

Capítulo: El Método Básico (y necesario)

- Desmontar el cubo girando cualquier capa 45 grados y levantando con cuidado una arista haciendo palanca con un destornillador. El resto de las piezas salen con facilidad.
- Comprender el mecanismo y las piezas: **hay esquinas, aristas y centros**
- Los colores de una pieza **nunca** se pueden "mover" (¡están pegados!)
- **Los centros siempre ocupan la misma posición relativa entre sí**, de modo que "dan nombre a cada cara" (cara roja, azul, blanca, etc.)
- Al volver al montar el cubo, hacerlo siempre en la posición de "resuelto"
- Encajar como última pieza cualquier arista.



Capítulo: 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

Capítulo: Notación estándar

Español

F	Frente
T	Detrás
A	Arriba
B	Abajo
D	Derecha
I	Izquierda

Inglés

Front	F
Back	B
Up	U
Down	D
Right	R
Left	L

Giros siempre de 90°

X en el sentido del reloj

X' sentido inverso

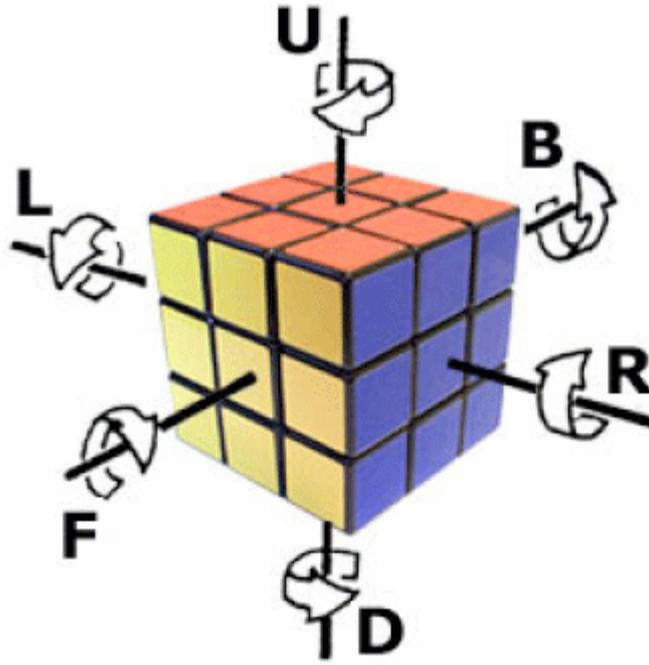
X2 giro doble (180°)

(XY) n repetir grupo

Ej: RUR'U' F2 (RD)2 R'

U2 D2 F2 B2 R2 L2

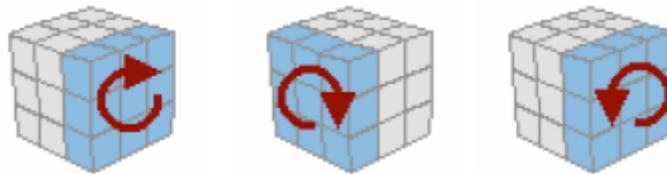
(En los dibujos en perspectiva, la cara F queda situada a la izquierda)



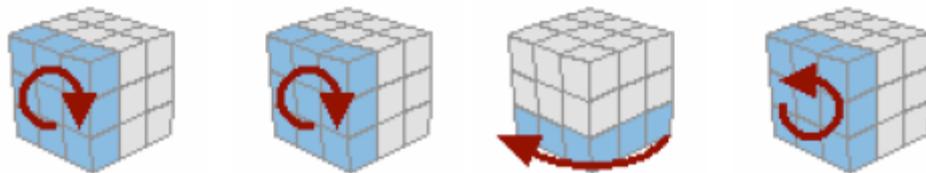
Nombres esquinas: ^UFR, ^LFU...
 Nombres aristas: ^FU, ^FR...

