

# EL CUBO MÁGICO

El cubo de Rubik 3x3x3, que inicialmente se denominó cubo mágico, está formado por 26 piezas (seis centros, ocho vértices y doce aristas). La figura 1 representa el cubo totalmente resuelto o lo que es lo mismo; presentando cada una de las caras de un único color. También puede verse en dicha figura los tres tipos de piezas antes citados. Cada una de las caras, según la posición del cubo, tendrá una denominación, que también se indica en la primera figura:

- R derecha.
- L izquierda.
- F frontal.
- B posterior.
- U arriba.
- D abajo.

En la figura 2 se han representado, de forma gráfica y con las iniciales de las caras a girar, los diferentes movimientos que se utilizarán para resolver el cubo. Todos los giros son de noventa grados a la derecha, excepto los que llevan apóstrofo, que son de noventa grados pero a la izquierda.

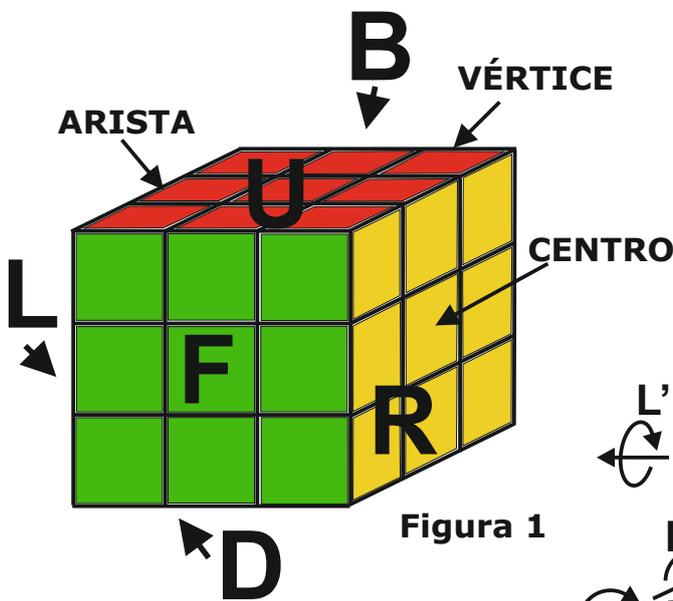


Figura 1

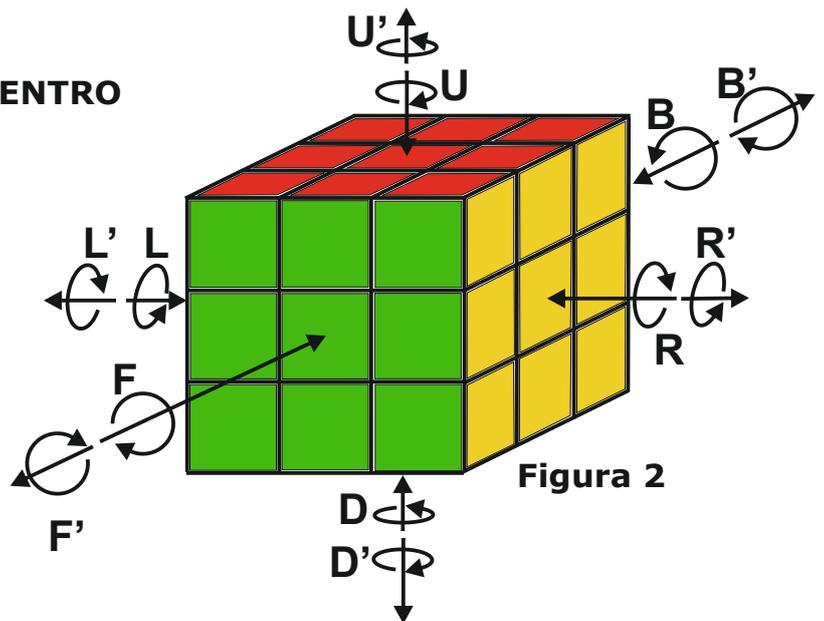


Figura 2

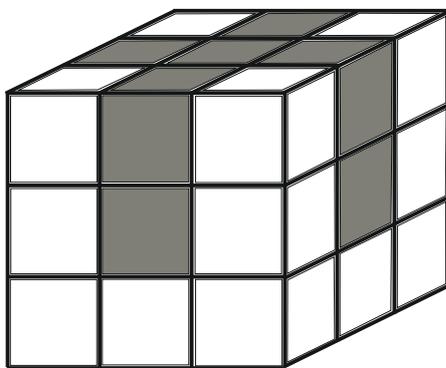


Figura 3

## SOLUCIONAR EL CUBO

La primera fase a realizar para solucionar el cubo es resolver las cuatro aristas de la cara superior, de manera que cada una de las caras de las aristas presente el mismo color que el centro adyacente.

