

ESTE PUZZLE ES MUY REPRESENTATIVO DE UNA AMPLIA FAMILIA DE JUEGOS. TODOS ELLOS PARTEN DE UNA CURIOSA POSIBILIDAD GEOMÉTRICA: LA DE ARMAR UN CUBO A PARTIR DE PIEZAS IRREGULARES PERO BIEN DEFINIDAS HECHAS DE CUBOS MÁS PEQUEÑOS.

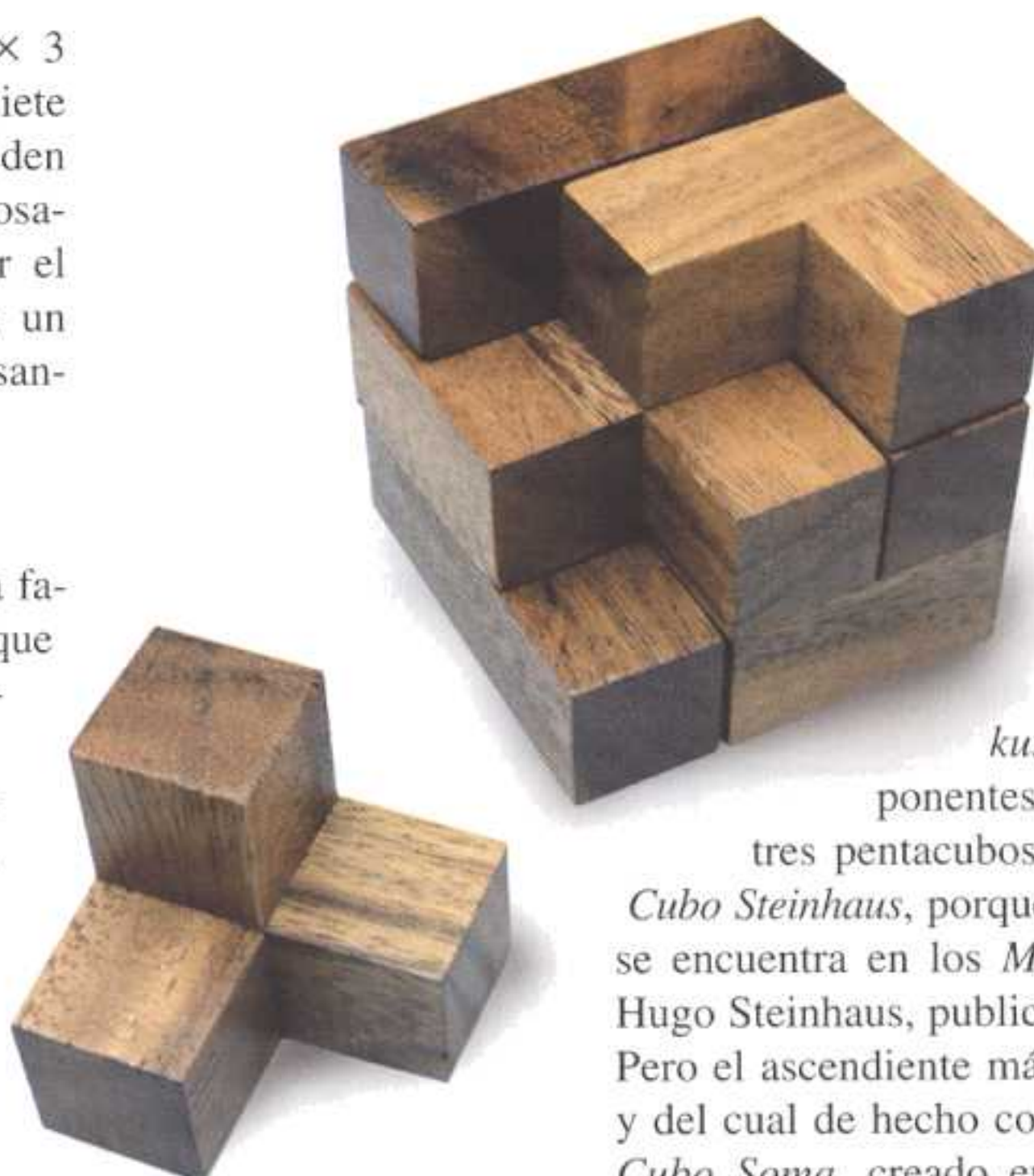
• *Cubo-7*

## Una multiplicación de la unidad

El Cubo-7 es un cubo grande, de  $3 \times 3 \times 3$  cubos pequeños, que se construye con siete piezas, todas ellas figuras cóncavas que pueden formarse con tres o cuatro cubos pequeños adosados por una cara. Con ellas podemos armar el cubo, claro está, pero también producir, con un poco de imaginación, toda una serie de interesantes figuras tridimensionales.

• **Una familia numerosa**

Nuestro cubo es miembro de una acreditada familia de rompecabezas que tienen en común el que sus piezas son policubos y que estos, adecuadamente ordenados, pueden formar un cubo de mayor tamaño. En este sentido, se podría decir de estos juegos que «multiplican la unidad», utilizando una feliz expresión de Piet Hein para uno de estos cubos, el Cubo Soma, porque su resultado es una unidad de la misma forma que las unidades componentes. Es probable que la primera referencia a la disección del cubo en piezas menores se encuentre en el libro *Puzzles Old and New*, del profesor Hoffmann, publicado en Londres en 1893. Allí presenta un cubo de  $3 \times 3 \times 3$  formado por seis piezas: el *Cubo Diabólico*. Estas seis piezas constan de un número creciente de cubos elementales: 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Sumándolos todos se obtiene la cifra mágica de 27, por lo que nada se opone a que pueda construirse un cubo de  $3 \times 3 \times 3$ . Otro ilustre miembro de la familia es el *Cubo Mi-*



◀ En este original rompecabezas, las piezas presentan perfiles poco corrientes. Es conveniente ir familiarizándose con ellas en problemas sencillos para poder abordar después con mayor confianza los retos complejos, entre los cuales se encuentra la construcción del cubo entero.

