

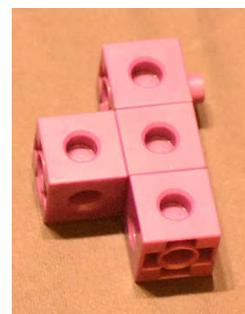
Curso "Matemáticas manipulativas". Tarea IV.
Análisis de material matemático manipulativo: policubos.

El material que voy a analizar destaca fundamentalmente por su versatilidad, pudiendo emplearse tanto en primaria como en secundaria o en la etapa de infantil. En mi caso me voy a centrar en algunas de sus posibles aplicaciones en 1º y 2º de la E.S.O., donde creo que tiene un gran potencial y, sin embargo, es más difícil encontrar este tipo de material en los departamentos de matemáticas de los institutos. Muchas de las actividades que voy a exponer se pueden realizar también en cursos anteriores y posteriores en función de los conocimientos y características del alumnado.

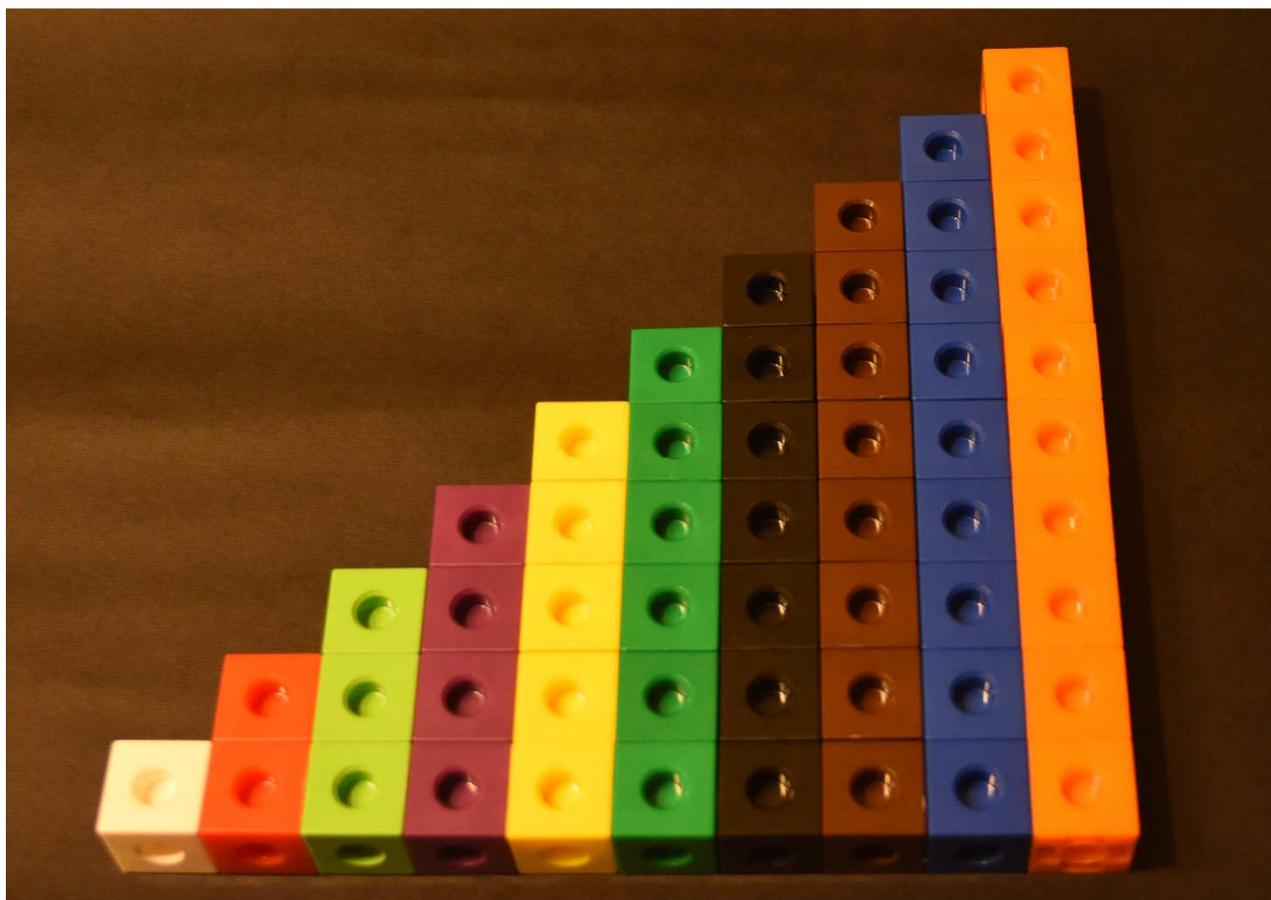
Descripción del material:

Los policubos o multicubos son cubos pequeños, generalmente de plástico, que se pueden unir unos con otros. Una cara presenta un saliente y las otras cinco un hueco en el que encajar el saliente de otra pieza.

