

Cómo resolver el Cubo de Rubik

Álvaro Ibáñez
Speedcuber

alvy@microsiervos.com

Weblog: www.microsiervos.com

Jornadas Triviales KasLab / HackLab Vallecas -- 2004.12.18

El Método Básico (y necesario)



Convenciones

- **Cubo** se refiere al cubo **en su conjunto**
- Las piezas que componen el Cubo son **cubitos** pueden ser de tres tipos: **centros**, **aristas** o **esquinas** (también hay un **eje**)
- Una **cara** del cubo es cualquiera de sus seis caras de un color
- Una **capa** del cubo son los nueve cubitos de una misma cara
- **Girar una cara/capa** se refiere a girar una cara/capa 90 grados
- **Girar una pieza** (arista, esquina) se refiere a cambiar la orientación de la pieza o cubito, pero sin cambiar la posición en que se encuentra
- **Colocar** una pieza se refiere a cambiarla de posición
- Una pieza **invertida** está bien colocada pero mal girada
- Aristas **opuestas** en la misma cara son las que están al otro lado del centro
- **Voltear** el cubo se refiere a mover el cubo completo, sin girar sus caras

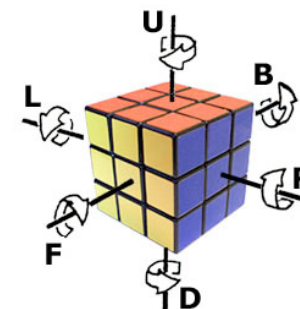
Notación estándar

Español	Inglés
F Frente	Front F
T Detrás	Back B
A Arriba	Up U
B Abajo	Down D
D Derecha	Right R
I Izquierda	Left L

Giros siempre de 90°

X	en el sentido del reloj
X'	sentido inverso
X ²	giro doble (180°)
(XY) ⁿ	repetir grupo


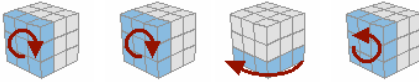
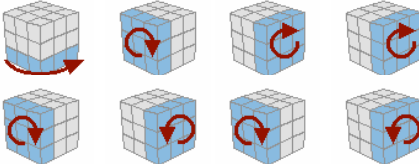
Ej: RUR'U' F² (RD)² R'
U² D² F² B² R² L²



esquinas: ^UFR, ^LFU...
aristas: ^FU, ^FR...

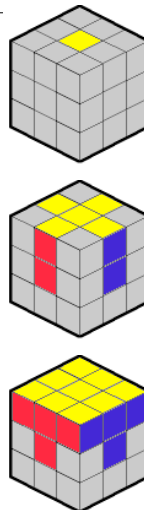
Imagen: Gaetàn Guimond
www.rubikscuberecord.com

Notación: ejemplos

- RFR' 
- $F^2D'F'$ 
- $DFR^2(FR')^2$ 

Primera capa


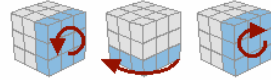


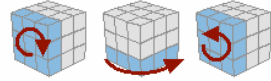






- **Elegir un color** (un centro) para “arriba” y buscar todos los cubitos que tengan ese color para irlos colocando alrededor.
- **Colocar las aristas (cruz)** de ese color
 - Procurando que además de los colores de arriba también coincidan los colores de los laterales
- **Colocar las esquinas**
- Es más o menos indiferente (fácil o difícil) colocar antes aristas o esquinas en esta capa
- **Hay que pensar en las piezas como cubitos, no sólo como colores de una cara.** De este modo los movimientos para colocar aristas y esquinas en su sitio en la primera capa son casi triviales y se descubren fácilmente
- **Hay que fijarse en el cubito de origen,** no en lo que hay en la posición de destino (es indiferente)




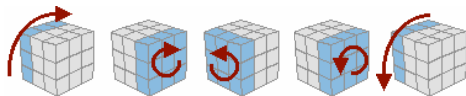
Una solución en cinco pasos


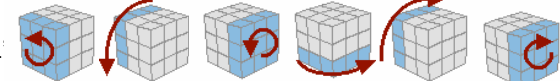
- **Primera capa**
 - 1. Una cara (aristas + esquinas)
 - 2. “Corona”
- **Segunda capa (intermedia)**
 - 3. Colocar (y girar) aristas
- **Tercera capa**
 - 4. “Cruz” (girar + colocar aristas)
 - 5. Esquinas (colocar + girar esquinas)
- En total se utilizan sólo **seis algoritmos** de entre 8 y 18 movimientos, fácilmente memorizables.
- Solución optimizada para “recordar”, no para velocidad
- Con alguna mejora permite conseguir tiempos **sub-60"**


Primera capa: 10 ejemplos


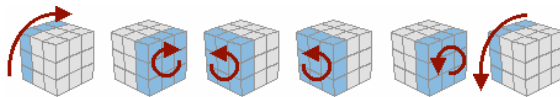
- 1  $R'D'R$  = 
- 2  $FD'F'$
alt. RF'RF  = 
- 3  $R'D^2R$ y haciendo D =  = caso 1 ($R'D^2R D + R'D'R$)
- 4  $R'D'R$ y haciendo D =  = caso 1 ($R'D'R + R'D'R$)
- 5  $R'D'R$ para deshacer, y colocar de nuevo



Primera capa: 10 ejemplos (cont.)