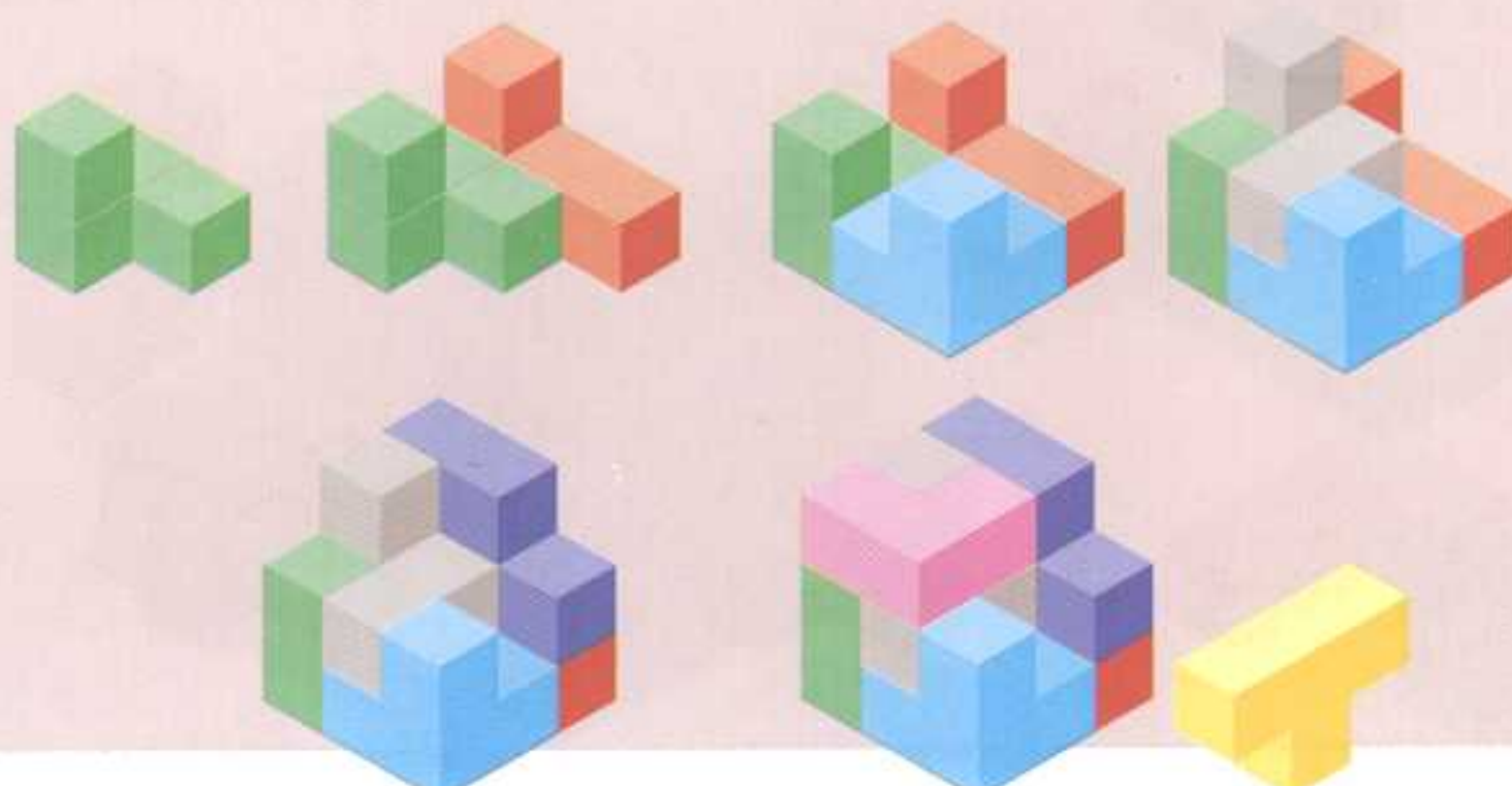
*kusinski*, cuyas piezas componentes son seis: tres tetracubos y tres pentacubos. Se conoce también como *Cubo Steinhaus*, porque la primera referencia a él se encuentra en los *Mathematical Snapshots*, de Hugo Steinhaus, publicado en 1950.

Pero el ascendiente más directo de nuestro juego, y del cual de hecho constituye una variante, es el *Cubo Soma*, creado en 1936 por el polifacético científico e inventor danés Piet Hein (1905-1996), al que debemos también inventos como la *Super Elipse* y el *Super Huevo*.

Los tres juegos tienen en común el que todas sus piezas son diferentes. Con los años, estos puzzles han inspirado nuevas versiones donde se duplican una o más piezas. Este cambio aparentemente sencillo puede generar un puzzle extremadamente difícil u otro con gran cantidad de soluciones. El Cubo-7 pertenece a esta última categoría y puede conceptuarse como de dificultad intermedia.

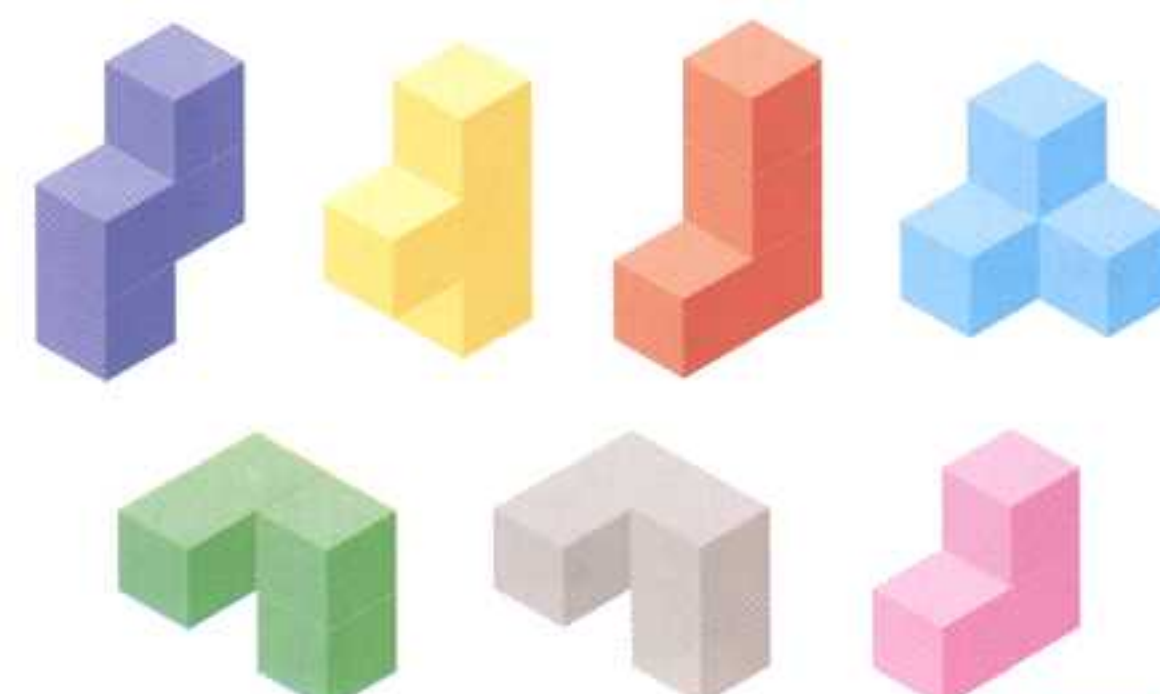
**Multiplicando la unidad**

El objetivo original del juego es formar el cubo de  $3 \times 3 \times 3$ . Pablo Milrud ha calculado que esto puede hacerse de 358 maneras diferentes. He aquí una de ellas, desglosada en sus distintos pasos:



• **Las piezas**

El Cubo-7 es un rompecabezas formado por policubos «con rincones»: seis tetracubos, dos de ellos iguales, y un tricubo. En total suman 27 cubos unitarios, los necesarios para armar un cubo grande.



## •Cubo-7 y combinatoria

El conjunto de soluciones para la construcción del cubo grande, tanto en el caso del Cubo-7 como en el de los demás juegos mencionados, puede diagramarse a través de un grafo que conecta entre sí las distintas posiciones alcanzables por medio de movimientos admisibles.

