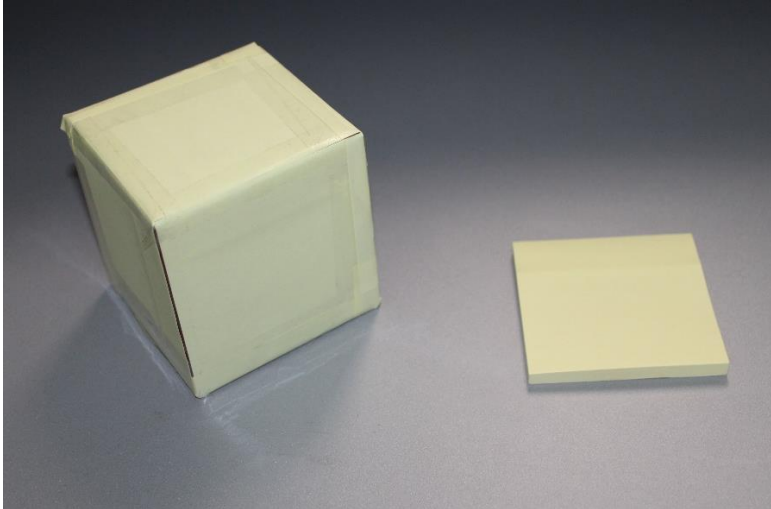
Utilidad: los bloques multibase se usan mayormente para:

- Entender el valor posicional de las cifras.
- Realizar operaciones de adición.
- Realizar operaciones de sustracción.
- Trabajar áreas y volúmenes.
- Trabajar conceptos de doble y mitad.
- Trabajar de forma manipulativa las operaciones de multiplicación y división.
- Manejar conceptos de unidades.

Propuestas de actividades:

- Actividad 1:

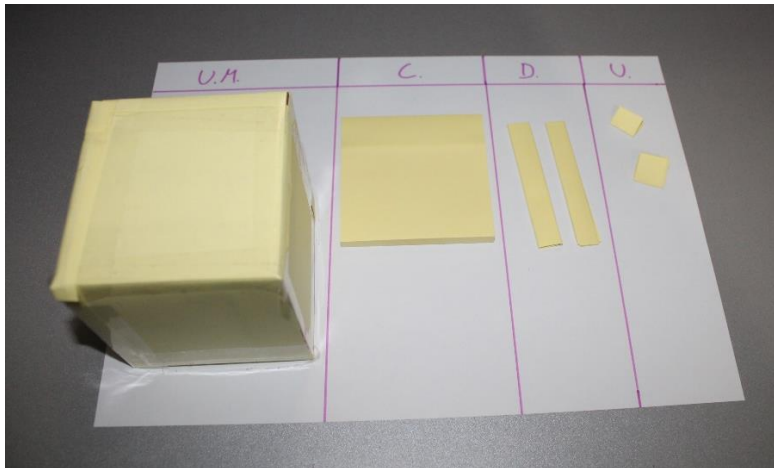
Se le pedirá al alumnado que individualmente represente gráficamente, usando el menor número de piezas posibles, un número determinado, como, por ejemplo, el número 1100, que se representa como se muestra en la siguiente imagen:



Aunque el alumno esté representando este número, también puede observar que el bloque es un cubo y la placa es un prisma.

- Actividad 2:

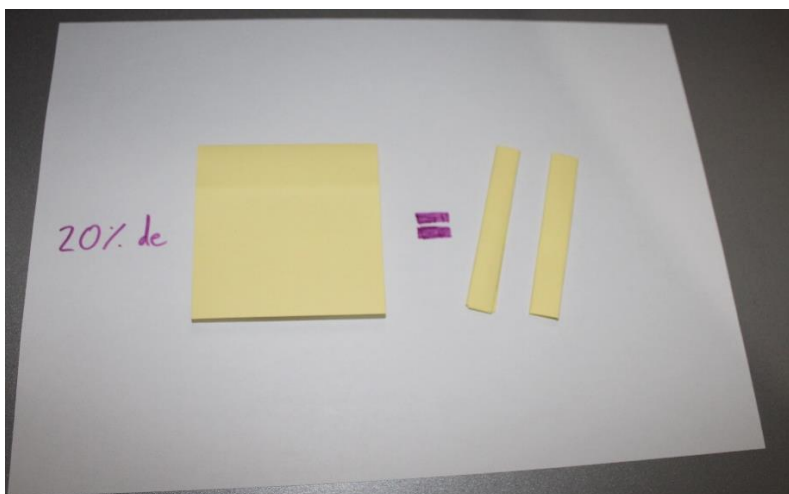
Podemos complicar el ejercicio anterior pidiendo la representación posicional de un número de hasta 4 cifras, pidiendo a los alumnos que coloquen los bloques multibase que necesiten en su lugar correspondiente (unidades, decenas, centenas o unidades de millar). De tal manera que para representar el número 1122 deberán escoger un bloque, una placa, dos barras y dos cubos, y colocarlas en su lugar correspondiente, como se aprecia en la imagen. Podemos ajustar esta actividad para que se trabajen conceptos de Geometría, colocando cm^3 en lugar de número enteros, teniendo que representar un volumen en vez de un simple número.



Tomando como unidad de medida el cubo, el bloque mide 1000 unidades cúbicas, la placa mide 100 unidades cúbicas, y cada barrita 10 unidades cúbicas.

- Actividad 3:

También les podemos pedir que representen porcentajes, por ejemplo, pedirles que representen gráficamente el 20% del volumen de una placa, por lo que, para ello, deberán escoger 2 barras, tal y como aparece en la imagen.



Geoplano:

El geoplano fue creado en 1960 por el matemático Caleb Gattegno, con la finalidad de enseñar la Geometría de una manera entretenida y didáctica. De esta forma, creó el geoplano para introducir contenidos geométricos de forma manipulativa y para facilitar la adquisición y entendimiento de conceptos que suelen generar ideas erróneas.

