

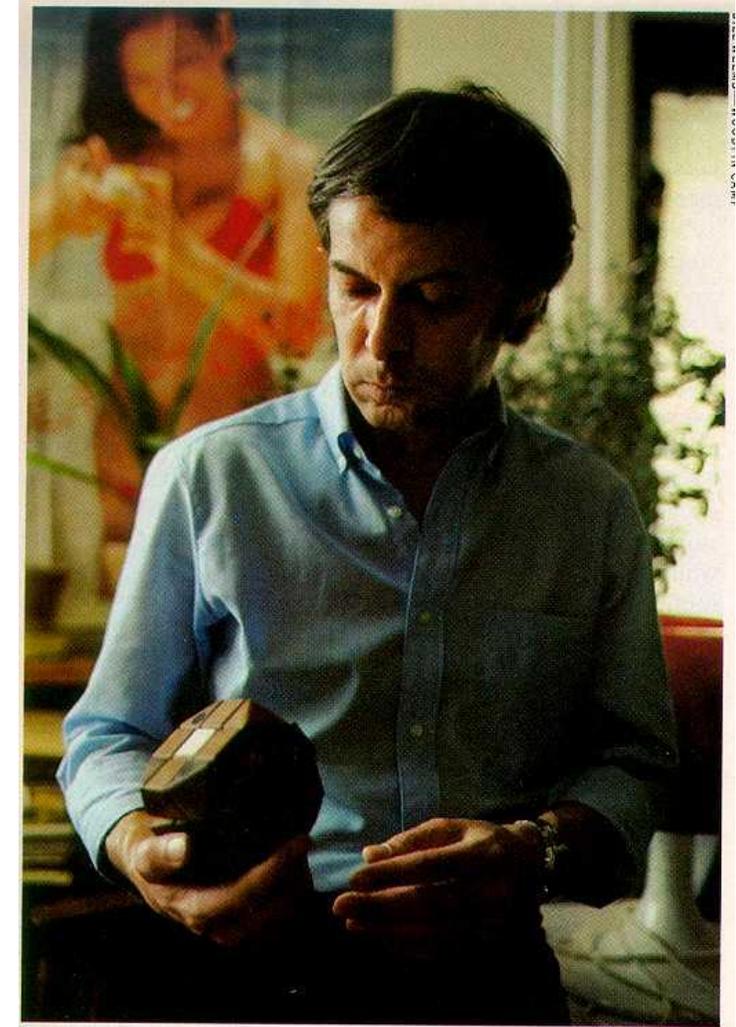
Taller: El cubo de Rubik

Semana de la Ciencia 2016.



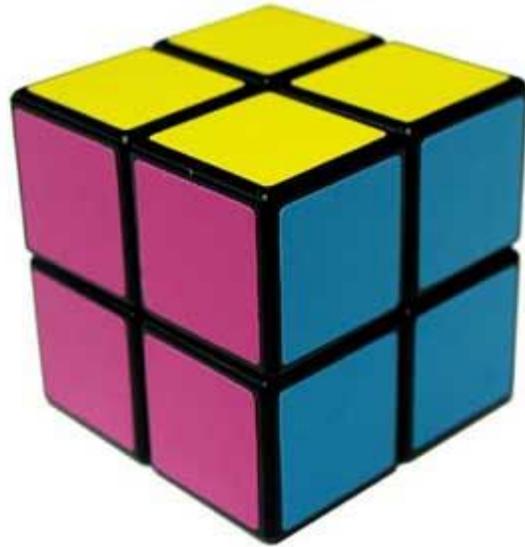
Cubo 3x3x3

- Creado por Ernő Rubik en 1974.
Tardó un mes en aprender a resolverlo.



Cubo 2x2x2

- Inventado por Larry Nichols en 1970.
Tenía un mecanismo de imanes.