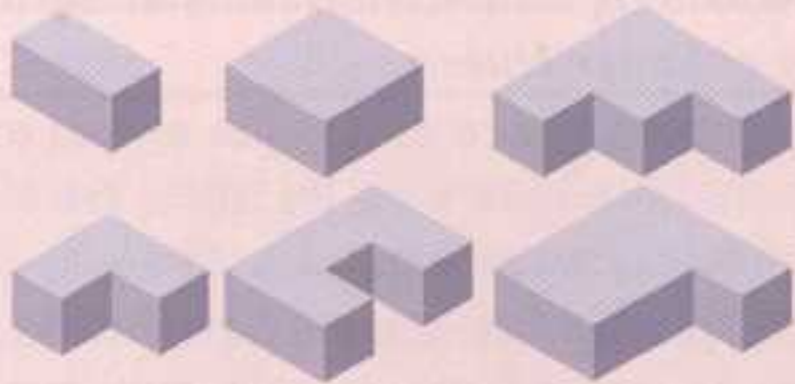
Este estrecho vínculo entre grafos y cubos no es casual, pues ambos pertenecen a una rama de las matemáticas conocida como combinatoria o matemática discreta. Se estudian en ella conjuntos provistos de partes (subconjuntos) que con arreglo a algún criterio se consideran marcadas o distinguidas. En el caso de los grafos, los elementos del conjunto son puntos o estados y las partes distinguidas, pares de estados conectados por las flechas del grafo. En el caso del Cubo-7, por ejemplo, el conjunto de partida es la colección de 27 cubitos elementales, aunque nuestro juego no los ofrezca por separado. Las partes distinguidas son las piezas del juego, es decir, los grupos de cubitos seleccionados por las reglas del correspondiente cubo.

### Cubos sin elementos repetidos

Estos son los policubos que forman los puzzles más conocidos sin elementos repetidos: el *Cubo Diabólico*, el *Cubo Mikusinski* y el *Cubo Soma*.