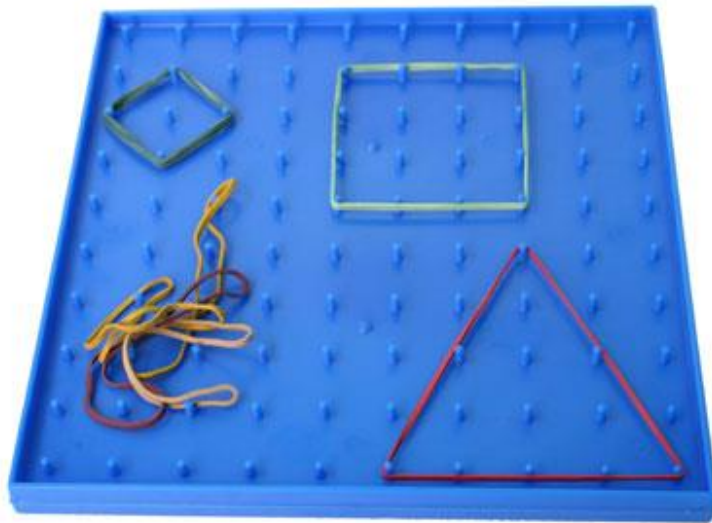


Imagen 3, recuperado de: <https://actividadesinfantil.com/archives/15303>

El geoplano original estaba formado por un tablero cuadrado que está cuadrículado a razón de 1 cm.^2 y en cuyos vértices hay un pivote que sobresale unos 2 cm. El tamaño del tablero viene dado por el número de cuadrículas que contiene y que puede variar entre $5 \times 5 \text{ cm.}^2$ (25 cuadrículas) y $10 \times 10 \text{ cm.}^2$ (100 cuadrículas). Para su uso es necesario unos elásticos de diferentes colores y tamaños para crear figuras geométricas enganchoando el elástico en los palitos que sobresalen, para la creación de la figura deseada.

También existen otros tipos de geoplanos como el circular. Y el rectangular.

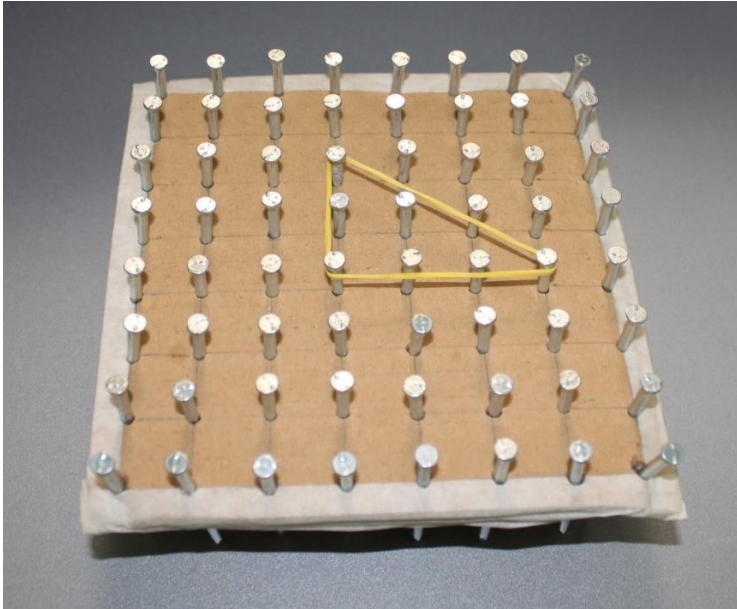
Utilidad: los objetivos que se pueden llegar a conseguir con este recurso son bastante numerosos, aunque existe una gran dificultad al trabajar con figuras con bordes redondeadas, ya que el geoplano común no permite realizar líneas curvas. Algunos de ellos son:

- Mostrar la Geometría de manera lúdica y atractiva.
- La representación de figuras geométricas sin necesidad de dibujar.
- Desarrollar la creatividad con la composición y descomposición de figuras.
- Reconocer figuras planas.
- Introducir la invariabilidad ante el movimiento de las figuras planas.
- Trabajar la simetría.
- Trabajar de manera visual el perímetro y el área y la diferencia entre ellos.

Propuestas de actividades:

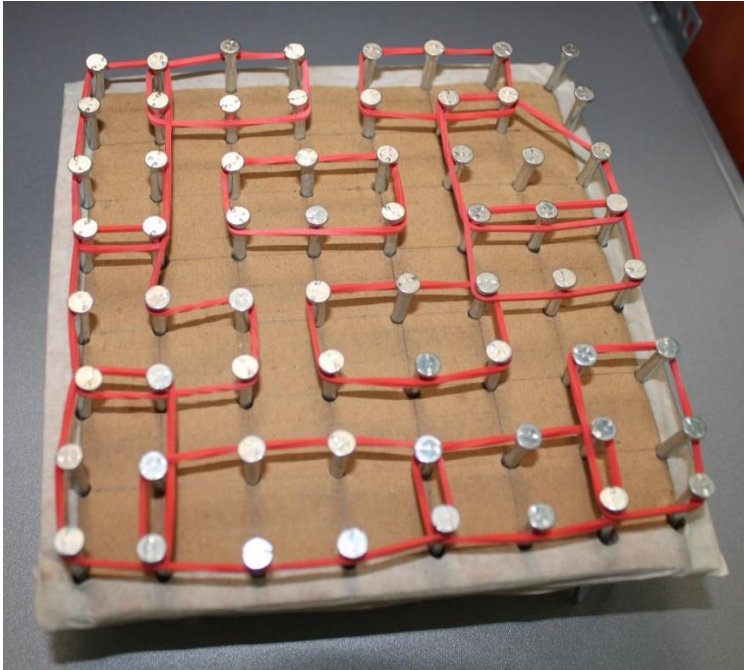
- Actividad 1:

El alumnado deberá crear las formas geométricas que se pidan: cuadrado, rectángulo, triángulo, hexágono, paralelogramo... para ello es necesario que el alumno conozca de antemano dichas figuras planas. En este caso, hemos optado por crear un triángulo rectángulo.