Capítulo: Notación: ejemplos

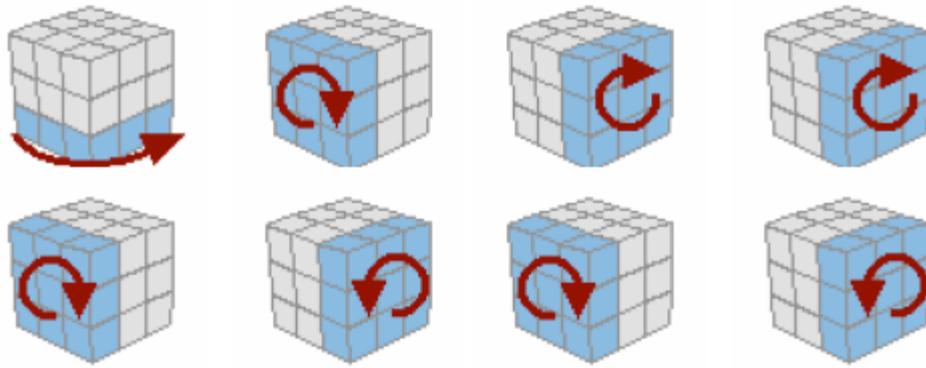
R F R'



F2 D' F'



D F R2 (F R')2



Capítulo: 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)

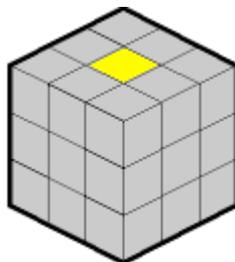
En total se utilizan **sólo seis algoritmos** de entre 8 y 18 movimientos, fácilmente memorizables.

Solución optimizada para "recordar", no para velocidad.

Con alguna mejora permite conseguir tiempos **sub-60**

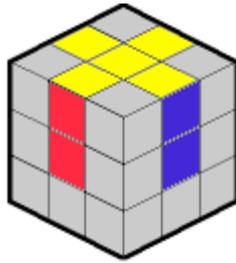
Capítulo: Primera capa

Elegir un color (un centro) para "**arriba**" y buscar todos los cubitos que tengan ese color para irlos colocando alrededor.

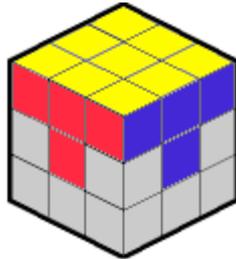


Colocar las aristas (**cruz**) de ese color

- Procurando que además de los colores de **arriba** también coincidan los **colores de los laterales**.



Colocar las esquinas.

