

El puzzle de los cubos de colores

Grupo Alquerque*

ENTRE LOS MATERIALES que pueden usarse en clase de matemáticas existe una gran variedad de puzzles. Por un lado están los rompecabezas planos entre los que podemos citar el *Tangram Chino* y los *Pentominós* como los más conocidos. Entre los tridimensionales se encuentra el que hoy queremos presentar.

Los puzzles basados en apilamientos de cubos coloreados se remontan a 1921 cuando el matemático Alexander MacMahon especialista en Combinatoria publicó su libro *Nuevos pasatiempos matemáticos*. Básicamente consisten en una serie de cubos (normalmente cuatro) con sus caras coloreadas con distintos colores (generalmente cuatro también) que se unen procurando conseguir unas distribuciones concretas de esos colores.

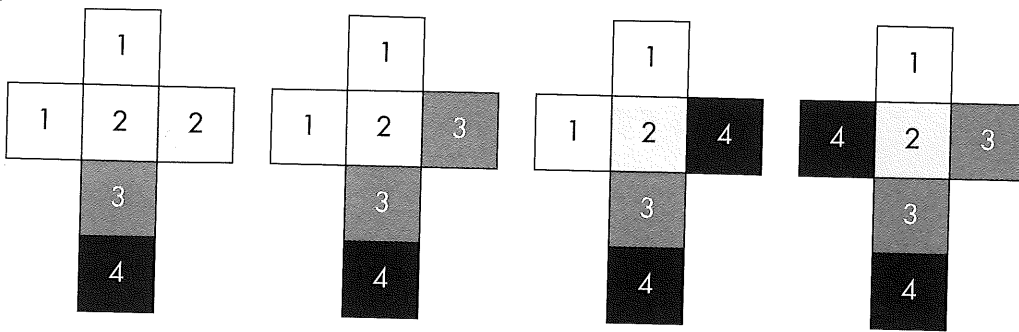
Existen varios rompecabezas comercializados y se pueden encontrar otras distribuciones de color distintas en los libros citados en la bibliografía. Los nombres que suelen dársele a estos juegos (*Logicubos*, *Locura instantánea*, *Cubos diabólicos*, *Cuatro locos*, etc.) dan una idea de que no son un rompecabezas fácil de resolver, generalmente por tener sólo una posible solución. Lo usual en estos puzzles es colocar los cubos formando una fila de forma que en cada uno de los cuatro lados de esa fila aparezcan los cuatro colores.

Buscando una distribución de colores que permitiera disposiciones más variadas, creamos el siguiente puzzle.

Juego

Tenemos cuatro cubos, pintados con cuatro colores distintos y de forma que en cada uno de ellos no aparezca un color más de dos veces. La distribución de los colores viene indicada en los siguientes desarrollos:

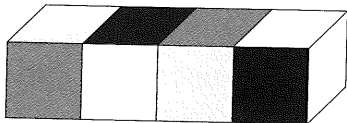
* Los componentes del Grupo Alquerque de Sevilla son Juan Antonio Hans Martín (C.C. Santa María de los Reyes), José Muñoz Santonja (IES Macarena), Antonio Fernández-Aliseda Redondo (IES Camas), José Blanco García (IES Alcalá del Río) y Josefa M.ª Aldana Pérez (C.C. Inmaculado Corazón de María -Portacelli-).



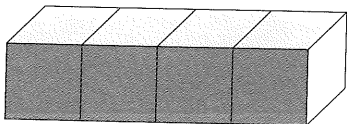
Desafíos

Esta combinación de los cuatro cubos de colores permite las siguientes colocaciones:

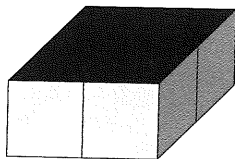
- Colocar los cuatro cubos en fila de modo que los cuatro lados de la fila estén los cuatro colores.



- Colocar los cuatro cubos en fila de modo que en cada lado de la fila esté uno de los cuatro colores.

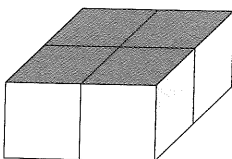


- Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - Las caras 2×2 tengan cada una un color.
 - Y las cuatro caras 2×1 sean, cada una, de un color distinto, sin que se repitan.

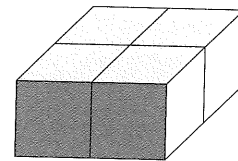


- Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - Las caras 2×2 tengan cada una un color.
 - Y de las cuatro caras 2×1 haya dos caras con uno de los otros dos colores.

- Las caras 2×2 tengan cada una un color.
- Y de las cuatro caras 2×1 haya dos caras con uno de los otros dos colores.

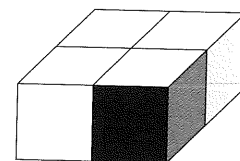


- Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - Las caras 2×2 tengan cada una un color.
 - Y de las cuatro caras 2×1 haya tres caras con uno de los otros dos colores y la cuarta cara 2×1 con el cuarto color.