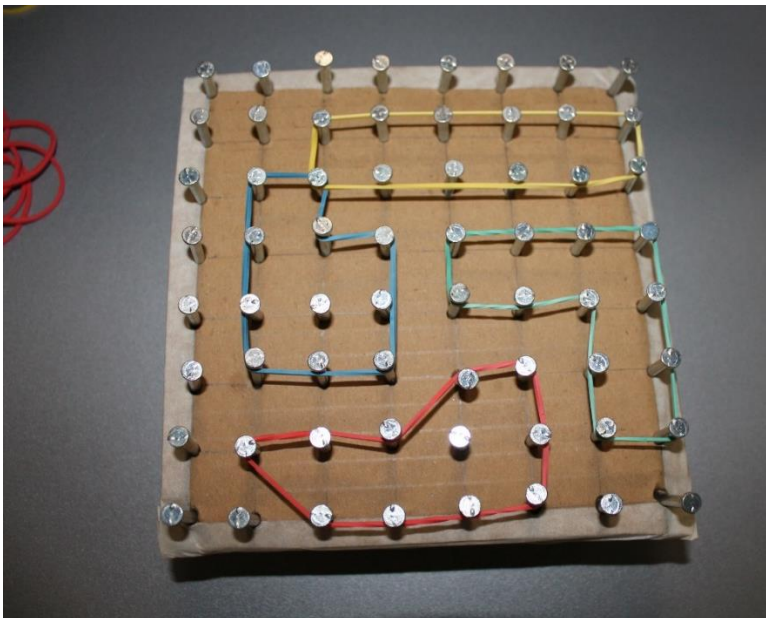
- Actividad 2:

Los alumnos se colocarán en parejas y crearán un laberinto. Una vez hayan acabado se intercambiarán con otro grupo y resolverán dicho laberinto. También se les pedirá que midan el área y el perímetro de cada una de las figuras que se ven en la imagen. Por ejemplo, la figura que está en la esquina superior izquierda, mide 3 unidades cuadradas de área y 8 unidades de perímetro.



- Actividad 3:

En esta actividad se les pedirá a los alumnos que realicen 4 figuras diferentes pero que contengan la misma área, en este caso 4 figuras de 5 cm^2 .



El Tangram:

El tangram es un recurso manipulativo de origen chino que no fue diseñado como un recurso matemático como tal, aunque su uso en las aulas se ha extendido mucho en los últimos años. Nació como un pasatiempo, y su principal objetivo era la formación de diseños, conocidos con el nombre de tangramas, que imitaban la forma de animales, personas y cosas. La única restricción que tenía era que todos los tangramas se tenían que construir utilizando todas las piezas.

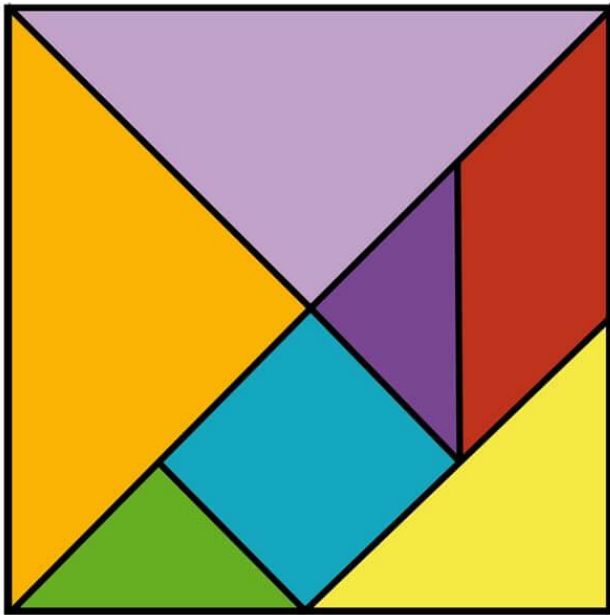


Imagen 4, recuperado de: <https://www.educapeques.com/estimulapeques/beneficios-del-tangram-en-educacion.html>

El tangram está formado por siete piezas: dos triángulos pequeños, un triángulo mediano, dos triángulos grandes, un cuadrado y un paralelogramo. Estos siete elementos forman a su vez un cuadrado en su disposición inicial, como se muestra en la imagen anterior.

Utilidad: este material permite:

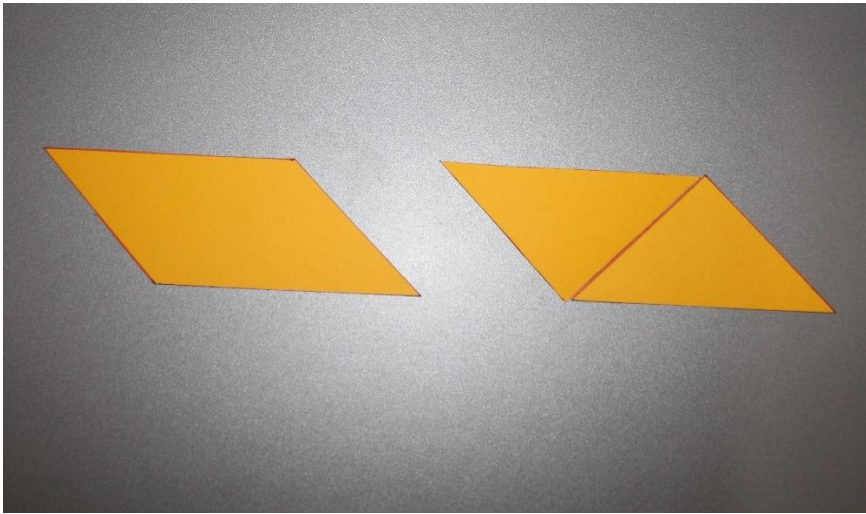
- Desarrollar la creatividad componiendo figuras.
- Reconocer formas geométricas.
- Componer y descomponer figuras geométricas libremente.
- Realizar giros y desplazamientos de figuras geométricas manipulativamente.
- Realizar comparaciones en cuanto al área de cada una de las figuras.
- Trabajar proporciones.

Propuestas de actividades:

Las siguientes actividades están escalonadas en cuanto a dificultad se refiere, de modo que las primeras actividades serán las más sencillas y las últimas las más complejas.