En la figura 3 se han sombreado las piezas que quedarán resueltas al terminar la primera fase (los seis centros y las cuatro aristas superiores).

Primera fase. Colocar las cuatro aristas en la capa superior.

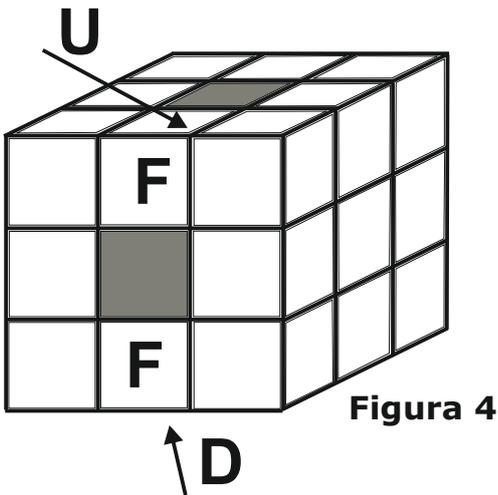
Colocaremos cualquier arista que tenga una de sus caras del color del centro situado en la cara superior de forma que dicho color esté también en la cara superior.

Giraremos la capa superior hasta que coincida el color de un centro con el color que presenta la arista recién colocada en la cara lateral. Ahora ya sabemos el lugar y la posición de cada una de las aristas, que viene definido por el color de los centros.

Para subir una arista a su lugar (posición superior frontal) habrá que colocarla primero en la posición inferior frontal) y hacer una de las dos series de giros siguientes:

1 - FF. La cara inferior F pasa a la posición superior F y la inferior D a la superior U.

2 -DRF'R'. La cara inferior F pasa a la posición superior U y la inferior D a la superior F. Ver figura 4.



Para llevar una arista a la posición inferior frontal, bajaremos la arista a la capa inferior mediante un giro de la capa lateral en la que se encuentra la arista (este giro habrá que deshacerlo después), giraremos la capa inferior hasta colocar la arista en la posición deseada y desharemos el mencionado giro.

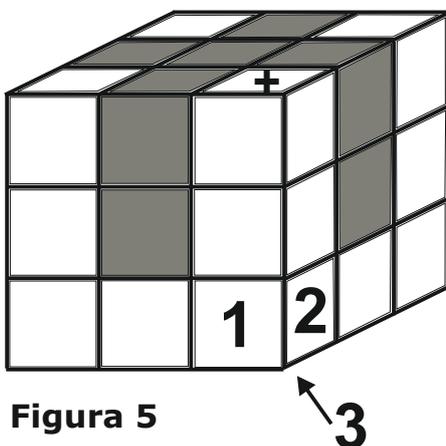
Este es un procedimiento general, pero esta primera fase es tan elemental que la mayor parte de los casos los resolveremos por otros procedimientos más directos.

Resueltas las cuatro aristas habremos terminado la primera fase y el cubo estará como ya hemos visto en la figura 3.

Segunda fase. Colocar, debidamente orientados, los cuatro vértices de la capa superior.

Llevar a la posición inferior derecha el vértice que hay que colocar en la posición superior derecha.

En la figura 5 se ha indicado en el vértice inferior derecho el número de la serie de giros a realizar para subir dicho vértice a la posición superior derecha. Si la cara marcada con 1 debe llevarse a la posición marcada con una cruz, aplicaremos la serie 1. Si la cara marcada con 2 debe llevarse a la posición marcada con una cruz, aplicaremos la serie 2. Si la cara marcada con 3 debe llevarse a la posición marcada con una cruz, aplicaremos la serie 3.



Si el último de los vértices, que hay que llevar a la capa superior, está ya en ella pero mal colocado o mal orientado, lo sustituiremos provisionalmente por cualquier otro

Series de giros a aplicar para subir un vértice de la capa inferior a la superior:

1 - D'R'DR.