Se venden, generalmente, en paquetes de 100 piezas de 10 colores (10 piezas de cada color). Es posible encontrarlos con los colores típicos de las regletas Cuisenaire, lo que puede ser de utilidad para dar continuidad a lo trabajado en cursos anteriores con ellas.



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Como se recoge en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE del 3 de enero de 2015), por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, los contenidos de Matemáticas para todos los cursos de ESO se estructuran en cinco bloques:

- Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
- Bloque 2: Números y álgebra.
- Bloque 3: Geometría.
- Bloque 4: Funciones.
- Bloque 5: Estadística y probabilidad.

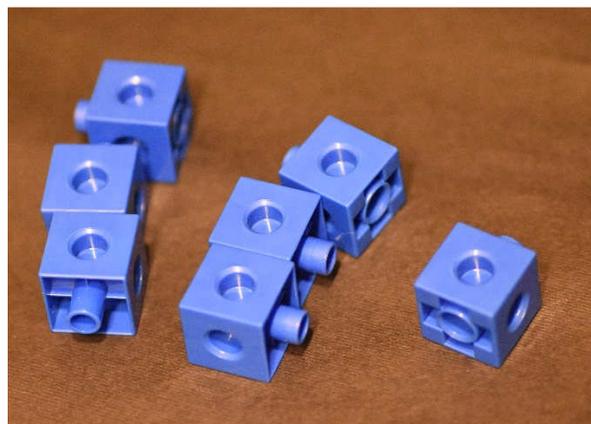
Los contenidos del currículo básico correspondientes a los cursos primero y segundo de la ESO están recogidos en el Real Decreto 1105/2014, Sección 1, pág. 409.

El bloque primero debe desarrollarse, como indica la normativa, de modo transversal y simultáneamente al resto de bloques, constituyendo el hilo conductor de la asignatura. Se articula sobre procesos básicos e imprescindibles en el quehacer matemático: la resolución de problemas, proyectos de investigación matemática, la matematización y modelización, las actitudes adecuadas para desarrollar el trabajo científico y la utilización de medios tecnológicos. Los materiales de tipo manipulativo serán de gran utilidad para el desarrollo de este bloque.

La Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, recoge los contenidos de la materia "Matemáticas" de 1º y 2º de E.S.O. En el bloque 2, números y álgebra, podemos encontrar muchos contenidos comunes a ambos cursos que pueden trabajarse con ayuda de los policubos. Veamos algunos ejemplos:

- Divisibilidad de los números naturales. Números primos y compuestos.

Los policubos nos permiten visualizar de manera sencilla si un número es divisible entre otro, por ejemplo, en la imagen observamos que 7 no es divisible entre 2, pues si vamos haciendo grupos de dos piezas nos sobra una. De la misma forma podemos comprobar que no es divisible entre 3, imagen de la derecha, y demostrar de una manera visual y manipulativa que 7 es un número primo.



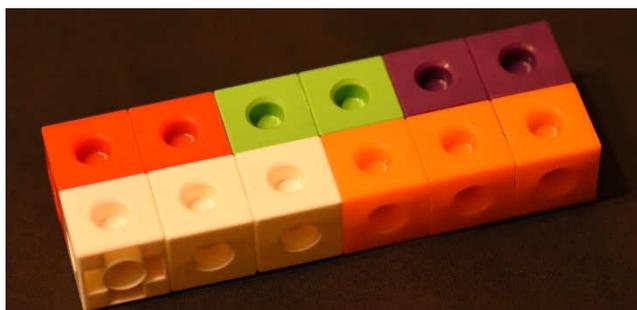
Fuente: elaboración propia

➤ Descomposición de un número en factores primos.