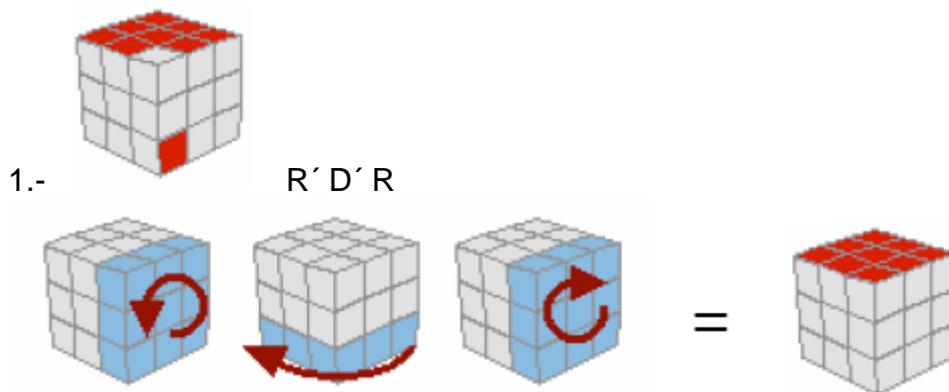


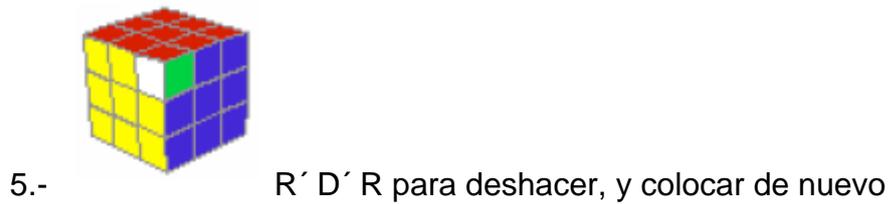
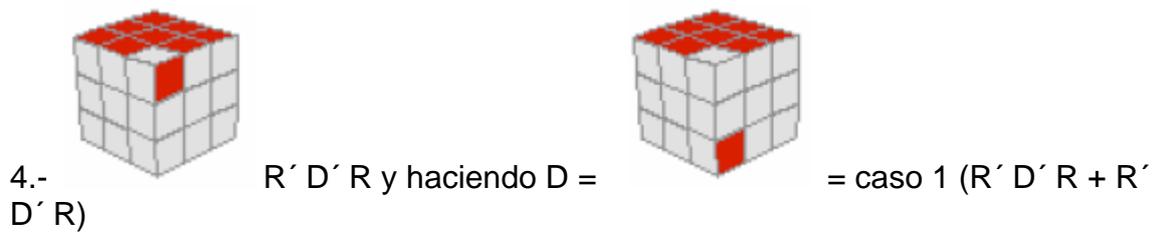
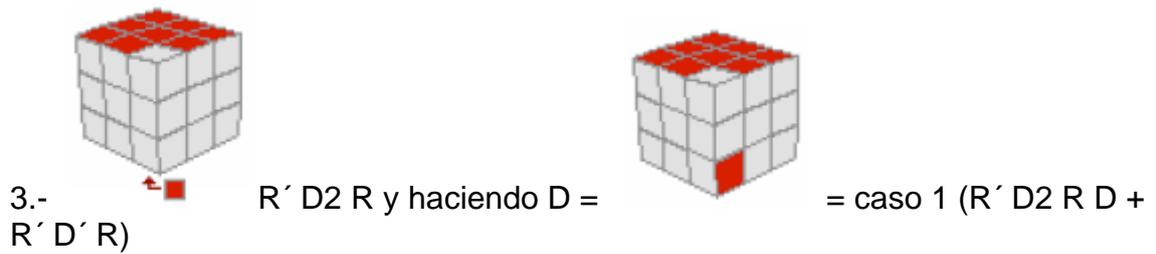
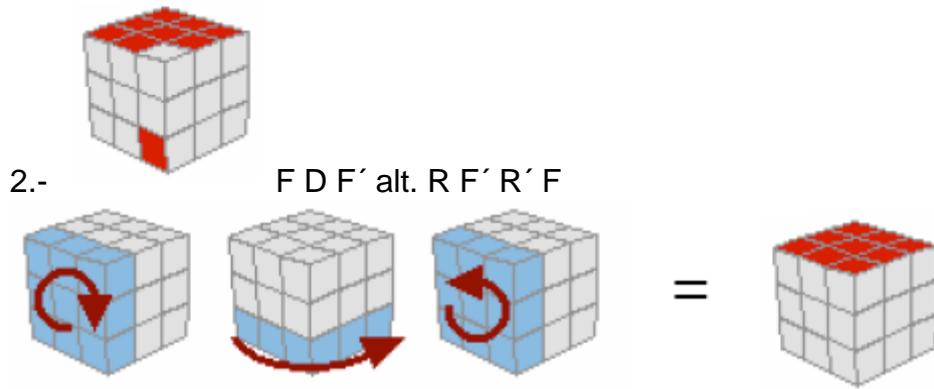
Es más o menos indiferente (fácil o difícil) colocar antes aristas o esquinas en esta capa.

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.