2 - DFD'F'.

3 - R'DDRDDFD'F'.

Solucionados los cuatro vértices superiores voltearemos el cubo de forma que la capa inferior pase a ser la superior, quedando el cubo como puede verse en la figura 6. Las piezas resueltas hasta el momento son las sombreadas.

URU'R'U'F'UF

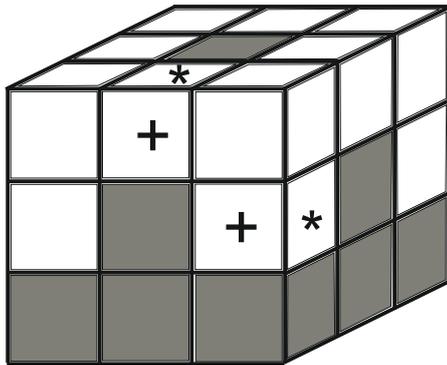


Figura 6

U'F'UFURU'R'

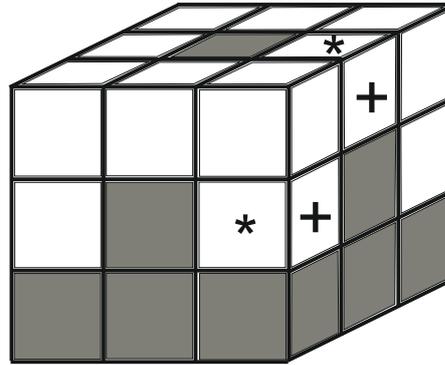


Figura 7

Tercera fase. Bajar las aristas de la capa superior a la intermedia.

En las figuras 6 y 7 pueden verse las series de giros empleados para bajar las aristas de la capa superior a la intermedia. Los colores de las caras de las aristas se han representado por una cruz o un asterisco. Según la orientación que debemos darle a la arista en la capa intermedia, la colocaremos en una u otra posición en la capa superior y aplicaremos la serie de giros correspondiente según se indica en las figuras.

Si alguna de las aristas de la capa intermedia ya está en ella, pero mal colocada o mal orientada la sustuiremos provisionalmente por cualquier otra de la capa superior, mediante cualquiera de las series de las figuras 6 o 7.

Solucionadas las cuatro aristas, tendremos resueltas las capas inferior e intermedia y pasaremos a la cuarta fase.

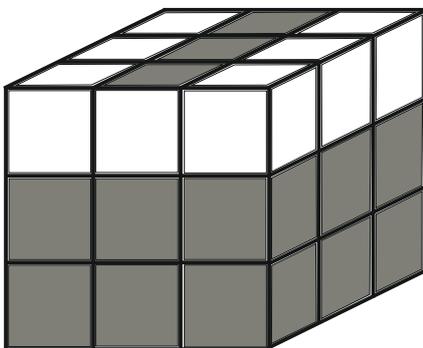


Figura 8

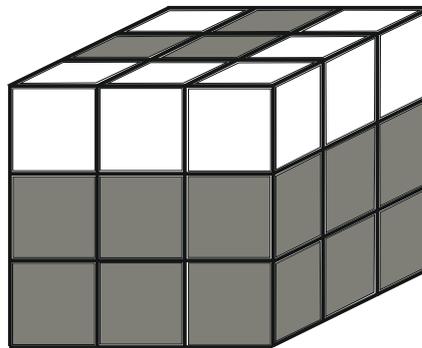


Figura 9

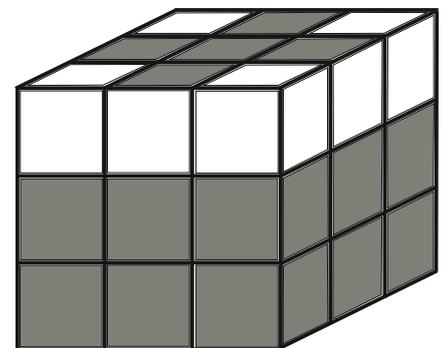


Figura 10

Cuarta fase. Poner las cuatro aristas, que faltan de resolver, con el color marcado por el centro superior hacia arriba, sin preocuparnos del color mostrado por dichas aristas en las caras laterales. Terminada la cuarta fase el cubo quedará como puede verse en la figura 10.

