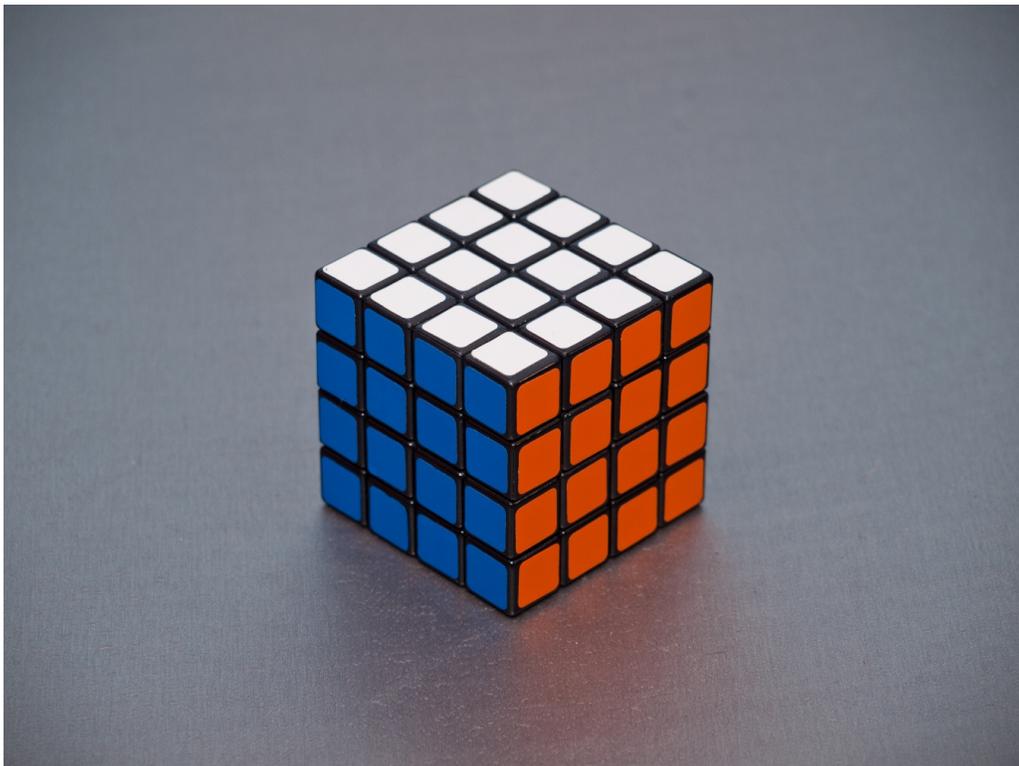


# Resolución del cubo de 4x4x4



# Índice

<b>0. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>1. Centros</b>	<b>3</b>
<b>2. Aristas</b>	<b>6</b>
<b>3. Cruz, esquinas y aristas de la segunda capa</b>	<b>8</b>
<b>4. Cruz de la capa superior</b>	<b>9</b>
<b>5. Paridad. Colocación de esquinas capa superior. Permutación de las esquinas</b>	<b>9</b>

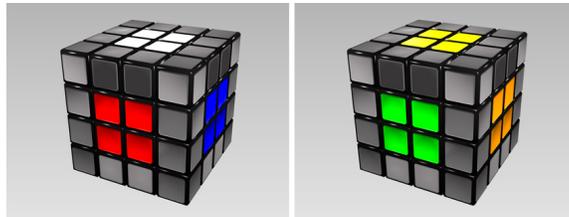
## 0. Introducción

Desde Ibero Rubik recomendamos haber visitado la **guía de nomenclatura del 4x4x4** antes de empezar con esta guía, ya que se introducen nuevos elementos. <http://www.iberorubik.com/tutoriales/4x4x4/>