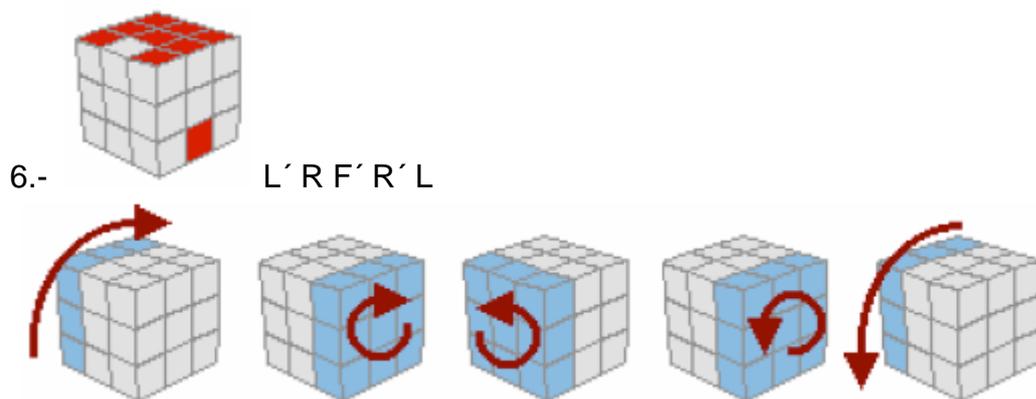
Hay que fijarse en el cubito de origen, no en lo que hay en la posición de destino (es indiferente).

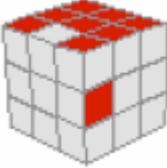
Capítulo: Primera capa: 10 ejemplos

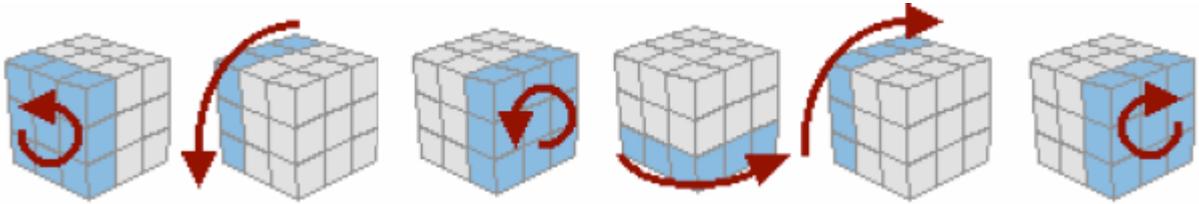


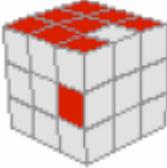


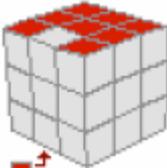
Capítulo: Primera capa: 10 ejemplos (cont.)

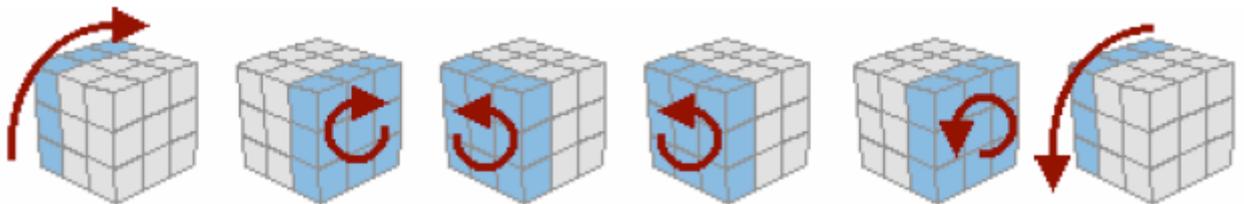


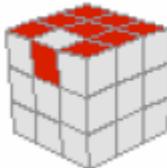
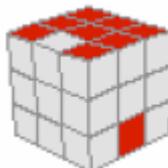
7.-  $F'LR'DRL'$