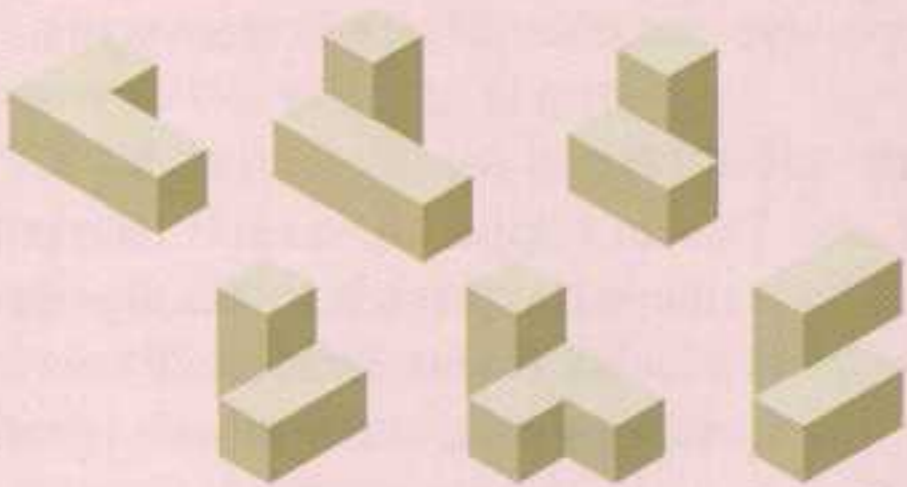
#### • Cubo Diabólico

El armado del cubo admite 13 soluciones



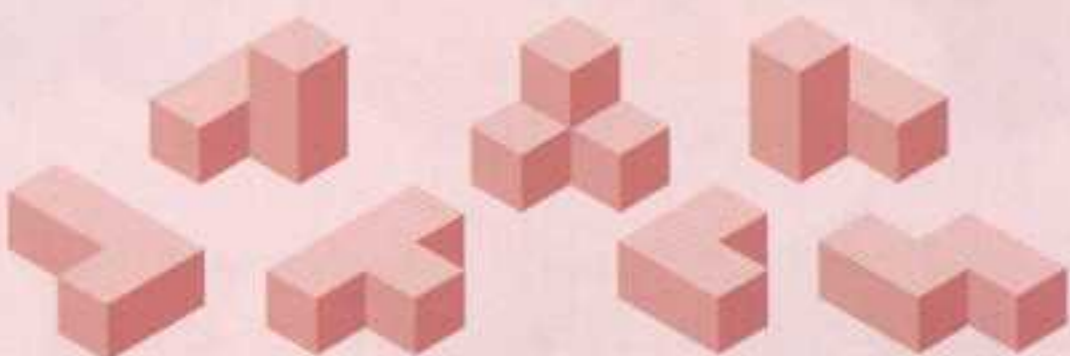
#### • Cubo Mikusinski

2 soluciones



#### • Cubo Soma

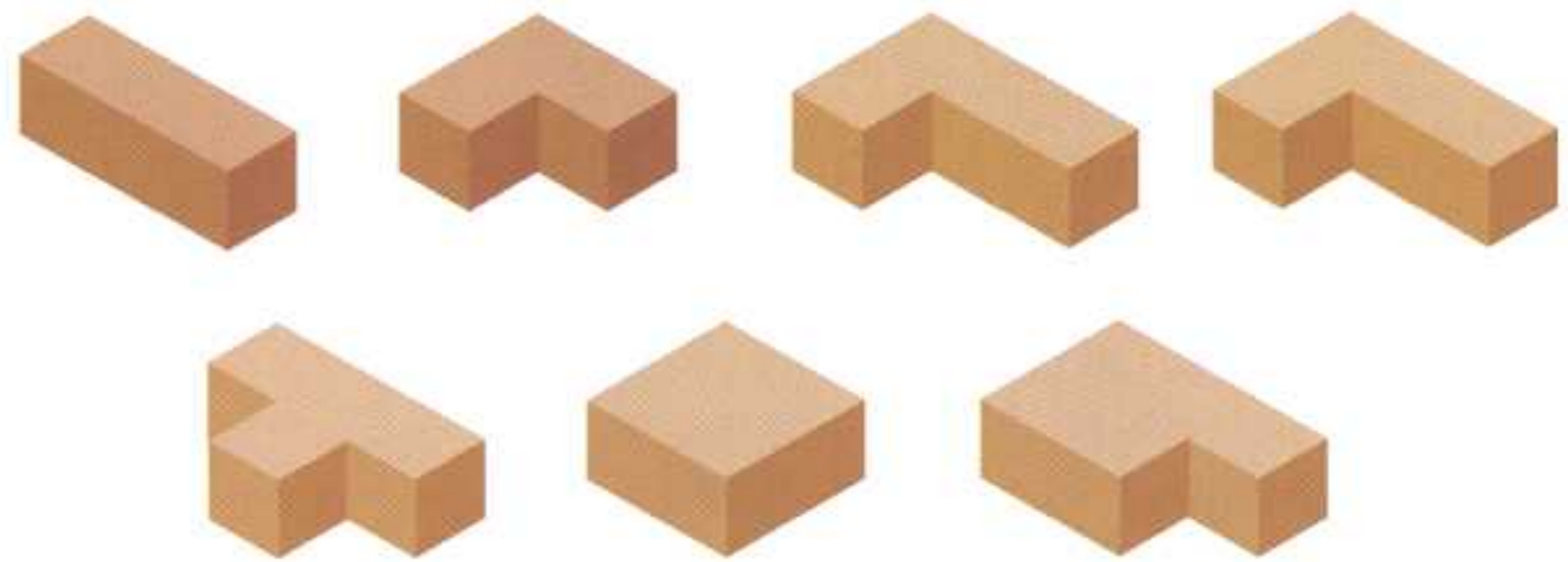
240 soluciones



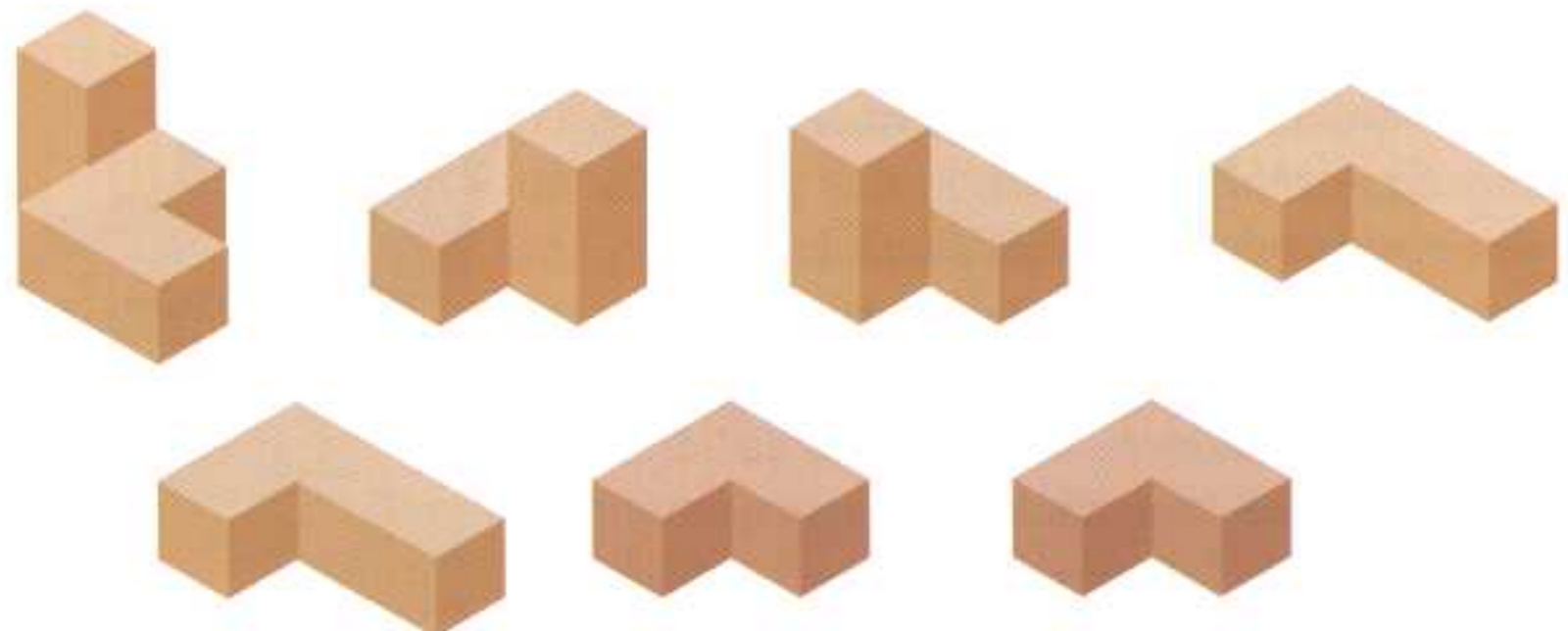
## Cubos con elementos repetidos

Además del Cubo-7, este grupo cuenta con otros notorios miembros, como el *Puzzle Cubista*, que tiene 1.116 soluciones, y la serie de los llamados *Cubos Impuzzibles*, bautizados con este juego de palabras por su diseñador, Gérard d'Arcey.

El Puzzle Cubista está formado por las piezas siguientes:

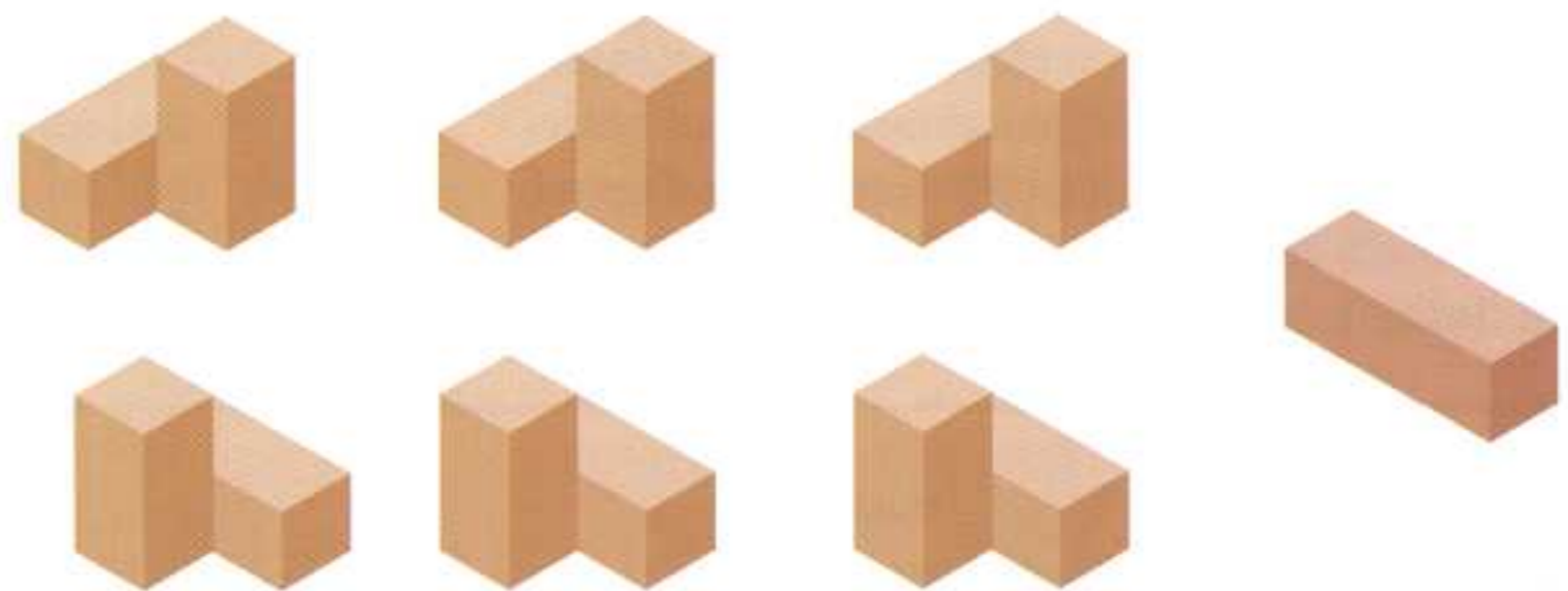


Dentro de la serie de los «Impuzzibles», uno de los más abordables, aunque difícil, es el siguiente:

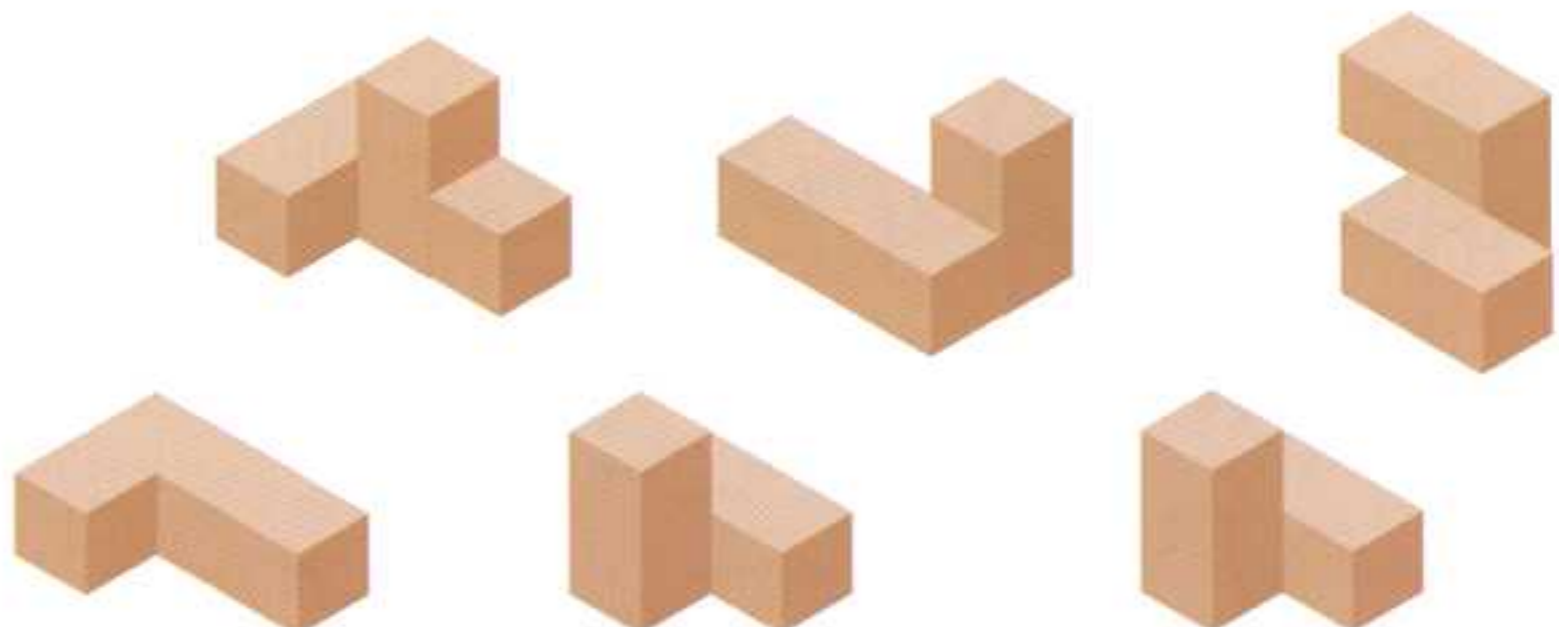


que admite 1.142 soluciones.

Incomparablemente más complejo es éste, con sólo dos soluciones:



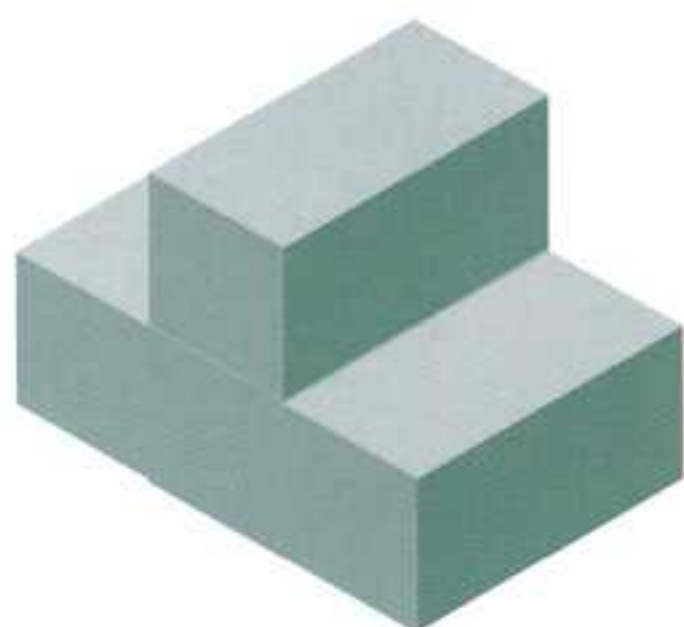
Y por último, el rey de la dificultad, con solución única:



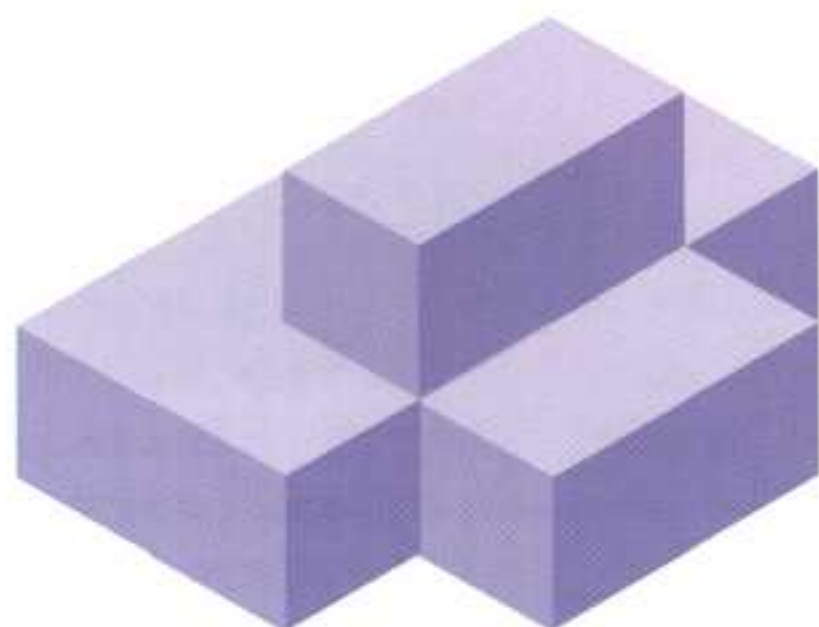
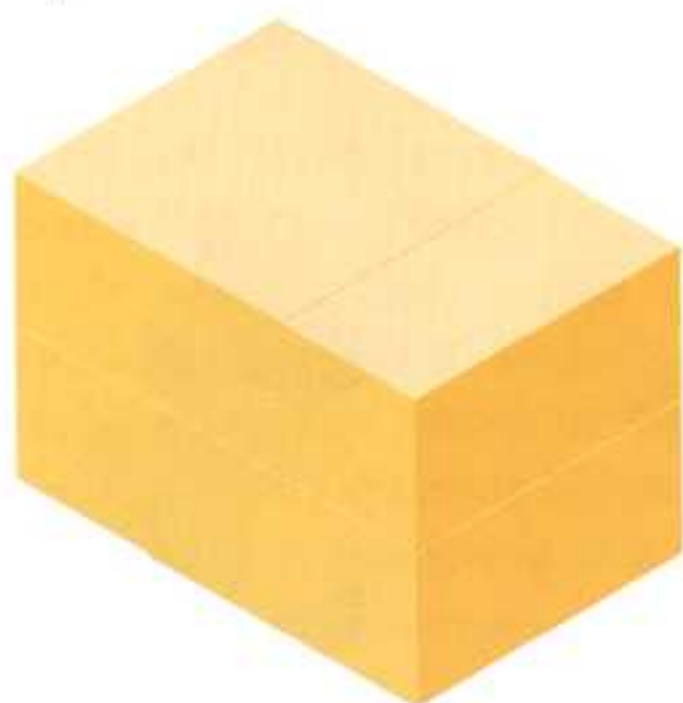
• **A jugar con el Cubo-7**

Afrontaremos los distintos desafíos en orden de complejidad creciente. Es probable que intentemos hallar la solución a base de ensayo y error. Eso está muy bien, pero tampoco estará de más que nos dejemos ayudar por el siguiente consejo: intentemos primero ubicar las piezas más irregulares y luego tratemos de visualizar la posible posición de las demás en el espacio que nos queda. Seguramente iremos encontrando nuestras propias reglas, que añadirán interés a cada nuevo desafío.