Con los policubos es posible realizar una "factorización manual" para adivinar qué cantidad de policubos tenemos sin contarlos, es recomendable usar números algo grandes. Básicamente realizaremos las mismas operaciones que cuando factorizamos en papel. Comprobaremos si podemos hacer dos montones iguales con los policubos, es decir, si la cantidad es divisible por dos. Si es así nos quedaremos con uno de los montones y repetiremos el proceso. Si no es posible continuaremos con el siguiente número primo, el 3. En cada división exacta nos quedaremos con uno de los montones hasta que lo que nos quede sea un número primo de policubos.

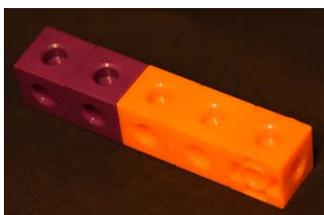
➤ Mínimo común múltiplo

Podemos emplear los policubos para saber el mínimo común múltiplo de varios números. Para ello usaremos los distintos colores. En el ejemplo de la imagen vemos como encontramos el m.c.m. de 2 y 3 usando varios grupos de dos piezas y de tres hasta que el cambio de color coincida.



Fuente: elaboración propia

➤ Fracciones



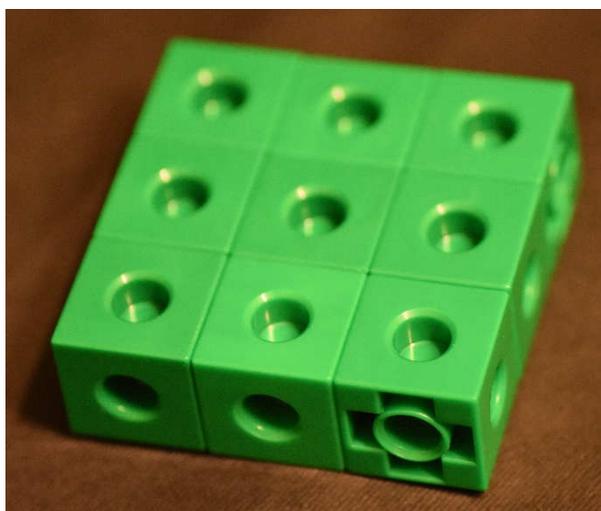
La representación de fracciones es sencilla y similar a la que se realiza con las regletas Cuisenaire. Aplicando el concepto de m.c.m. podremos también sumar y restas fracciones usando los policubos. En la imagen vemos representada la fracción 3/5.

➤ Potencias

Con los policubos podemos entender fácilmente los conceptos de elevar al cuadrado y elevar al cubo contruyendo esas figuras y contando cuantos policubos son necesarios.



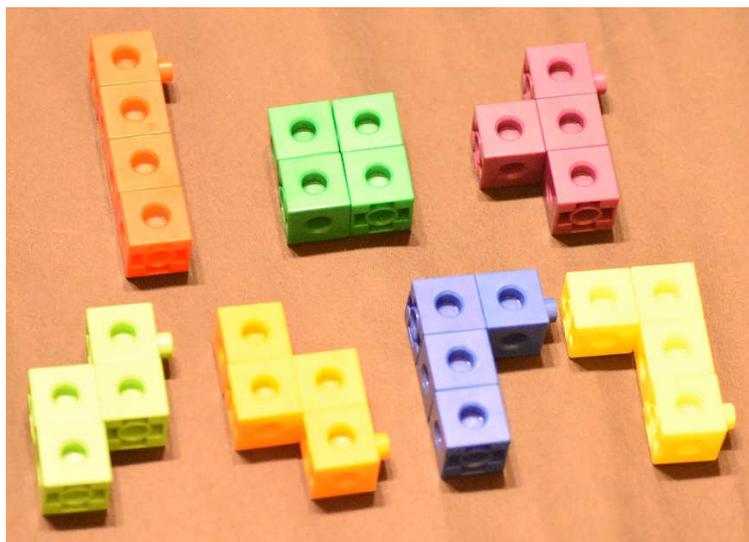
Fuente: elaboración propia



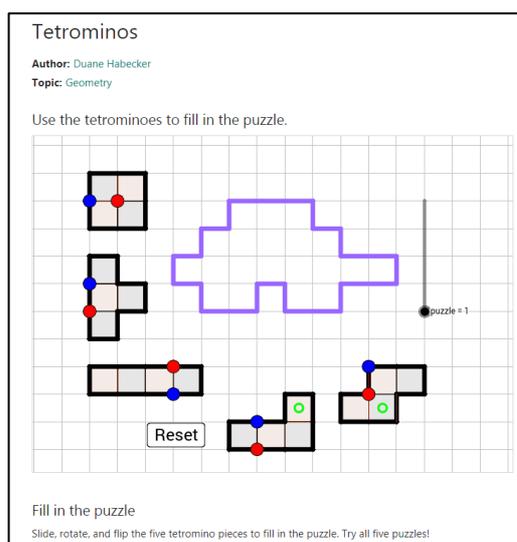
En el bloque 3, geometría, los policubos serán de utilidad en los siguientes contenidos:

- Cálculo de áreas y perímetros
- Semejanza
- Poliedros

Considero de especial relevancia el desarrollo de la visión espacial que se consigue con los policubos. Para ello son interesantes los puzzles que se realizan con los tetraminós, forma geométrica compuesta de cuatro cuadrados iguales, conectados entre sí. Se considera que hay 5 tetrominós, en la imagen se muestran 7 teniendo en cuenta las posibles posiciones situándolos sobre un plano. Al alumnado les resultan familiares gracias al conocido juego "Tetris". También existe su versión digital en Geogebra.

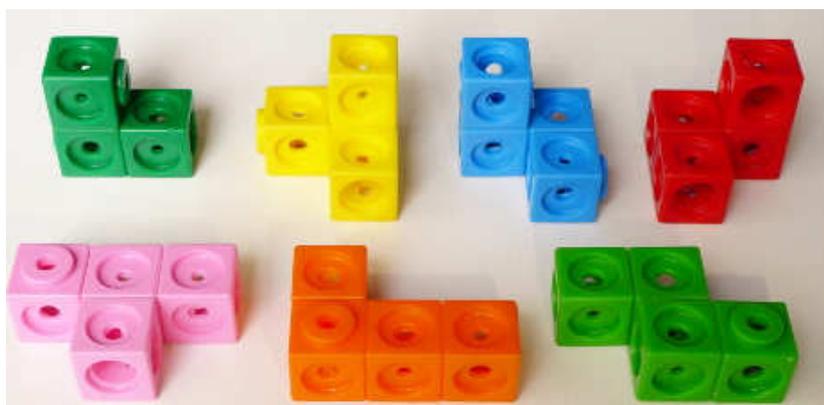


Fuente: elaboración propia



Fuente: www.geogebra.org

También podemos trabajar con su versión 3D. Con éstos últimos es posible la construcción de un cubo conocido como el cubo soma. En la imagen podemos ver las piezas, realizadas con policubos de distintos colores para evitar confusiones, y el cubo construido.



Fuente: www.reseteomatematico.com



Existen igualmente multitud de figuras 3D que se pueden construir con las piezas del cubo soma y puzzles de pentominós.

En el bloque 4, funciones, aunque podemos emplear los policubos para comenzar a usar los ejes cartesianos, no es el material más adecuado ya que lo que identificamos en los ejes son puntos y no es recomendable correr el riesgo de que el alumnado lo confunda con identificar la posición de un policubo.

En el bloque 5, estadística y probabilidad, podemos realizar varias actividades:

- Cálculo de probabilidades de extraer un policubo de un color determinado de una bolsa. Se puede complicar el ejercicio usando más de una bolsa e incluso trasladando piezas al azar de una bolsa a otra. Con la realización de experimentos iremos fijando los conceptos del bloque.
- Explicación visual de los conceptos de media, moda y mediana.
- Representación de diagramas de frecuencias o de barras.

En cuanto a los agrupamientos, no he especificado en cada actividad pues depende del grupo y el nivel en el cual trabajemos. Aunque no es un material excesivamente caro, no suele ser factible disponer de un paquete por alumno. Para muchas actividades será suficiente con una veintena de policubos por alumno, para el trabajo individual, o para cada pareja de alumnos. No es recomendable realizar actividades en grupos grandes salvo que permitan el reparto del trabajo, por ejemplo, para la realización del cubo soma es interesante que cada alumno construya uno de los tetrominós, pueden ayudarse unos a otros, pero evitaremos que algún alumno acapare las piezas. Para complementar la explicación de conceptos puede ser el docente el que realice la construcción, siempre que luego facilite que ésta circule por la clase.

En resumen, podemos decir que los policubos son un material versátil, adaptable a distintos niveles, atractivo visualmente y que facilita el aprendizaje de conceptos y procedimientos.