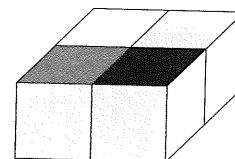
- Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - Las caras 2×2 tengan cada una un color.
 - Las caras 2×1 tengan dos colores distintos y entre las cuatro caras 2×1 haya dos veces cada color.

- Las caras 2×2 tengan cada una un color.
- Las caras 2×1 tengan dos colores distintos y entre las cuatro caras 2×1 haya dos veces cada color.



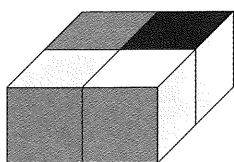
- Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - Las caras 2×2 tengan los cuatro colores.
 - Y las cuatro caras 2×1 cada una sea de un color distinto, sin que se repitan.

- Las caras 2×2 tengan los cuatro colores.
- Y las cuatro caras 2×1 cada una sea de un color distinto, sin que se repitan.



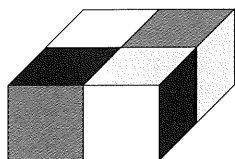
- Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - Las caras 2×2 tengan los cuatro colores.
 - Y de las cuatro caras 2×1 dos sean de un color y las otras dos de otro.

- Las caras 2×2 tengan los cuatro colores.
- Y de las cuatro caras 2×1 dos sean de un color y las otras dos de otro.

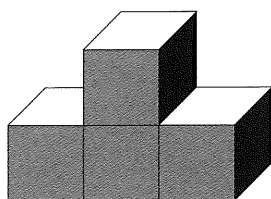


9. Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:

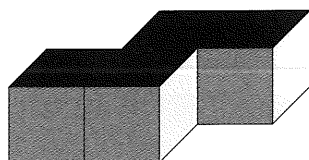
- Las caras 2×2 tengan los cuatro colores.
- Las caras 2×1 tengan dos colores distintos y entre las cuatro caras 2×1 haya dos veces cada color.



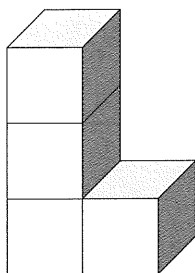
10. Colocar los cuatro cubos formando un podium de manera que los planos de cada dirección del espacio tengan un solo color.



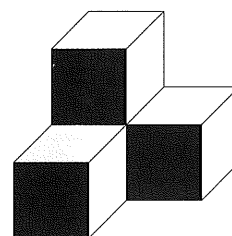
11. Colocar los cuatro cubos formando una «S» de manera que los planos de cada dirección del espacio tengan un solo color.



12. Colocar los cuatro cubos formando una «L» de manera que los planos de cada dirección del espacio tengan un solo color.



13. Colocar los cuatro cubos formando una «doble escalera» de manera que los planos de cada dirección del espacio (en esta figura no se tiene en cuenta el plano oculto por la base) tengan un solo color.



Utilización del juego en el aula

Actividades de aula que se pueden realizar con este juego son las siguientes:

- 1) Entregar a los alumnos el puzzle construido y pedirles que busquen una forma de escribir la distribución de los colores de cada cubo, buscando el desarrollo necesario y la notación con la cual representar cada pieza.
- 2) Se les puede entregar el desarrollo y a partir de él proponer la construcción del puzzle, lo que resulta un buen proyecto para Tecnología en ESO. Pueden realizarse en cartulina los desarrollos y después montar los cubos. También se pueden usar cubos de madera y pintar las caras con los colores correspondientes. Otra forma muy fácil de construcción consiste en coger cubos de plástico de los rompecabezas apilables infantiles y pegarles en sus caras pegatinas de colores. Dan muy buen resultado los papeles adhesivos que se utilizan para forrar los estantes de los muebles de cocina, tanto para plástico como para madera.
- 3) Con el puzzle construido resolver las distribuciones que se han planteado como desafíos.
- 4) Estudiar la distribución combinatoria de colores que se pueden utilizar para los cubos, investigando cuántos cubos diferentes aparecen, según la cantidad de colores que se han de utilizar.
- 5) Diseñar puzzles nuevos a partir del estudio que se haya realizado en el apartado anterior y buscar distintos retos que resolver con esos cubos.

Bibliografía

- CORBALÁN, F. (1994): *Juegos matemáticos para Secundaria y Bachillerato*, Síntesis, Madrid.
- GARDNER, M. (1972): *Nuevos pasatiempos matemáticos*, Alianza, Madrid.
- HOLT, M. (1988): *Matemáticas recreativas 3*, Martínez Roca, Barcelona.
- MUÑOZ, J. y J.A. HANS (1999): «Alucinando con cubos de colores», *Actas de las IX J.A.E.M.*, Lugo, 607-610.
- Revista CACUMEN: «Locura instantánea», Artículo sin firma en el número 31, pag. 51.