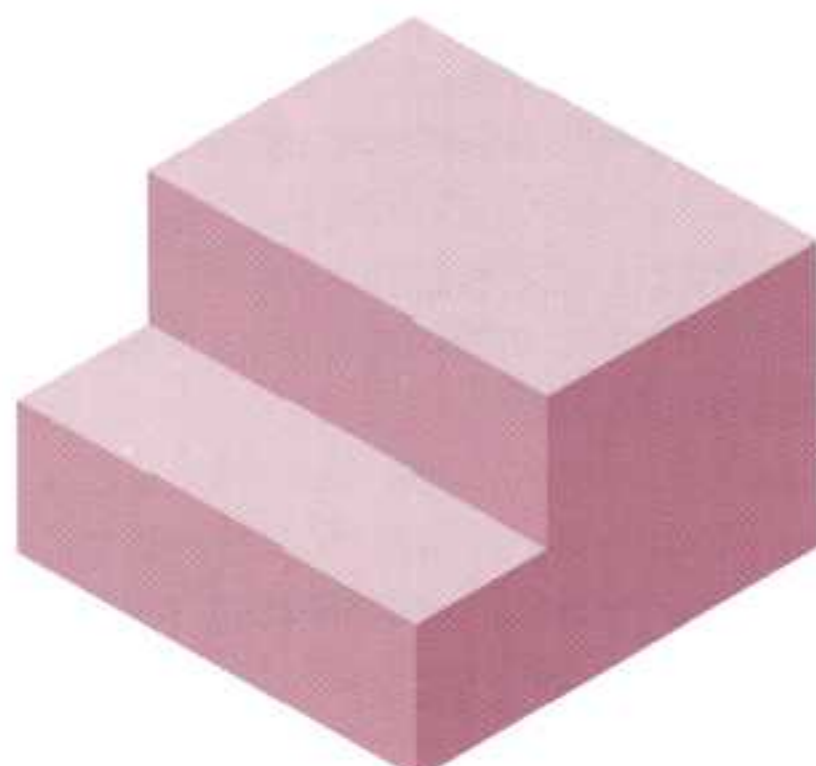
**A.** Con dos piezas



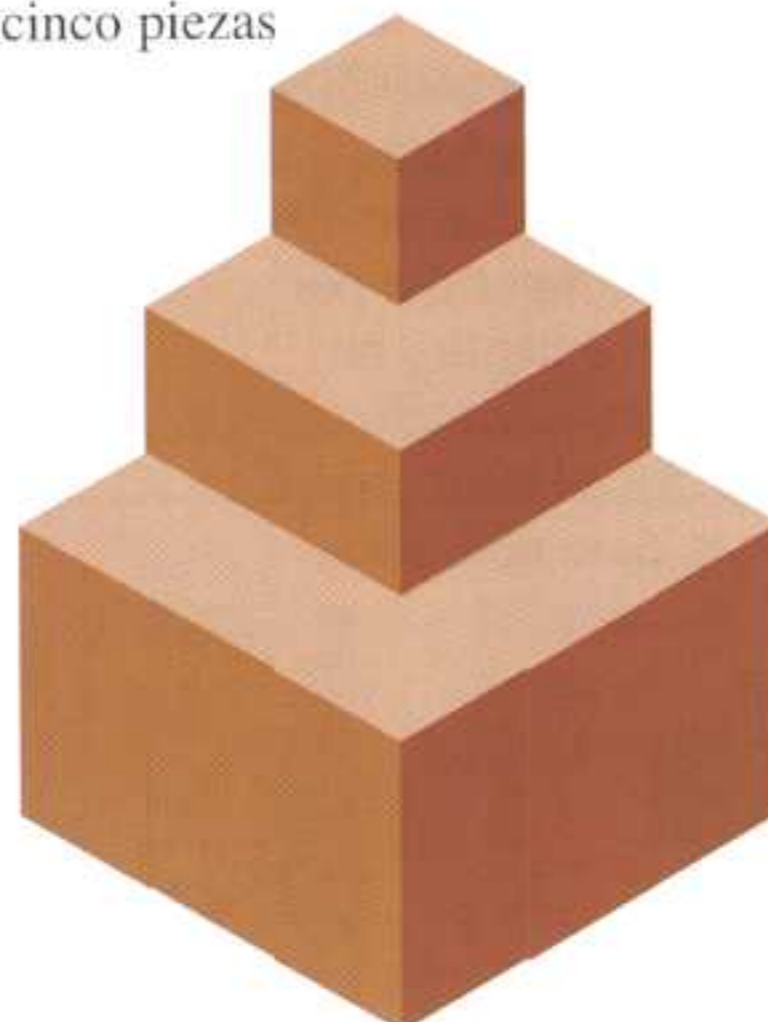
**B.** Con tres piezas



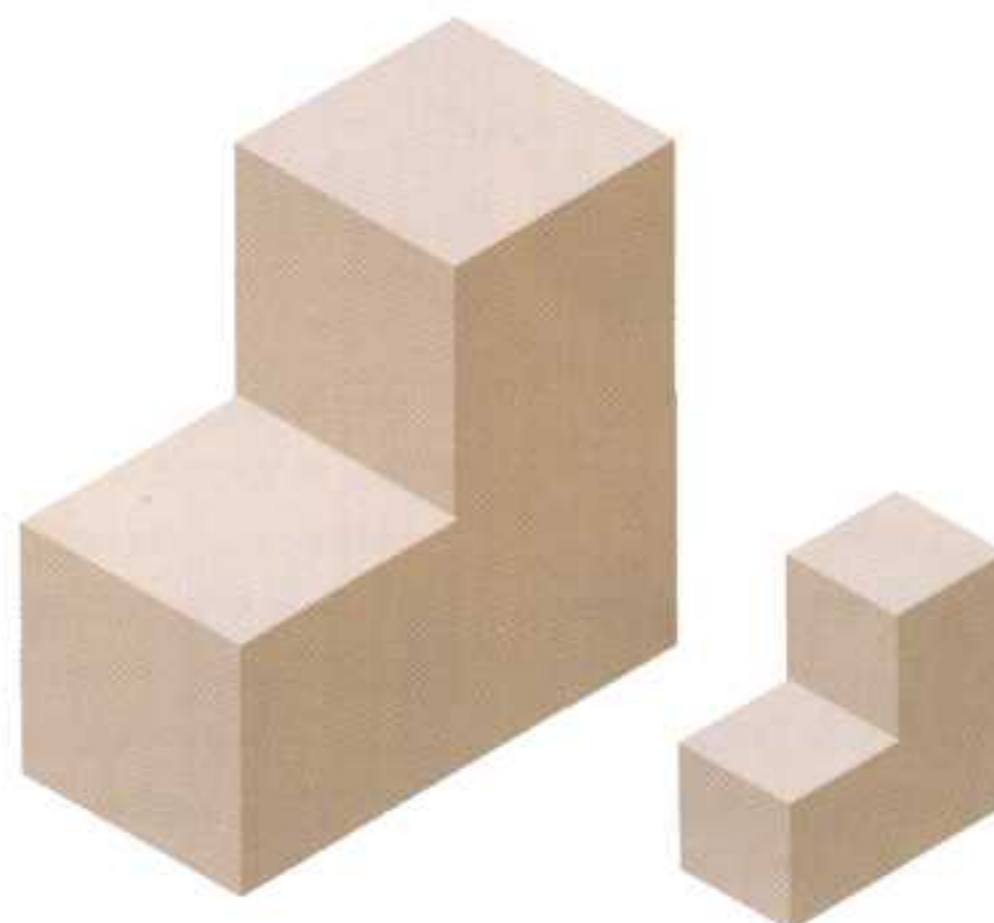
**C.** Con cuatro piezas



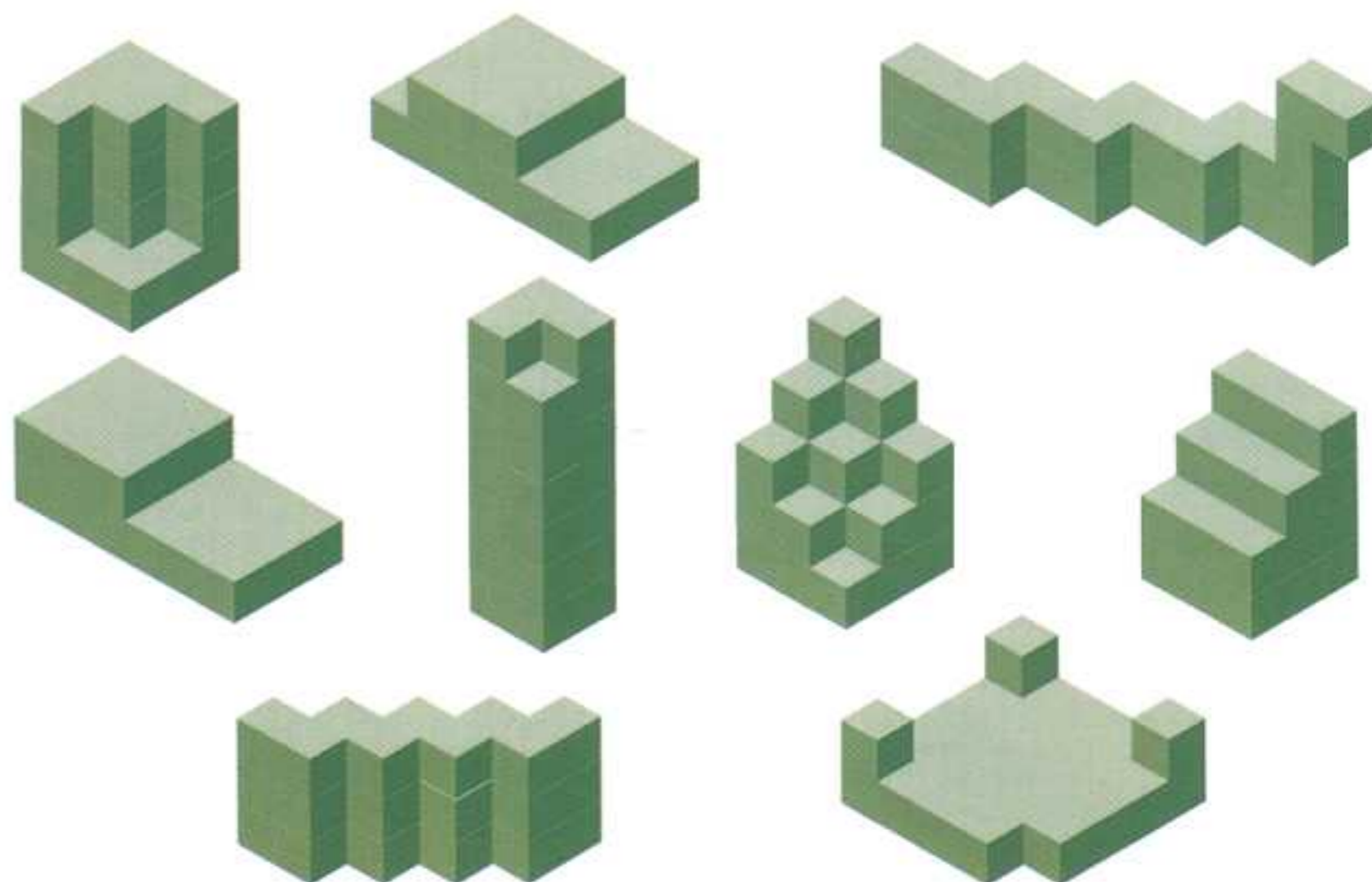
**D.** Con cinco piezas



**E.** Con seis piezas: la duplicación del tricubo. Se separa el tricubo de las demás piezas. Con éstas hay que formar un nuevo tricubo con todas sus dimensiones duplicadas:



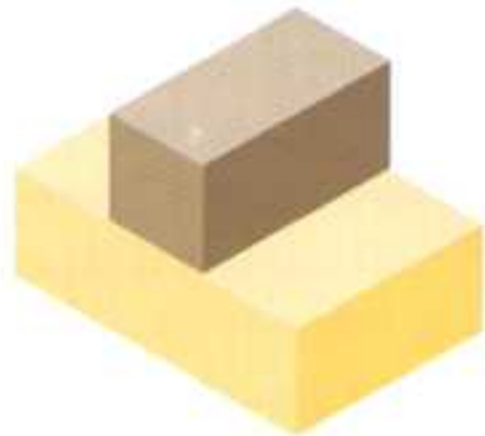
**F.** Con las siete piezas. Obviamente, el principal desafío es armar aquí el cubo de  $3 \times 3 \times 3$ . Agregamos aquí otros: como si se tratase de un Tangram en cuatro dimensiones, las piezas