6  L'RF'R'L 

7  F'LR'DRL 

8  simétrico del anterior: RFB'D'BF'

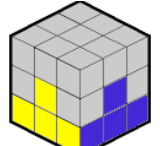
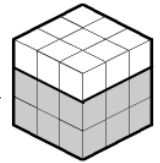
9  L'RF²R'L 

10  L'RF²R'L (caso 9) y con D =  = caso 6

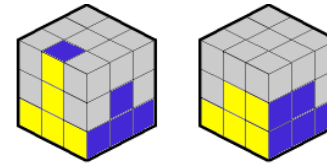
imágenes: www.nerdparadise.com/puzzles/333

Segunda capa

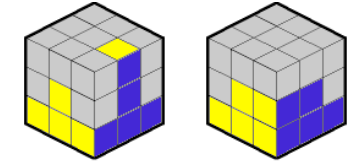
- **Voltear el cubo** (arriba = abajo)
- Localizar aristas que estén **arriba** que **deban ir en la segunda capa** (*sandwich*) y colocarlas en posición **F** o **R** de modo que coincidan con el centro de esa cara.
- Aplicar [1a] si está en **F**; [1b] si está en **R**
- Si hay aristas **invertidas** (^FR), deshacer con [1a] o [1b]
- **Repetir** hasta colocar las 4 aristas de la segunda capa



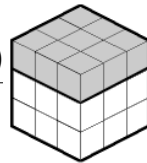
[1a] URU'R'U'F'UF



[1b] U'F'UFURU'R'

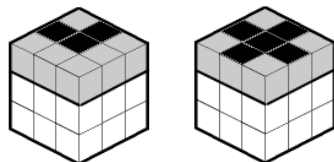


Tercera capa: la cruz (girar aristas)

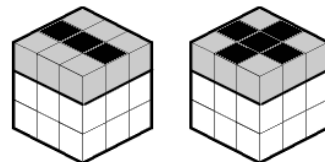


- El objetivo es **girar las aristas** de la cara de arriba hasta formar una cruz, cuyo color debe coincidir con el del centro de la cara de arriba
- Si las aristas forman una “letra V”, aplicar [2]
- Si las aristas forman una “letra I”, aplicar [3]
- Con todas las aristas invertidas, aplicar [2], U, [3]

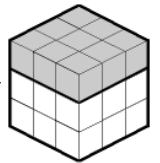
[2] FURU'R'F'



[3] B'R'U'RUB

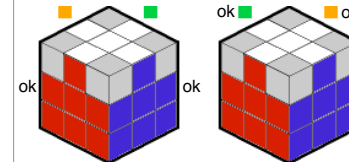


Tercera capa: la cruz (colocar)

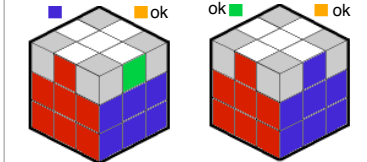


- El objetivo es **colocar las aristas** de la cara de arriba (que ya están correctamente giradas)
- **Girar U** hasta ver dos aristas bien en ^UF y ^UR y aplicar [4] para intercambiar las otras dos aristas
- Si dos aristas opuestas están bien, colocarlas en ^UF y ^UB, deshacer aplicando [3] y resolver con U y [2]

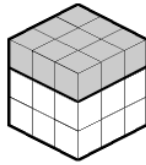
[4] UR'U²RUR'UR



[3] U [2]

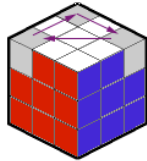


Tercera capa: esquinas (colocar)

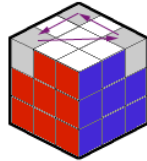


- El objetivo es **colocar las esquinas** de la cara de arriba (aunque no estén bien giradas). No hay que fijarse en la orientación ahora.
- **Elegir una esquina bien colocada, situarla en la esquina \wedge FUR** y aplicar [5a] o su simétrico [5b]
- Si no hay ninguna esquina colocada, aplicar [5a] o [5b] para deshacer y repetir la colocación de nuevo

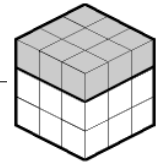
[5a] L'URU'LUR'U'



[5B] BU'F'UB'U'FU

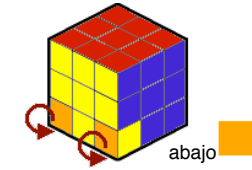


Tercera capa: esquinas (girar)



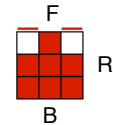
- **Voltear el cubo** (esquinas giradas abajo)
- Elegir dos equinas a girar y colocar en F
- **El poderoso algoritmo [6] gira dos esquinas en el mismo sentido** (colores iguales en \wedge FD van a D) **sin modificar el resto del cubo**
- **Repetir [6]** si es necesario para girar más de dos esquinas, volteando el cubo apropiadamente cada vez

[6] (RU'R'U)²D(U'RUR')²D'



Tercera capa: esquinas (girar) (ejemplos)

- Ejemplos de posiciones de la última fase (vista desde abajo, D, quedando F arriba)



[6] (RU'R'U)²D(U'RUR')²D' (caso básico)



[6] = Voltrear 90° y [6] de nuevo



[6] = Voltrear 90° y [6] de nuevo (también abreviable modificando ligeramente [6] cambiando D por D²)



[6] y [6]

Referencias y enlaces

- **Rubiks.com, página oficial**
www.rubiks.com
- **Rubik's Cube (Wikipedia)**
en.wikipedia.org/wiki/Rubik's_Cube
- **El Cubo de Rubik de la A a la Z**
usuarios.lycos.es/rubikaz/
- **Rubik's Cube Solution (Nerd Paradise)**
www.nerdparadise.com/puzzles/333/solution/
- **Speedcubing**
www.speedcubing.com
- **TwistyPuzzles**
www.twistypuzzles.com
- **Mi colección de rompecabezas**
www.microsiervos.com/rompeacabezas.html
- **Spanish Rubik Club (Yahoo Groups)**
<http://es.groups.yahoo.com/group/spanishrubiksclub>