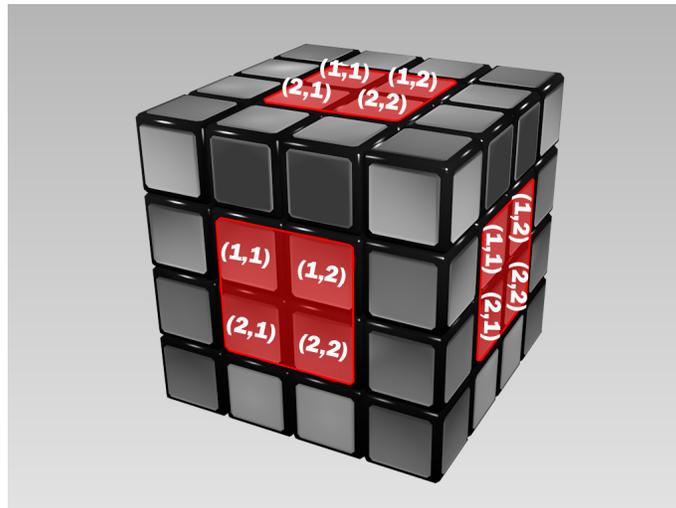
En este cubo tendremos que empezar por resolver los centros, pero antes de eso tenemos que tener claro dónde se sitúan. Lo explicaremos más adelante. Después construiremos las aristas, ya que cada arista la compondrán dos piezas. Una vez formadas las aristas ya podemos armar el cubo como uno de 3x3x3 salvando algunos casos particulares que indicaremos. ¡Comenzamos!

## 1. Centros

En un cubo de 4x4x4 cada centro está compuesto por cuatro pegatinas, y al contrario que en los cubos con piezas impares en las filas y columnas (3x3x3, 5x5x5...) tenemos que definir el lugar al que corresponden los centros, ya que éstos no son fijos. Hay que recordar que la posición de los centros es la siguiente:



Utilizaremos una nomenclatura especial para la formación de los cubos; la llamaremos notación matricial. El método consiste en numerar las pegatinas que componen el centro para localizarlas bien. Tiene la siguiente estructura:



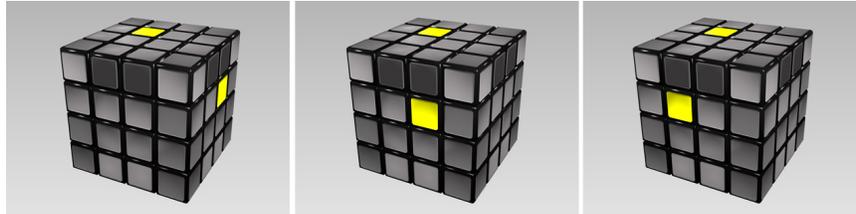
Vamos a tener 5 posibilidades para una misma cara; no pasa nada porque la manera de construir los centros no cambia con cada caso:



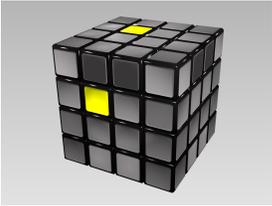
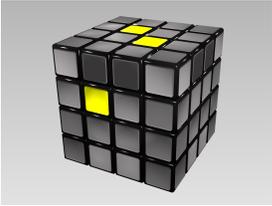
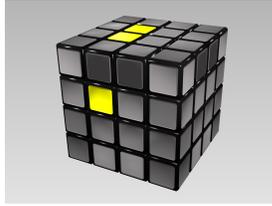
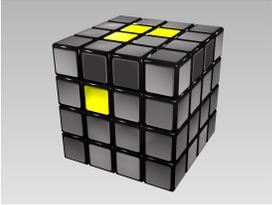
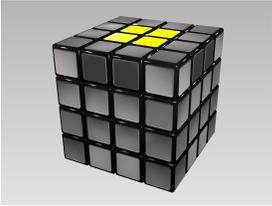
Aunque haya muchas formas de llevar una pegatina que está en la cara de ABAJO a la cara FRONTAL en este tutorial se utilizará la siguiente forma: primero tenemos que poner la pegatina que queremos mover en (1,1) y después realizaremos el siguiente algoritmo **i'F i**.