del Cubo-7 permiten construir figuras que recuerdan la forma de animales u objetos, como perros, sillas o castillos.



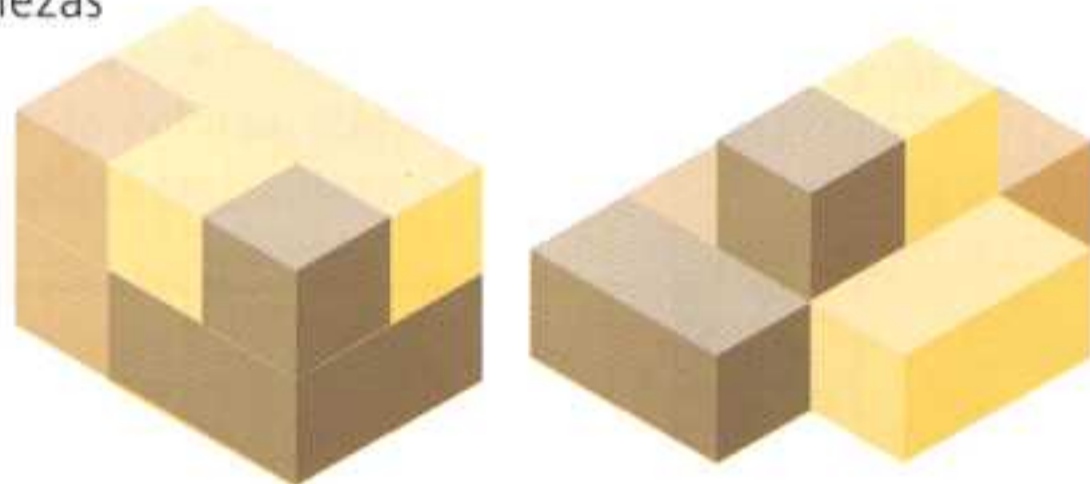
## Soluciones

Nuestra intención es que el lector pueda utilizar los dibujos de esta página más como pistas para proseguir su búsqueda que como soluciones completas a los desafíos. Las soluciones son soluciones a medias en dos sentidos. En primer lugar, los dibujos no muestran por completo las piezas, sólo lo hacen parcialmente y en perspectiva. Por otra parte, no hemos seleccionado un color característico para cada pieza. Así, el color servirá para ubicar las junturas entre piezas, pero no para saber de qué piezas se trata.