8.-  simétrico del anterior: $RFB'D'BF'$

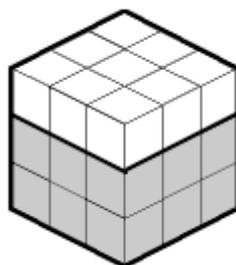
9.-  $L'RF2R'L$



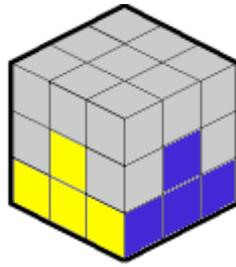
10.-  $L'RF2R'L$ (caso 9) y con D =  = caso 6

Capítulo: Segunda capa

Voltear el cubo (arriba = abajo)

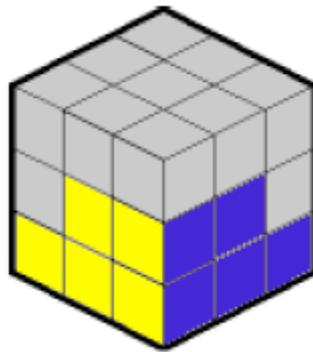
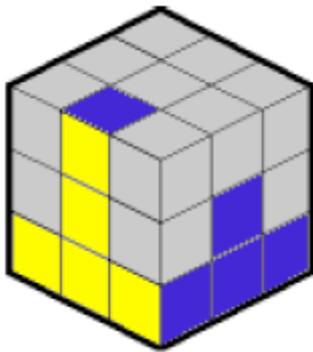


- Localizar aristas que estén **arriba** que **deban ir en la segunda capa** (sándwich) y colocarlas en posición **^FU** o **^RU** de modo que coincidan con el centro de las caras.

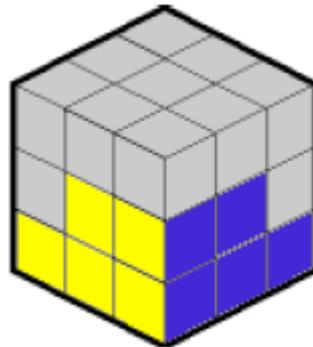
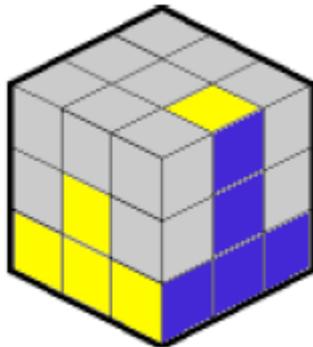


- Aplicar [1a] si está en **^FU**; [1b] en **^RU**

[1a] $U R U' R' U' F' U F$



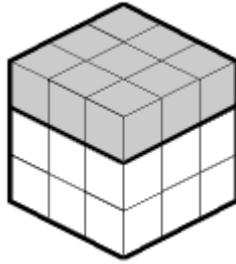
[1b] $U' F' U F U R U' R'$



- Si hay aristas **invertidas** (^FR), deshacer con [1a] o [1b]
- **Repetir** hasta colocar las 4 aristas de la segunda capa

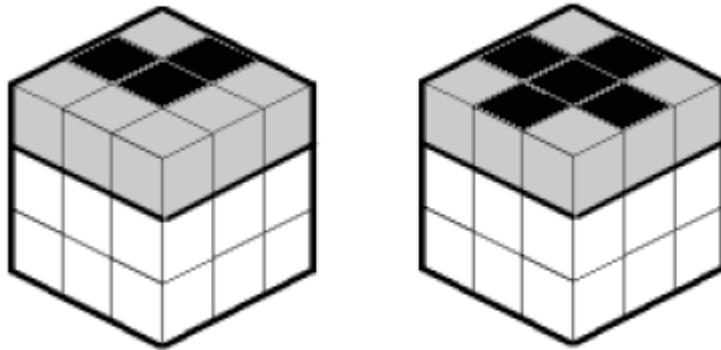
Capítulo: Tercera capa: la cruz (girar aristas)

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.