**Para el primer centro.**

Elegimos una cara con, por ejemplo, una pegatina en (1,1) y referenciamos esa cara como la A, es decir, colocamos el cubo de forma que la pegatina se encuentre en la cara de arriba. Después buscamos una pegatina en cualquiera de las caras; una vez localizada la trasladamos a la cara Frontal y la colocamos en el (1,1) de esa cara. Como es el primer centro no nos preocupamos por desmontar otros centros que no tenemos, de forma que podemos pasar la pegatina a la cara F muy fácilmente. Hecho esto el cubo nos tiene que quedar así:



En a) hemos localizado la pegatina que queremos colocar, en b) la hemos pasado a la cara Frontal (el movimiento realizado es **a'**) y en c) hemos girado la cara (el movimiento realizado es **F'**). Después de esto realizaremos el algoritmo correspondiente que vemos en la tabla de abajo, y repetimos el proceso para las otras 2 pegatinas.

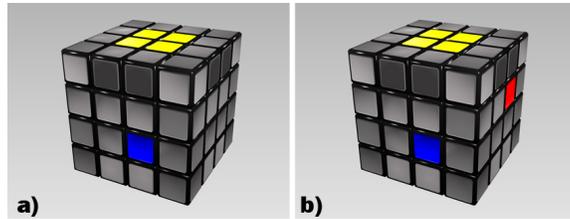
Para el primer centro		
CASOS	IMAGEN	ALGORITMO
a		$i' A i$
b	 Lo tratamos como si fuera una sola pegatina en (1,1)	$i' A i$
c		$i' A^2 i$
d		$i' A i$
e	 Pasamos a resolver los demás centros.	-

Una vez hecho **el primer centro** pasamos a los siguientes.

A la hora de formar los demás centros tendremos que tener cuidado para no deshacer otros, para ello primero formaremos los **centros contiguos al primero**, y el último centro que hagamos será el opuesto al primero (**recordamos** que los opuestos son: amarillo-blanco; rojo-naranja; verde-azul).

**Los algoritmos que utilizaremos son los mismos que para el primer centro (recordamos que para llevar una pegatina de la cara de ABAJO a la cara FRONTAL tenemos que poner la pegatina en (1,1) y realizar el siguiente algoritmo  $i' F i$ ).**

Hecho esto buscamos en alguna cara una pegatina del color del centro que tendría que estar en ese lugar (ver al principio de la guía qué orden tienen los centros), vemos la imagen:



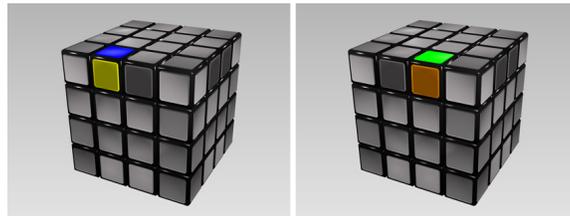
En el caso a) nos conviene empezar por el azul, ya que para comenzar por el centro rojo tendríamos que trasladar allí una pegatina, empezando por el azul nos ahorramos un paso, sin embargo, en b) podemos comenzar por el centro azul o por el rojo.

Situamos el futuro centro en la cara de Arriba, y colocamos la pegatina (girando la cara) en (1,1). Buscamos en otras caras una pegatina que podamos poner en la cara Frontal, una vez colocado vamos a tener los mismos casos que tenemos para el primer centro. Resolvemos.

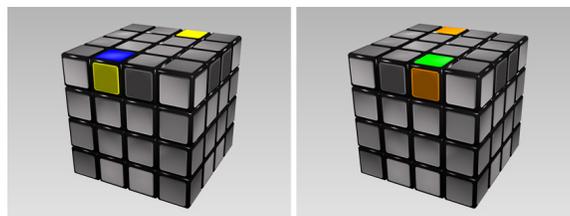
## 2. Aristas

Las aristas en un cubo de 4x4x4, como ya hemos dicho, están compuestas por dos piezas. Tenemos que unir las.

Lo primero que haremos es buscar una pieza de referencia, que llamaremos pieza 1, y la colocaremos de forma que quede en AF, puede quedar a la izquierda o a la derecha.