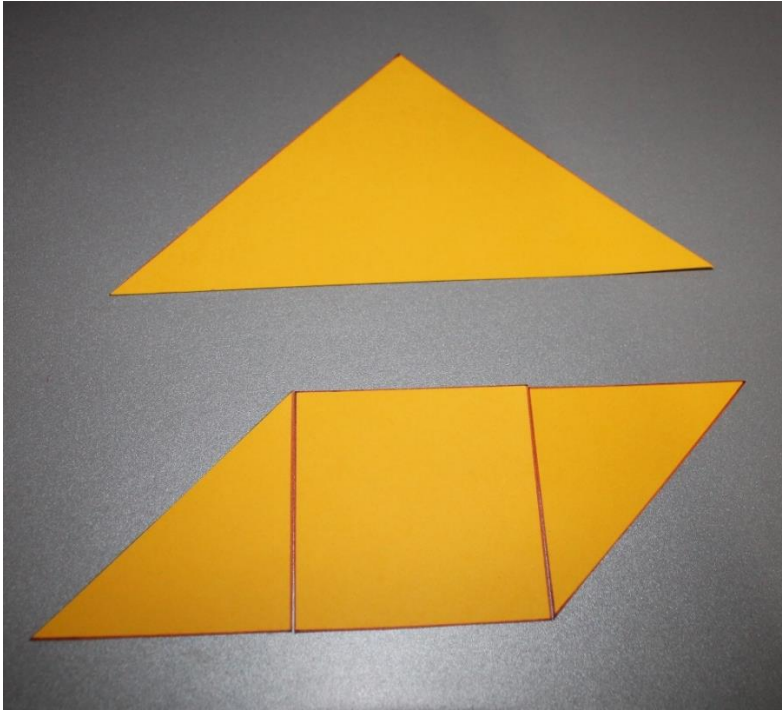
- Actividad 1:

Formar la misma pieza mediante la unión de otras, es decir, de una pieza dada, crear otra de la misma área y mismo perímetro mediante la unión de otras más pequeñas, por ejemplo, hacer un paralelogramo usando los dos triángulos pequeños.



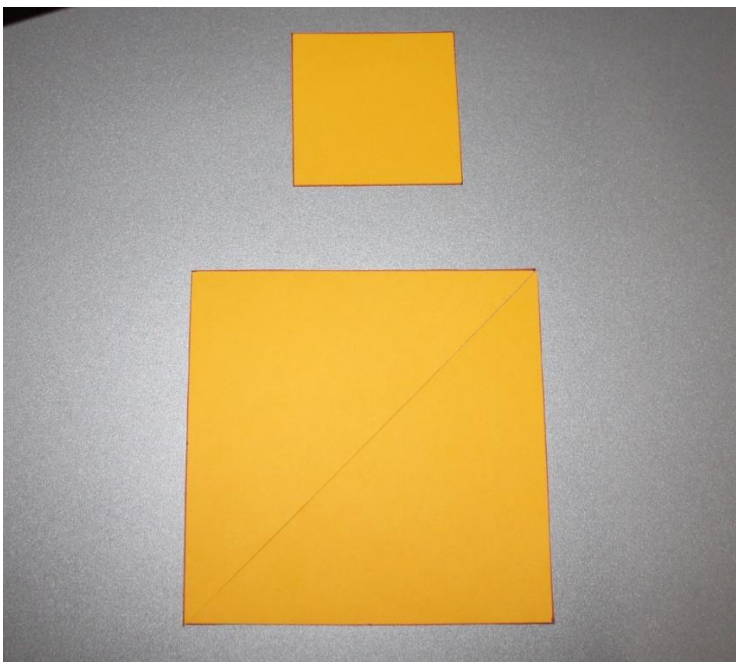
- Actividad 2:

Dada una figura, crear otras que tengan su mismo criterio, pudiendo ser éste el perímetro, el área, el número de piezas... En este caso elegiremos que compongan una figura que tenga la misma área que un triángulo grande. El resultado sería el que se muestra en la imagen.



- Actividad 3:

Por último, podemos pedirles a nuestros alumnos que creen figuras de diferentes proporciones, por ejemplo, podemos formar, respecto al cuadrado del tangram, uno de proporciones 1:4. Para ello debemos unir los dos triángulos grandes, como se aprecia en la imagen.



Plegado de papel:

También llamada origami o papiroflexia, trata de crear figuras fácilmente reconocibles a partir de una hoja de papel, mediante diferentes técnicas como pueden ser solo doblado, cortando y pegando, uniendo más piezas...

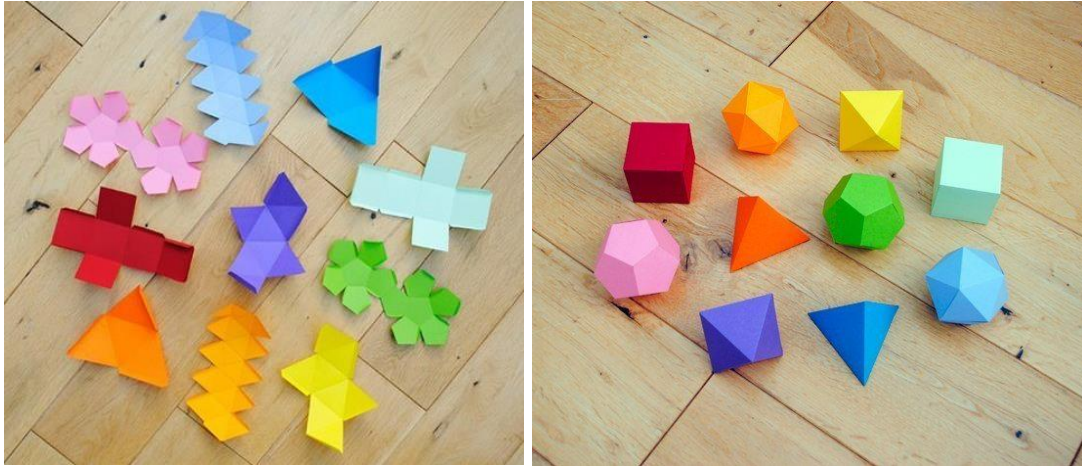


Imagen 5 y 6, recuperado de: <http://elmasde.com/683/molde-figuras-geometricas-para-hacer-cartulina/>

Utilidad: Con este recurso podemos llevar a cabo los siguientes objetivos:

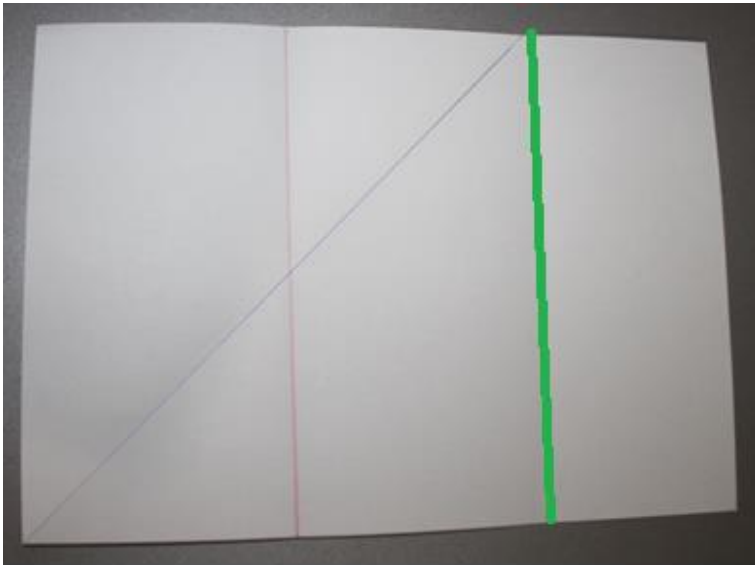
- Trabajar la Geometría de manera lúdica y entretenida.
- Trabajar conjuntamente otras áreas como puede ser la educación plástica.
- Explicitar el significado de la huella geométrica.
- Construir diferentes figuras geométricas y figuras planas.
- Hallar simetrías planas, diagonales, bisectrices...
- Trabajar proporciones.

Propuestas de actividades:

Con el plegado de papel se pueden realizar actividades muy simples, como hallar la simetría de un cuadrado dado, u otras de mayor complejidad, como puede ser la elaboración de un icosaedro estrellado. Las siguientes actividades propuestas conllevan un incremento en la dificultad y tiempo de elaboración de las mismas, de este modo, comenzamos con las más simples:

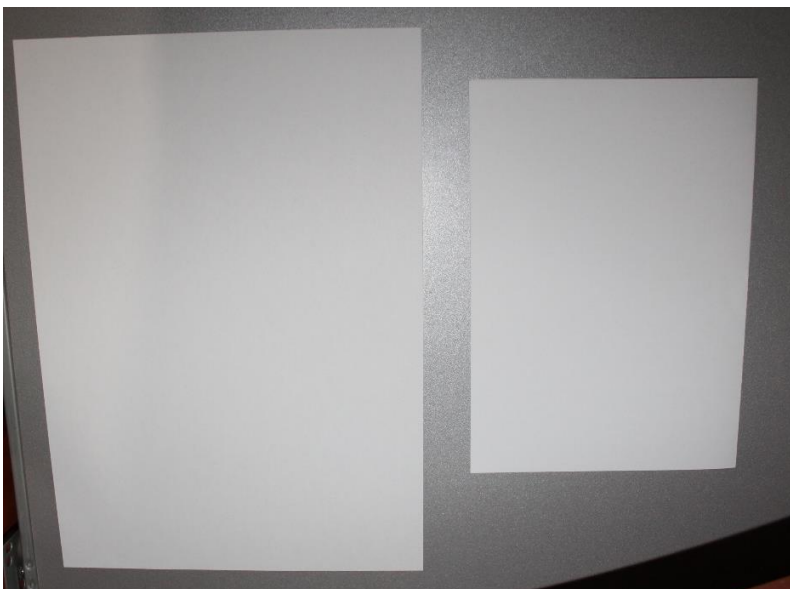
- Actividad 1:
Dado un folio de tamaño A4 a cada alumno, pedirles que construyan un cuadrado y a continuación que dibujen una diagonal y un eje simétrico del cuadrado diferente a la

diagonal. En la siguiente imagen se han coloreados las zonas por las que se ha doblado el papel para facilitar el reconocimiento, de tal manera que el color rojo corresponde al eje simétrico, el azul a la diagonal, y el verde al pliegue que forma el cuadrado.



- Actividad 2:

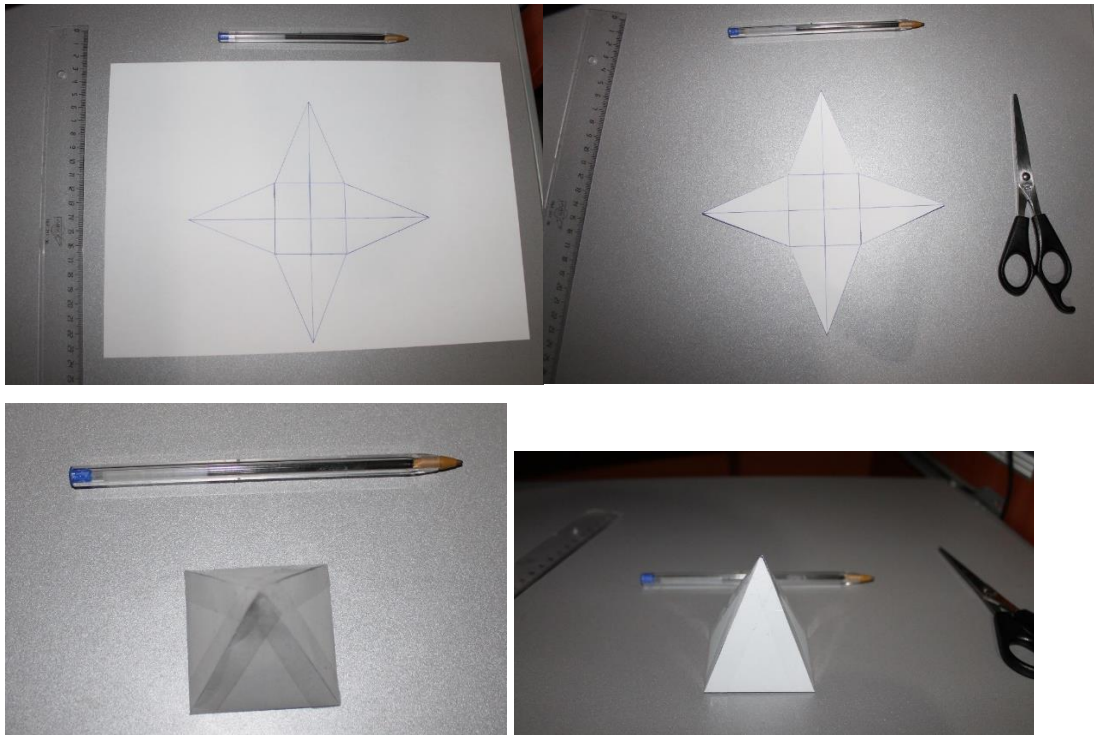
En esta actividad trabajaremos las proporciones, y para ello, le pediremos a los alumnos que doble un rectángulo, de proporciones 2:1 respecto a uno dado.