Podemos encontrarnos con las siguientes situaciones:

- 1 - Dos aristas presentando el color correcto alineadas con el centro superior (figura 8).
- 2 - Dos aristas presentando el color correcto y el centro formando un ángulo de 90° con el centro (figura 9).
- 3 - Ninguna arista presentando el color correcto hacia arriba.

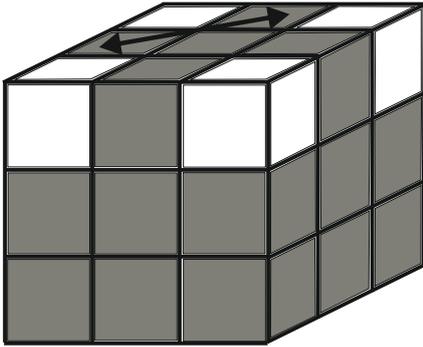
Poniendo el cubo en las posiciones de las figuras 8 y 9 para las situaciones 1 y 2 respectivamente (la situación 3 no requiere ninguna orientación especial), estamos en condiciones de aplicar la serie de movimientos correspondiente a la situación en la que nos encontremos.

Series de giros a aplicar para cada una de las situaciones descritas:

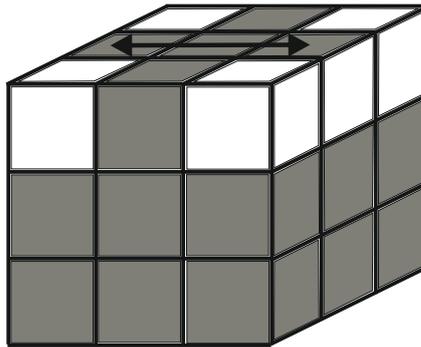
Situación primera, correspondiente a la figura 8.  $R'F'U'FUR$ .

Situación segunda, correspondiente a la figura 9.  $R'U'F'UFR$ .

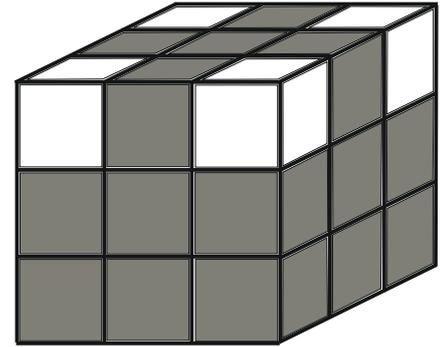
Situación tercera, ninguna arista presenta el color correcto hacia arriba.  
 $R'F'U'FURUUR'U'F'UFR$ .



**Figura 11**



**Figura 12**



**Figura 13**

Quinta fase. En esta fase se situarán las aristas superiores de forma que en cada una de sus caras coincida el color con el del centro adyacente, quedando el cubo como puede verse en la figura 13.

Giraremos la capa superior hasta conseguir que dos de las caras laterales de las aristas muestren el mismo color que los centros adyacentes.

En la figura 11 las dos aristas cuyo color coincide con el de los centros adyacentes son la frontal y la derecha (aristas resueltas) y tendremos que intercambiar la posterior y la izquierda.

En la figura 12 las dos aristas cuyo color coincide con el de los centros adyacentes son la anterior y la posterior (aristas resueltas) y tendremos que intercambiar la derecha y la izquierda.

Las series de giros que vamos a utilizar para resolver esta quinta fase son las siguientes:

- Situación 1. Colocado el cubo como ya hemos visto (figura 11), aplicaremos la serie  $R'U'RU'R'UURU'$ .

- Situación 2. Colocado el cubo como ya hemos visto (figura 12), aplicaremos la serie  $R'U'RU'R'UURUR'U'RU'R'UURU'$ , que es equivalente a realizar la serie de la situación 1, girar  $180^\circ$  la capa superior y volver a efectuar la misma serie.

Como vemos en la figura 13 ya solo nos queda resolver los cuatro vértices superiores.

Sexta fase. Colocar los últimos cuatro vértices, cada uno en su lugar sin preocuparnos de su orientación.

Podemos encontrarnos en tres situaciones diferentes:

1 - Un vértice colocado en el lugar correcto pero sin orientar y los otros tres, sin orientar y girados entre si en sentido antihorario.

2 - Un vértice colocado en el lugar correcto pero sin orientar y los otros tres, sin orientar y girados entre si en sentido horario.