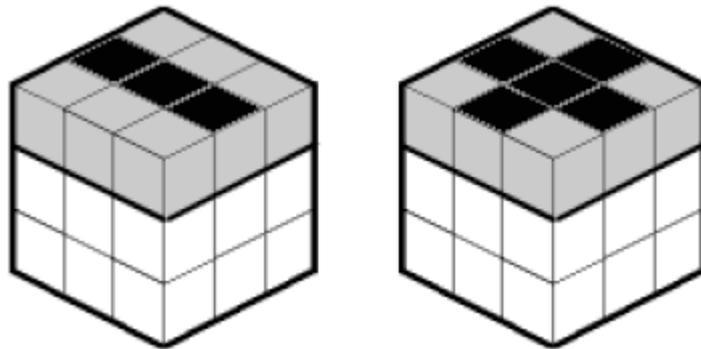
- Si las aristas forman una "letra V", aplicar [2]

[2] F U R U' R' F'



- Si las aristas forman una "letra I", aplicar [3]

[3] B' R' U' R U B



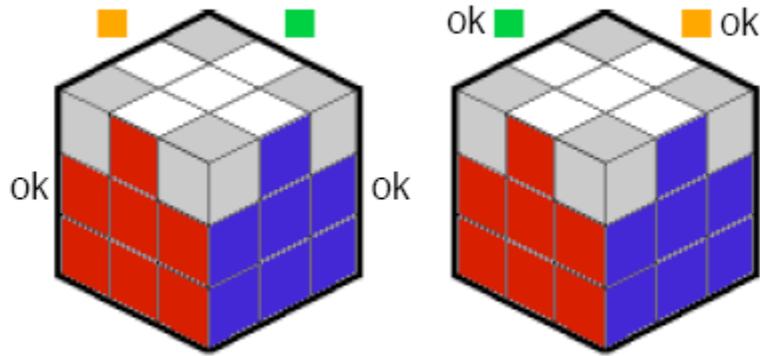
- Con todas las aristas invertidas (en ese caso sólo el centro está bien), aplicar [2], U, [3]

Capítulo: Tercera capa: la cruz (colocar)

El objetivo es **colocar las aristas** de la cara de arriba (que ya están correctamente giradas):

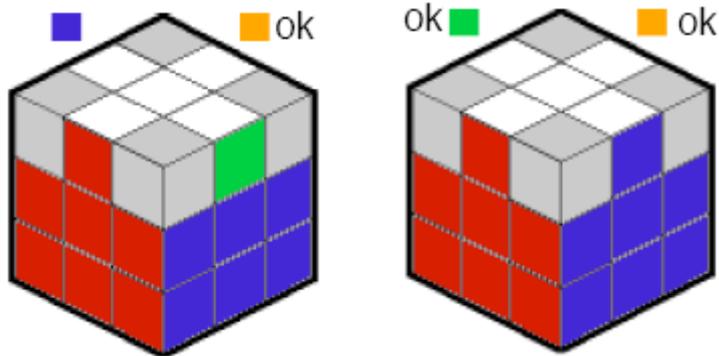
- Girar U hasta ver dos aristas bien en $\wedge UF$ y $\wedge UR$ y aplicar [4] para intercambiar las otras dos aristas

[4] U R' U² R U R' U R



- Si dos aristas opuestas están bien, colocarlas en $\wedge UF$ y $\wedge UB$, deshacer aplicando [3] y resolver con U y [2]

[3] U [2]

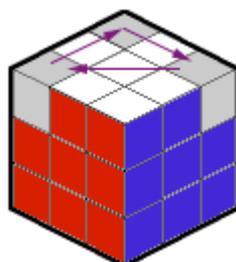


Capítulo: Tercera capa: esquinas (colocar)

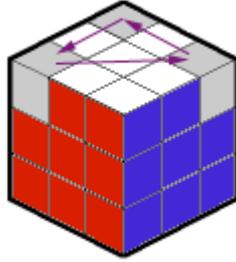
El objetivo es **colocar las esquinas** de la cara de arriba (aunque no estén bien giradas). No hay que fijarse en la orientación ahora.