Patented April 11, 1972

3,655,201

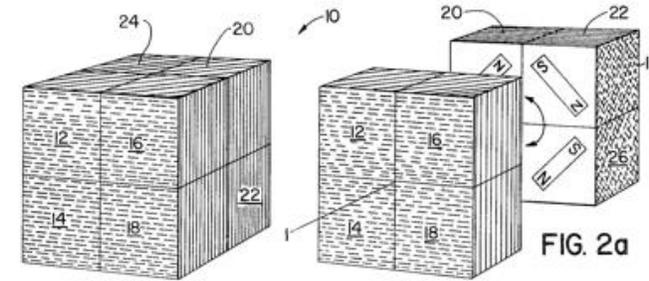


FIG. 1

FIG. 2a

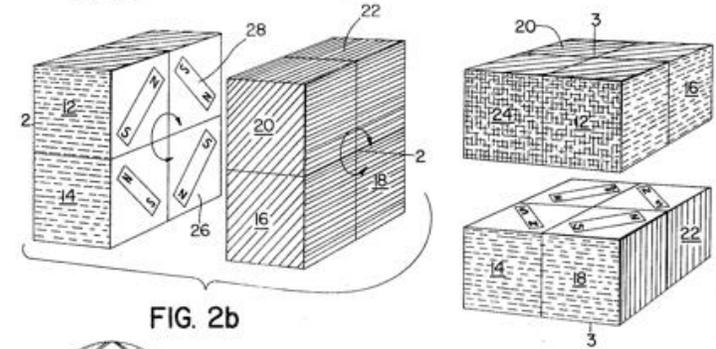


FIG. 2b

FIG. 2c



FIG. 4



FIG. 3

INVENTOR
LARRY D. NICHOLS
BY *Larry D. Nichols*
ATTORNEYS

Récords del mundo



Récords del mundo



Problema

Si repetimos siempre la misma sucesión de movimientos, ¿volverá el cubo a su posición original alguna vez?



Teoría de Grupos

- Un **grupo** es un conjunto G , junto a una operación, $*$, tales que
 - Existe un elemento e en G tal que $a*e=e*a=a$ para todo a en G .
 - Para cada a en G existe un b en G tal que $a*b=b*a=e$.
 - La operación es asociativa, esto es, $(a*b)*c=a*(b*c)$.

Solución

Teorema: *En un grupo finito (es decir, G tiene un número finito de elementos) todo elemento tiene orden finito.*