- Actividad 3:

Esta actividad la haremos en parejas, y recomiendo llevarla a cabo con alumnos de sexto curso, ya que supone un grado bastante alto de complejidad. Pediremos que realicen la

huella de una pirámide cuadrangular con una base de 5 cm de lado y cuyas caras sean triángulos isósceles. Una vez realizada la huella se les pedirá que alcen la figura para formar un cuerpo geométrico. Para el desarrollo de toda la actividad será necesario una regla, un lápiz, un folio, unas tijeras y cinta adhesiva. El proceso y el resultado se muestra en las imágenes siguientes.



Mecano

El mecano es un juego que fue creado por Frank Hornby en 1863, y que resultó ser un juego versátil e instructivo para la enseñanza de las Matemáticas.



Imagen 7, recuperado de: https://www.creaplast.co/sitio/producto_vitrina.php?c=259

Imagen 8, recuperado de: <http://proyectomatecarrion.blogspot.com/2016/12/material-para-ensenar-geometria.html>

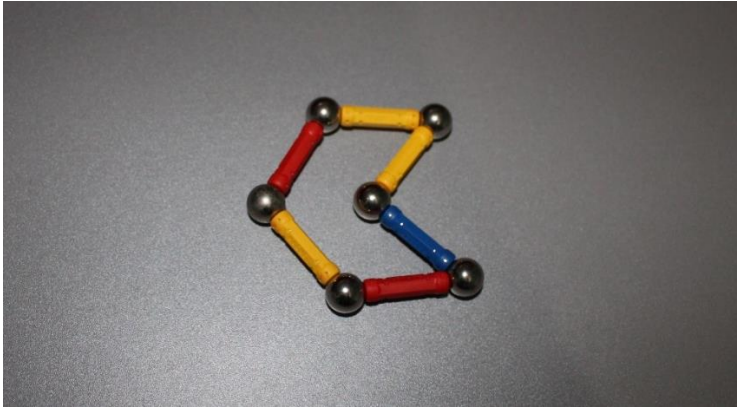
Este juego consta de una serie de tiras alargadas con agujeros equidistantes. Las tiras tienen diferentes longitudes y se pueden unir por los agujeros mediante tuercas que se insertan y se sacan fácilmente. Con este material se pueden formar líneas cerradas, abiertas, quebradas, figuras planas...

Utilidad:

- Trabajar manipulativamente la diferencia entre área y perímetro.
- Formar figuras geométricas de lados rectos.
- Trabajar el perímetro manipulativamente.
- Descomponer los lados de las figuras.
- Trabajar la invariabilidad de la figura ante movimientos.
- Trabajar la clasificación de polígonos atendiendo a diversos criterios, como número de lados, número de vértices, diagonales interiores o exteriores...
- Conocer los elementos de un polígono.

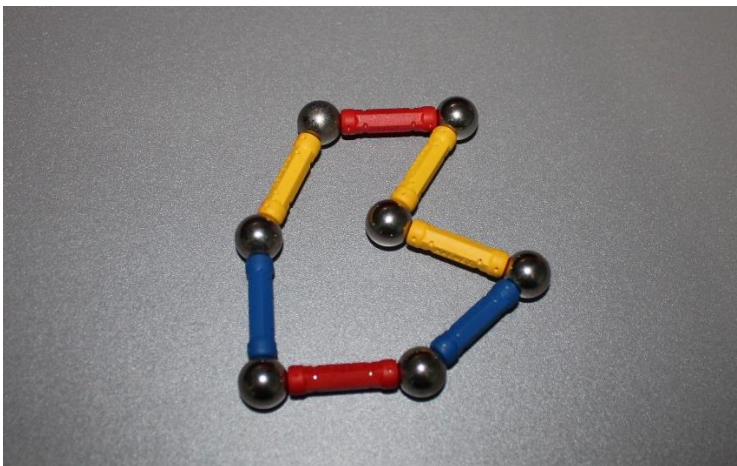
Propuestas de actividades: para la realización de estas actividades, hemos usado un material similar al mecano. Se trata de unas barritas de imanes que simulan las tiras del mecano, con unas bolas de acero que hacen la función de las tuercas del mecano.

- Actividad 1:
Le pediremos a los alumnos que construyan diferentes polígonos atendiendo a diferentes criterios como un número específico de lados, un perímetro concreto... en esta ocasión se les pedirá que creen un polígono de 6 lados.



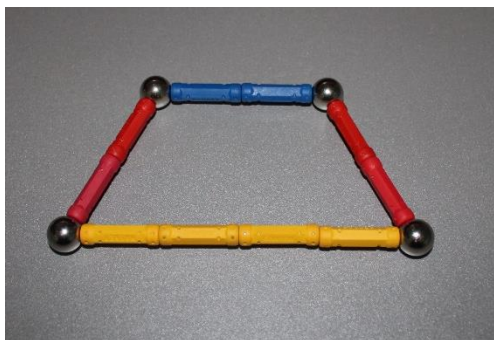
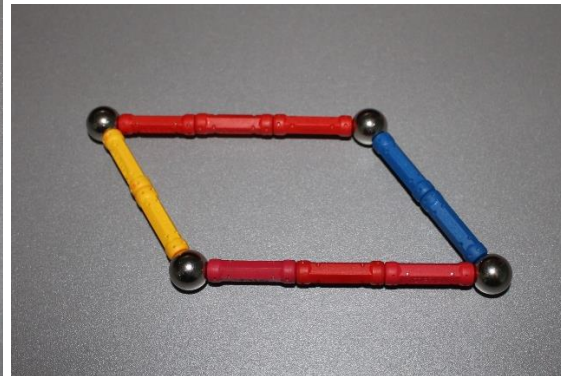
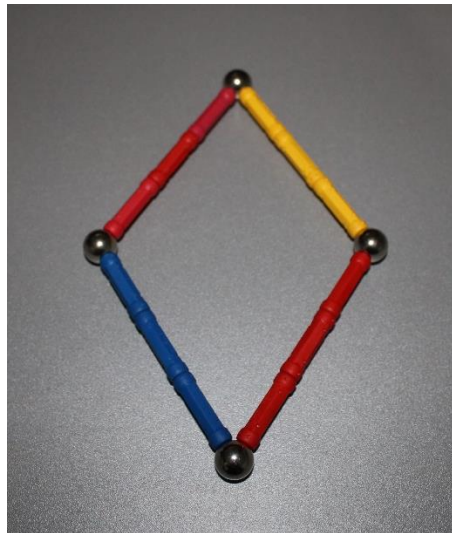
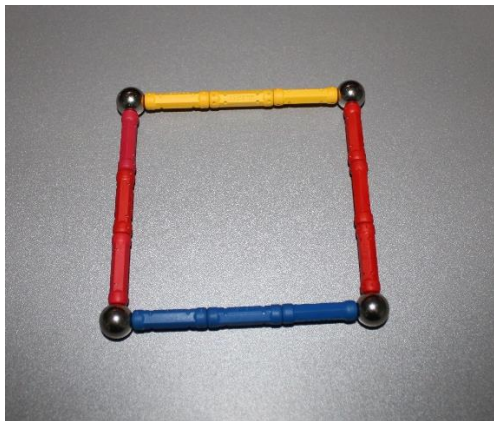
- Actividad 2:

Se les pedirá a los alumnos que creen una figura siguiendo una serie de especificaciones conjuntas, como por ejemplo que tenga 7 lados, un ángulo recto, dos ángulos agudos, dos ángulos obtusos y una diagonal exterior.



- Actividad 3:

Los alumnos deberán formar el mayor número de figuras geométricas regulares diferentes, con una cantidad exacta de lados, como, por ejemplo, con 4 lados, que podemos realizar un cuadrado, un rombo, un rectángulo, un paralelogramo, y un trapecio.



Capítulo 4: Fabricación de los recursos utilizados

En este apartado, describiré los pasos que hemos seguido para la fabricación de los recursos. Hemos utilizado materiales reciclados que hemos encontrado por casa que son bastante comunes, muchos de ellos los pueden realizar los propios alumnos, otros, sin embargo, son más complejos y necesitarán ayuda de alguna persona mayor.

Bloques lógicos:

Para la creación de los bloques lógicos, he optado por recolectar por casa alguno objetos similares, tales como tapas de recipientes de diferentes grosores y diámetros para recrear los círculos. En el caso de los cuadrados he cogido un paquete de notas adhesivas para usarlo como cuadrado grande grueso, y tres o cuatro hojas superpuestas para formar el cuadrado grande delgado. Para los cuadrados pequeños se puede seguir el mismo proceso, pero reduciendo el área de las notas adhesivas, cortándolo con un cúter. Para los triángulos y rectángulos se puede seguir el mismo esquema, ya que solo cambiaría la forma del objeto.

Bloques multibase

En el caso de este recurso, he recolectado varios objetos que tenían un aspecto similar al recurso original. He escogido una caja de dimensiones muy similar a la del bloque original para sustituirlo, pero se puede crear también mediante plegado de papel o cartón, a través de la huella de un cubo.

Para fabricar la placa, he escogido un paquete de notas adhesivas o post-it, ya que se asemeja mucho en cuanto a tamaño y grosor.

Para las barras hemos plegado notas adhesivas varias veces hasta conseguir un grosor similar al del paquete de notas adhesivas, intentando que el ancho y el largo permanecieran iguales al de la placa.

Y, por último, para los cubos he seguido la misma técnica, he doblado varias veces el papel hasta conseguir un grosor similar al de la placa y la barra.

Geoplano

Este recurso es un poco más laborioso y se precisan materiales más complejos como clavos y cartón grueso. Para crear un geoplano debemos primeramente recortar un cuadrado de cartón grueso, si no se precisa, como fue en nuestro caso, podemos colocar dos capas de cartón delgado para que los clavos tengan suficiente calado para que no se muevan y soporten la presión de los elásticos. Una vez tengamos el cuadrado de cartón, debemos cuadrarlo con ayuda de una regla y un lápiz, en mi caso hemos decidido hacer cuadrados de 2 cm.², para tener espacio suficiente y así poder insertar con los dedos los elásticos. Una vez realizada la cuadrícula, debemos insertar un clavo en cada vértice de cada cuadrado. Debemos dejar que el clavo sobresalga entre 1 cm. y 1.5 cm. de altura para facilitar de esta manera la colocación de los elásticos. Una vez acabado todo este proceso, solo tendríamos que comprar unos elásticos de

colores de diferentes tamaños para poder hacer uso del geoplano y llevar a cabo nuestras actividades.

Tangram

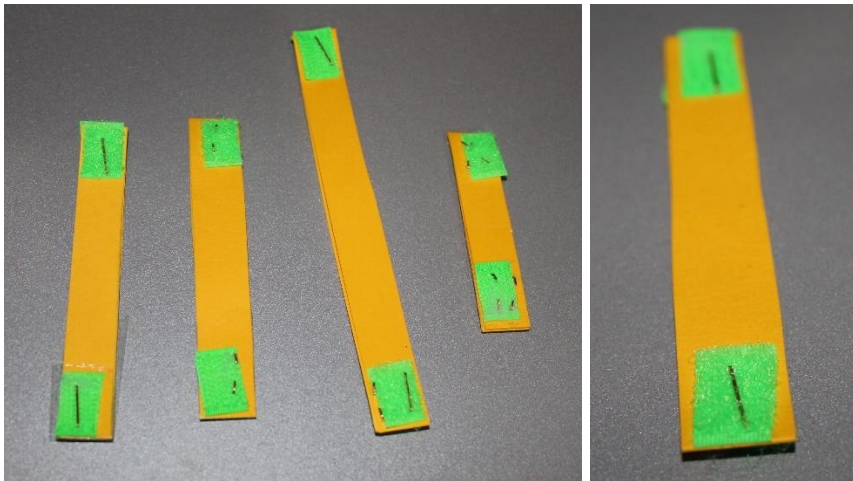
El tangram es muy sencillo de hacer y tan solo nos hace falta una cartulina, unas tijeras y un lápiz. El tangram tiene unas medidas muy peculiares, ya que todas sus piezas están relacionadas y es por esto que el uso de la regla es casi inexistente para su creación, debido a que lo podemos hacer con el doblado de papel. Primeramente, debemos conseguir un cuadrado. Si usamos como material base una cartulina de tamaño A4, unimos el lado superior al lado derecho, formando un triángulo rectángulo. De esta forma tenemos un cuadrado con una de sus diagonales ya marcadas. Recortamos el cuadrado y la diagonal. Una vez realizado este proceso, cogemos una de las mitades del cuadrado y unimos los dos vértices formando nuevamente dos triángulos rectángulos iguales. Recortamos esas piezas y ya tendríamos los dos triángulos grandes del tangram. Con la otra mitad del cuadrado (triángulo) debemos colocar su parte más larga como base. Una vez en esta posición debemos llevar el vértice superior a la mitad de la base, recortamos por el pliegue y tendremos como resultado el triángulo mediano del tangram. Nos quedaremos con un trapecio alargado, del cual tenemos que extraer las figuras restantes (un cuadrado, dos triángulos pequeños y un paralelogramo). Colocamos nuevamente la parte más larga del trapecio como base. Luego debemos crear un triángulo pequeño, doblando la parte izquierda de tal manera, que la parte por la que vayamos a cortar sea una línea perpendicular que vaya desde la base del trapecio hasta el vértice superior izquierdo. La pieza restante pasa a ser ahora un trapecio rectángulo. Hallamos la mitad de la parte superior de la pieza y volvemos realizar un corte perpendicular. De esta forma hallaremos la pieza cuadrada del tangram. Con la pieza restante, volvemos a colocarla como en las ocasiones anteriores. Para finalizar, deberemos unir el vértice inferior izquierdo con el vértice superior derecho. Como resultado obtendremos el triángulo pequeño restante y el paralelogramo. En caso de duda, se puede consultar, en el anexo 1, un vídeo explicativo que sigue lo anteriormente expuesto.