- Elegir una esquina bien colocada (aunque esté mal girada), situarla en la esquina $\wedge FUR$ y aplicar [5a] o su simétrico [5b]

[5a] $L' U R U' L U R' U'$



[5B] $B U' F' U B' U' F U$



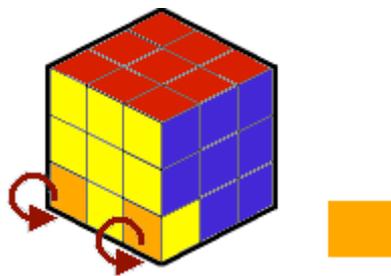
- Si no hay **ninguna** esquina colocada, aplicar [5a] o [5b] para deshacer y repetir la colocación de nuevo

Capítulo: Tercera capa: esquinas (girar)

Voltear el cubo (esquinas giradas abajo)

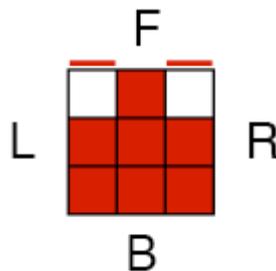
- Elegir dos esquinas a girar y colocar en F
- **El poderoso algoritmo [6] gira dos esquinas en el mismo sentido** (colores iguales en ^FD van a D) **sin modificar el resto del cubo**
- **Repetir [6]** si es necesario para girar **más de dos esquinas**, volteando el cubo apropiadamente

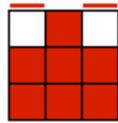
[6] (R U' R' U)² D (U' R U R')² D'



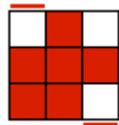
Capítulo: Tercera capa: esquinas (girar) (ejemplos)

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

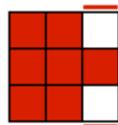




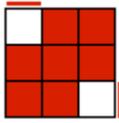
[6] (R U' R' U)² D (U' R U R')² D' (caso básico)



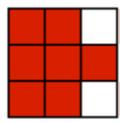
[6] =



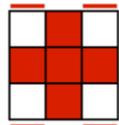
Voltear 90° y [6] de nuevo



[6] =



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



[6] y [6]

Capítulo: Referencias y enlaces

Rubiks.com, página oficial
www.rubiks.com

Rubik's Cube (Wikipedia) en.
wikipedia.org/wiki/Rubiks_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>

Capítulo: Más...



Número de posiciones del cubo

$$8! \cdot 12! \cdot 37 \cdot 210 = 43.252.003.274.489.856.000 = 4'3 \cdot 10^{19}$$

43 trillones de posiciones

Algunos Récords Mundiales

Velocidad 3x3x3 - Shotaro Makisumi EE.UU. - 12,11 seg.

Promedio 3x3x3 - Shotaro Makisumi EE.UU. - 15,58 seg.

Velocidad 4x4x4 - Lars Vandenberghe Bélgica - 1:09,11

Velocidad 5x5x5 - Lars Vandenberghe Bélgica - 2:08,45

A ciegas 3x3x3 - Shotaro Makisumi EE.UU. - 3:36,85

Con una mano 3x3x3 - Chris Hardwick EE.UU. - 25,95 seg.

Bajo el agua* - Dan Harris EE.UU. - 4:10,00 (6 cubos)

Campeón España Ernesto Fernández - 31,43 seg. (10 cubos)

Récord España José Manuel Peralta - 25,04 seg.

* No oficial