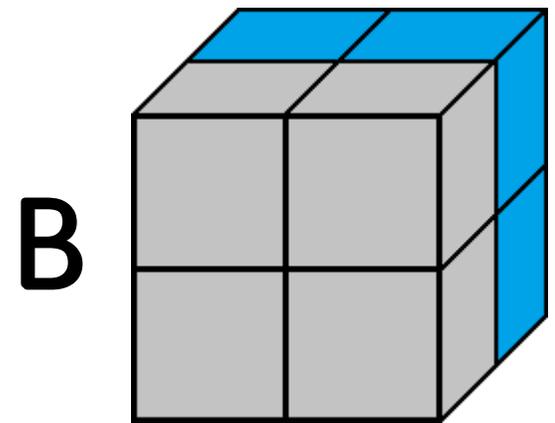
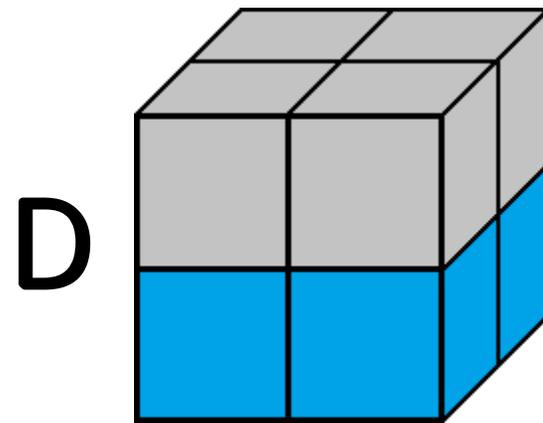
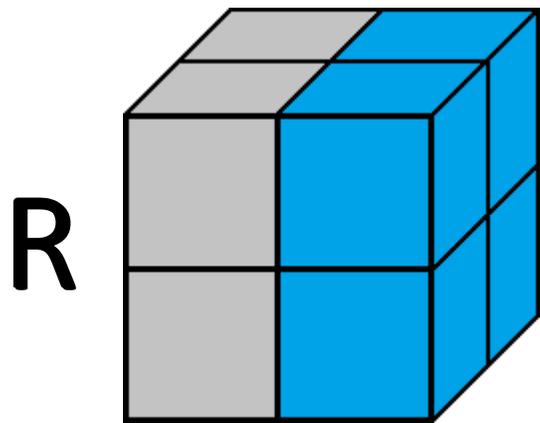
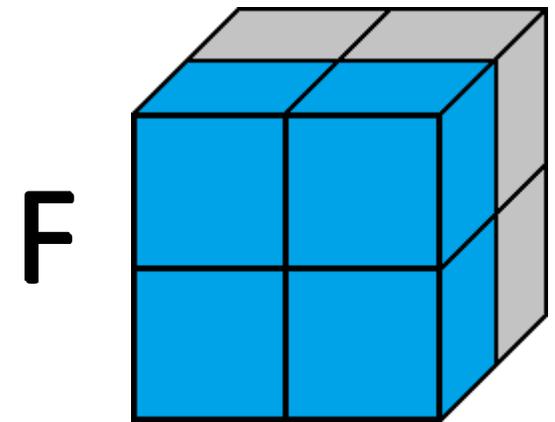
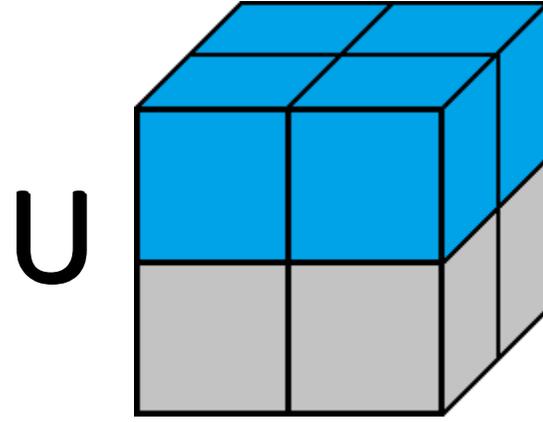
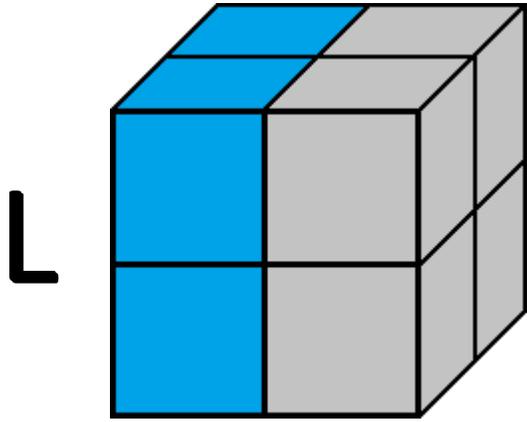
Demostración:

Sea a un elemento de G .

$$a^0 = e, a^1, a^2 = a * a, a^3, a^4, a^5, a^6, \dots$$

Existen i, j , con $j > i$, tales que $a^i = a^j$. Entonces $a^{j-i} = e$.

Resolución del cubo 2x2x2



Resolución del cubo 2x2x2

- **Capa inferior:** completar una cara y colocarla hacia abajo.



- **Capa superior**

- Colocar: algoritmo $L'URU'LUR'U'$
- Orientar: algoritmo $(R'D'RD)$