El siguiente paso es buscar su homólogo, es decir, la otra pieza que es exactamente igual a la anterior y que llamaremos pieza 2; esto hay que hacerlo sin dar vueltas al cubo, para que la primera pieza siga estando en AF. Cuando la hayamos encontrado tendremos que ir girando las capas exteriores (**¡sin mover los centros!**) hasta tenerla en AT de forma que el color que está en la cara A de la pieza 1 sea el color que esté en T en la pieza 2. Nos quedarán por tanto en diagonal.

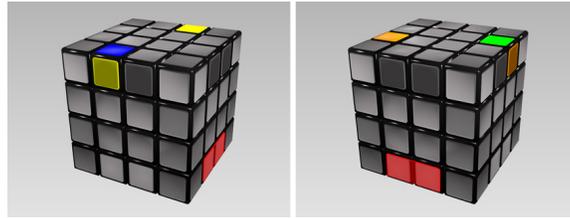


En caso de que esto nos resulte complicado, al principio, lo que haremos será llevar la pieza homóloga a la cara AT sin preocuparnos de dónde esté la pegatina. Tendremos dos posibilidades:

1. Que se haya colocado correctamente (el color que está en la cara A de la pieza 1 es del color de la pegatina que esté en T en la pieza 2)
2. Que, en su defecto, tengamos la cara A los mismos colores, para solucionarlo aplicamos el siguiente algoritmo (colocando cualquier pieza (ó 1 ó 2) en F):  $F' A I'$

## Para formar la arista

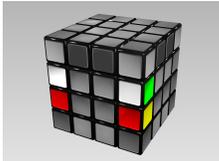
A la hora de aplicar el algoritmo tendremos que fijarnos en un detalle: si la pieza 1 (la que se encuentra en AF) está situada a la izquierda tendremos que fijarnos en las piezas de la arista de DB; en caso de que la pieza 1 esté a la derecha nos fijaremos en las piezas de la arista de IB. Nos fijamos en estas aristas porque para realizar los movimientos necesitamos que estén deshechas, ya que a la hora de aplicar el algoritmo esa arista se deshará.



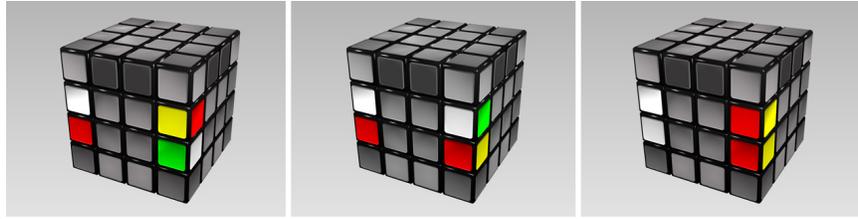
En la imagen de la izquierda señalamos la arista que tenemos que mantener deshecha, manteniendo el cubo como señalamos en la nomenclatura. En la imagen de la derecha hemos rotado la imagen para que se vea la arista con la que hay que tener cuidado, en este caso la cara F es la de la derecha, mientras que la cara I es la que solemos poner como F.

Si a la hora de realizar el algoritmo vemos que la arista que no tiene que estar formada lo está, lo único que hacemos es cambiarla por una que no lo esté. Para eso tenemos que encontrar una arista no formada y girar las caras sin mover los centros hasta que quede en el lugar adecuado.

Podemos encontrarnos con el caso de que nos queden las dos últimas aristas, como es obvio, cada arista tendrá una pieza de la otra arista, en otro caso tendríamos el cubo resuelto. Para resolver este caso lo que tenemos que hacer es colocar las piezas homólogas (iguales) enfrentadas en la cara F.

Casos	Imagen	Algoritmo	Observación
La pieza 1 está situada a la izquierda		<b>Dd' A' D' A Dd</b>	La arista DB no tiene que estar formada.
La pieza 1 está situada a la derecha		<b>Ii A I A' Ii'</b>	La arista IB no tiene que estar hecha.
Últimas dos aristas		<b>b D F' A D' F b'</b>	Hay que recordar que las piezas iguales tienen que estar enfrentadas.