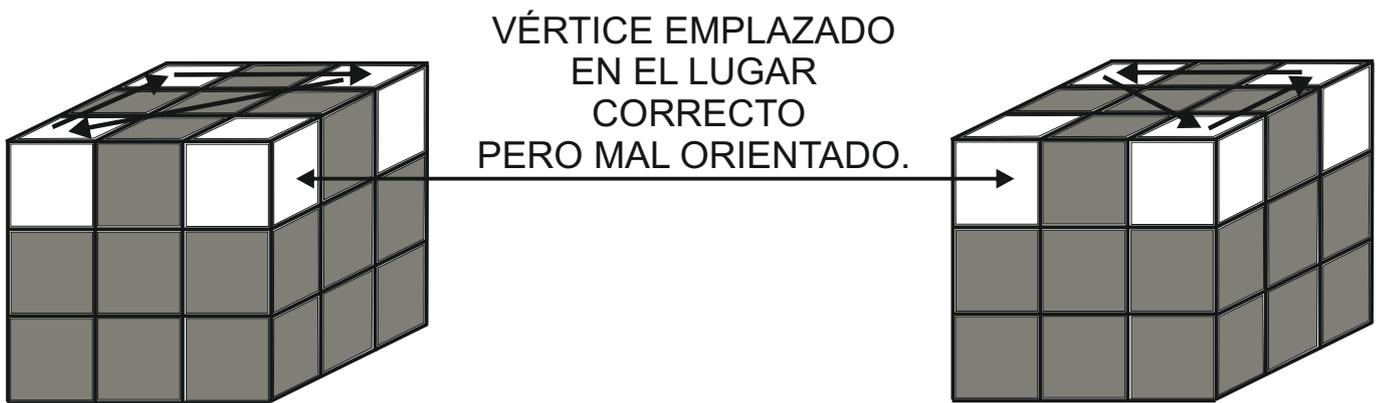
3 - Los cuatro vértices mal colocados.

Para resolver la primera situación colocaremos el cubo en la posición de la figura 14 y realizaremos la serie L'URU'LUR'U', que intercambiará los vértices según indican las flechas en dicha figura.

Para resolver la segunda situación colocaremos el cubo en la posición de la figura 15 y realizaremos la serie RU'L'UR'U'LU, que intercambiará los vértices según indican las flechas en dicha figura.

Para resolver la tercera situación realizaremos cualquiera de las dos series anteriores lo que nos llevará a la situación 1 o 2.

Ya solo nos quedará girar uno a uno los vértices desorientados de la manera que se expone en la séptima fase, con lo que tendremos el cubo resuelto.



**Figura 14**

**Figura 15**

Séptima fase. Girar los vértices que estén desorientados para finalizar la solución.

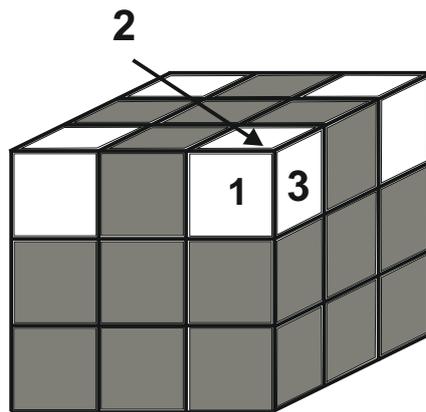
Giraremos el cubo hasta colocar uno de los vértices que debe orientarse en la posición frontal superior derecha y aplicaremos la serie de la figura 16 correspondiente al giro necesario para orientarlo.

El giro horario desplazará la cara 1 a la posición 2, la cara 2 a la posición 3 y la cara 3 a la posición 1.

El giro antihorario desplazará la cara 3 a la posición 2, la cara 2 a la posición 1 y la cara 1 a la posición 3.

Iremos girando uno a uno todos los vértices desorientados hasta tener el cubo totalmente resuelto, pero para colocar el vértice en posición frontal superior derecha se girará la capa superior, nunca el cubo entero.

Las capas inferiores se desordenarán, pero volverán a ordenarse al terminar esta fase.



**GIRO HORARIO:  
R'DRD'R'DRD'**

**GIRO ANTIHORARIO:  
DR'D'RDR'D'R**

**Figura 16**

Ya solo falta girar la capa superior hasta colocarla en el lugar adecuado y el cubo quedará totalmente resuelto.