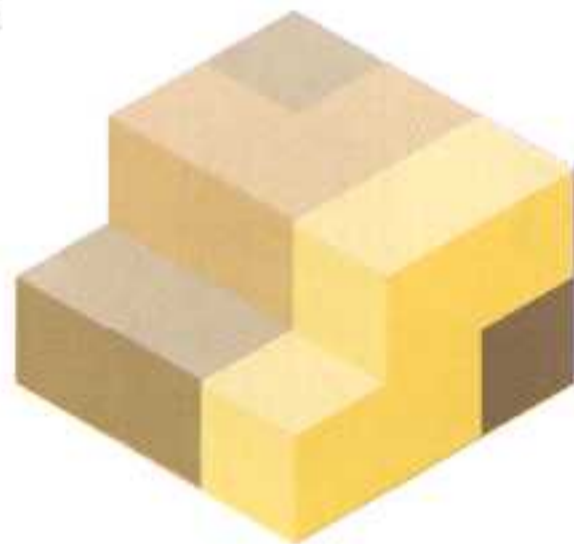
A. Con dos piezas



B. Con tres piezas



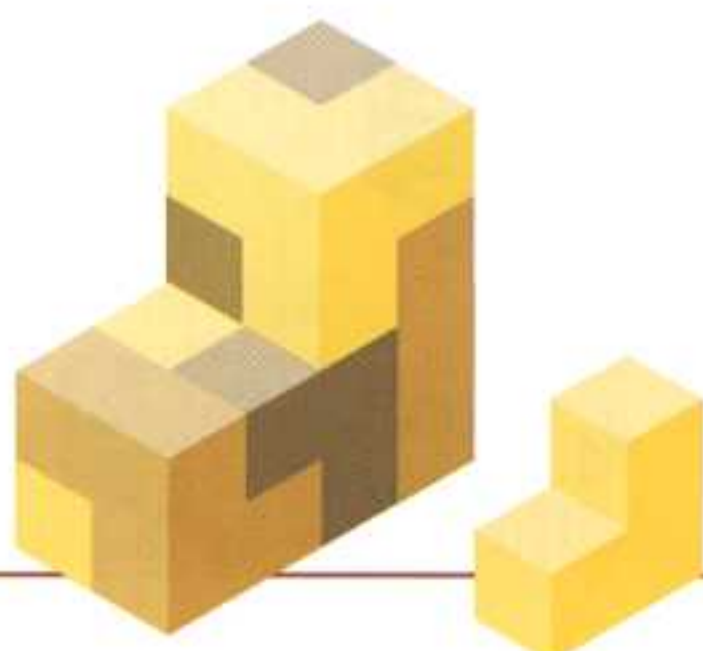
C. Con cuatro piezas



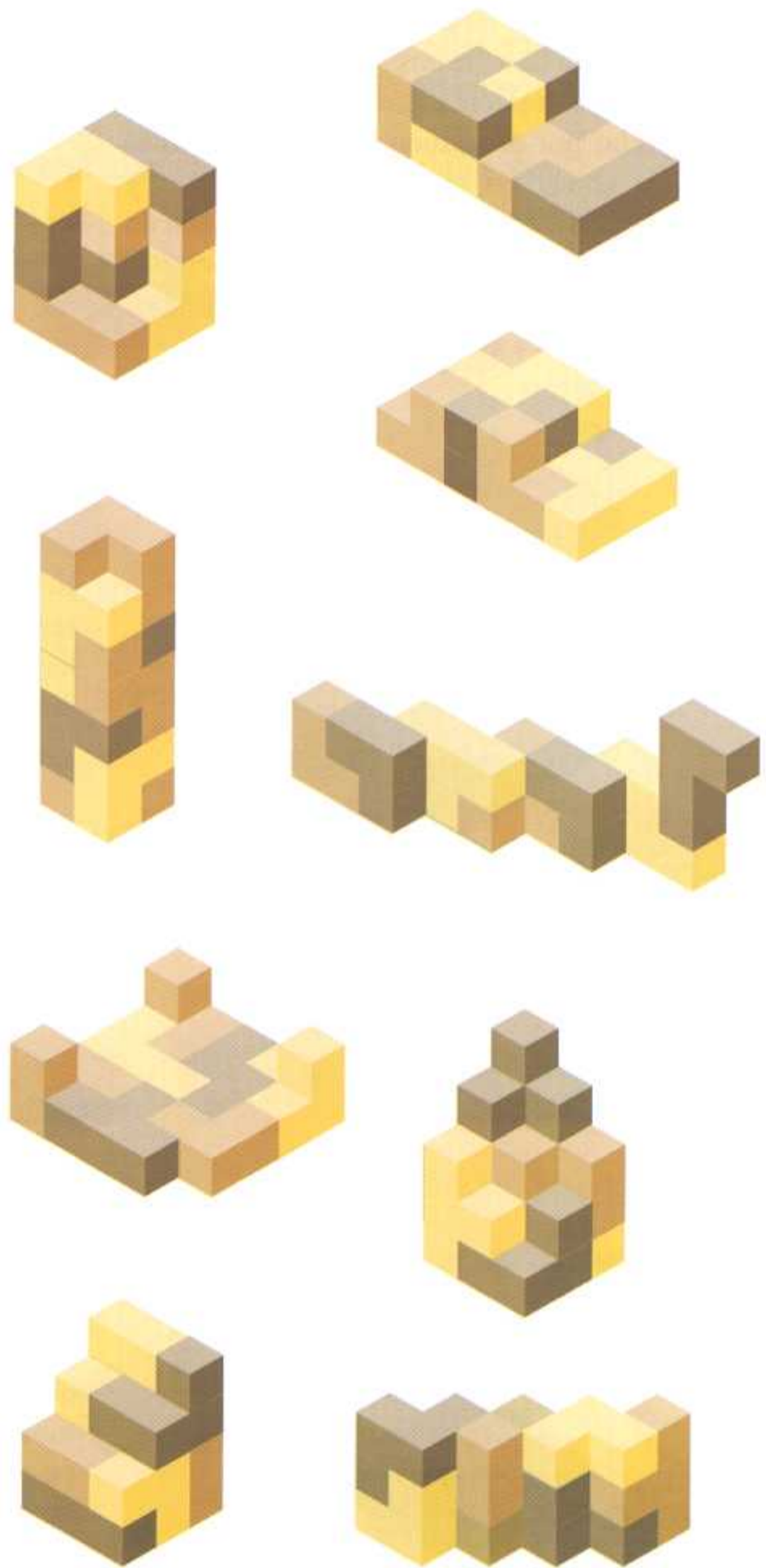
D. Con cinco piezas



E. Con seis piezas. La duplicación del tricubo



F. Con las siete piezas



### Cubo-7 on line

<http://www.asahi-net.or.jp/~rh5k-isn/Puzzle/CubePuzzles/3x3x3.html>

*Listado muy completo de rompecabezas que utilizan policubos como piezas componentes.*

<http://www.johnrausch.com/PuzzlingWorld/chap03a.htm>

*Página sobre distintos métodos de descomponer un cubo.*

<http://www.geocities.com/alclarke0/PHB/PHB.htm>

*Sobre puzzles de policubos que contienen huecos.*

<http://www.touchee.com/cubo7.html>

*Página que ofrece cada una de las 358 maneras distintas de armar el Cubo-7.*