Mecano:

Para crear este recurso, es necesario varios palos planos de madera de diferentes tamaños y tiras adhesivas de velcro. El proceso es sencillo y tan solo debemos pegar tiras de velcro en las puntas de los palos. Debemos tener en cuenta que cada palo tiene que tener las dos partes del velcro

para que podamos pegar unos palos con otros. Podemos además colocar partes de velcro cada dos centímetros, para unir también otros palos sin necesidad de colocarlos en los extremos.

En mi caso, he optado por crear el recurso con materiales reciclados, utilizando para ello, tiras de cartulina y velcro sin adhesivo, por lo que me he tenido que ayudar de una grapadora para fijar el velcro a la cartulina.



Capítulo 5: Conclusiones y valoración personal

Este trabajo de fin de grado surge como respuesta a la falta de formación, conocimientos y aplicación de los recursos relacionados con la enseñanza y aprendizaje del bloque VI: Geometría del Currículo de Matemáticas. Por ello, la elaboración de este TFG debe considerarse un breve manual de utilización y no una simple recopilación bibliográfica. La elección del Bloque VI: Geometría se debe a que es la parte de las Matemáticas que más me ha llamado la atención y que, en los pocos centros que he estado, he visto mucha escasez en la utilización de recursos de este tipo para su enseñanza, por ello pretendo ayudar a otros docentes fomentando la utilización de estos recursos y haciendo una breve explicación.

Nuestra intención ha sido dar a conocer o explicar los recursos manipulativos que aparecen en el currículo porque, aparte de que son los que se recomiendan en el mismo, son los que más abundan en las aulas de nuestros centros. Muchos de ellos se pueden realizar manualmente de una manera más ortodoxa, como añadiendo clavos o pivotes a una tabla para formar un geoplano, o colocando velcro en los extremos de unos palitos de madera para simular las varillas

del mecano, pero creo que no es necesario ya que el centro debe dotar a las aulas de estos recursos para su uso y aplicación.

Cabe destacar que existen infinidad de recursos con variantes diferentes para la enseñanza de las Matemáticas, como páginas webs y aplicaciones, pero que a la hora de llevar a cabo actividades dentro del aula con estas herramientas, el tiempo se reduce prácticamente a 0, en lo que nos desplazamos al aula de los ordenadores, se encienden, encuentran la página que se desea, se resuelve algún problema con la conexión a internet u otros, se vuelven a apagar los ordenadores y nos volvemos a desplazar al aula, se va fácilmente el tiempo, y por eso creo que hasta que las aulas no estén mejor dotadas en cuanto a recursos TIC se refiere, el uso de los recursos manipulativos es la mejor opción si queremos realizar un aprendizaje llamativo y eficaz.

Por otra parte, hemos decidido realizar tres actividades diferentes por recurso a modo de introducción ya que existe un amplio abanico sobre diferentes tipos de actividades y formas de trabajar con cada recurso. La dificultad de cada actividad es diferente y hemos intentado que las primeras actividades sean más sencillas que las últimas, para que ayuden a dar ideas al lector sobre nuevas actividades conforme vaya leyendo. No hemos querido realizar unas propuestas de actividades detalladas con tiempos, materiales exactos, agrupamientos... porque nuestra intención es crear en el lector unas ideas globales sobre cómo trabajar con ese recurso y que adapte y cree otras actividades diferentes, basadas en los requerimientos de su grupo.

El uso de recursos no garantiza mejores resultados, y es por esto que deben ir acompañados siempre de buenas metodologías. La motivación del alumnado frente a los recursos manipulativos, debe aflorar de ellos mismos, por lo que es necesario que el contenido matemático también genere interés.

Para finalizar, la situación que nos ha tocado vivir al mundo entero, durante los meses de cuarentena por el COVID-19, ha dificultado la búsqueda de información para la realización de este trabajo, ya que mucha de la información que nos hubiese gustado leer, se encontraban en libros físicos de difícil acceso como el libro *“Iniciación a las matemáticas”* de María Teresa Cascallana, que contiene mucha información sobre los recursos en los que me he centrado. A su vez, esta situación me ha servido para despertar nuestra imaginación y llevarnos a crear, con los pocos medios que teníamos, nuestros propios recursos. He intentado buscar la manera más

sencilla para llevarlo a cabo y que cualquier persona sea capaz de hacerlo sin necesidad de comprar materiales específicos.

Webgrafía

Currículum de Educación Primaria de Matemáticas en Canarias recuperado de <https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/primaria/informacion/contenidos/curriculos/>

García, M. (2017). *Materiales manipulativos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en educación primaria*. Recuperado de https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002387.pdf

Minder, W. (14 de mayo de 2010). *El sitio web de Zoltan Dienes*. Recuperado de <https://www.zoltandienes.com/about/>

Rojas, Y. (2019). *Los bloques lógicos de Dienes*. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3674/MONOGRAF%c3%8dA%20-%20NARIO%20ROJAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

Anexo 1: <https://www.youtube.com/watch?v=7wWQWUWHr5U>