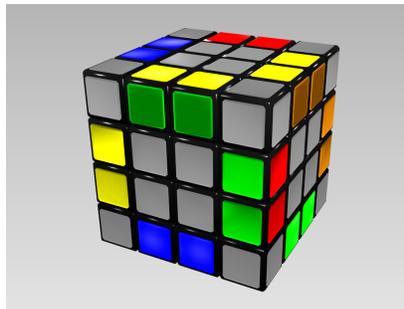
Recordamos que para las dos últimas aristas tenemos que: a) colocar las dos aristas que hay que formar en la cara Frontal, b) después colocamos las piezas iguales enfrentadas y c) lo siguiente es aplicar el algoritmo.



Para pasar de la imagen de la izquierda a la del centro podemos realizar el siguiente algoritmo:  $D' F B' F'$

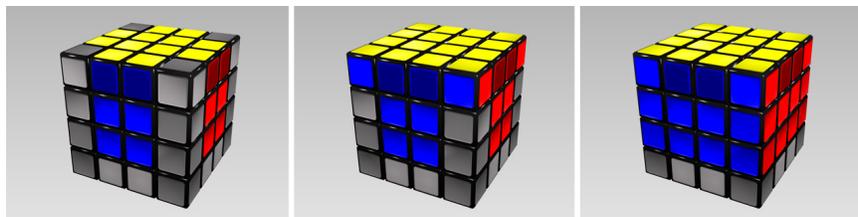
Si a la hora de realizar el algoritmo vemos que la arista que no tiene que estar formada lo está, lo único que hacemos es cambiarla por una que no lo esté. Para eso tenemos que encontrar una arista no formada y girar las caras sin mover los centros hasta que quede en el lugar adecuado.

Después de aplicar estos algoritmos ya tendremos las aristas formadas y el cubo podrá comportarse como uno de  $3 \times 3 \times 3$ .



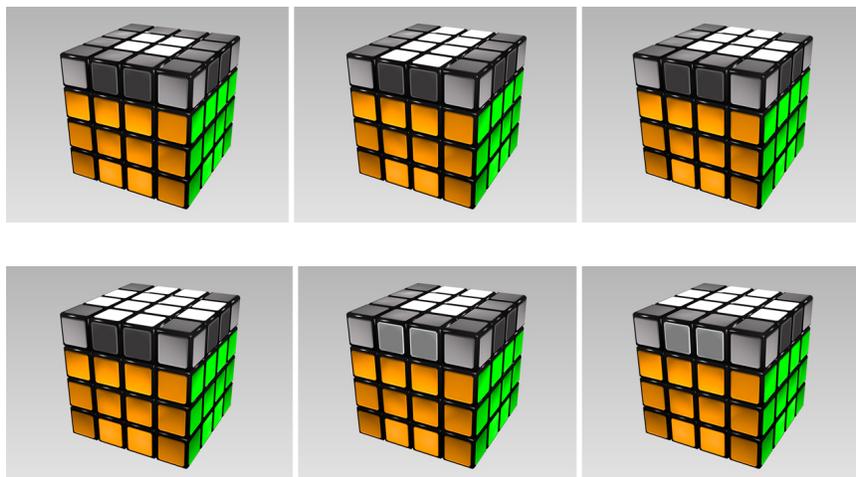
### 3. Cruz, esquinas y aristas de la segunda capa

Supondremos ahora que las aristas son una sola pieza. Para continuar la resolución del cubo formamos la cruz, imagen de la izquierda, no tendremos ningún problema en resolverla si sabemos hacer el cubo de  $3 \times 3 \times 3$ . Si por lo que sea hay alguna duda de cómo solucionar este paso y los siguientes os recomendamos visitar la web [www.iberorubik.com](http://www.iberorubik.com) donde podréis encontrar varias guías de  $3 \times 3 \times 3$  por diferentes métodos. El siguiente paso es colocar de forma correcta las esquinas en la capa en la que hemos hecho la cruz, imagen del centro. Después de ésto colocamos las aristas de la segunda capa, imagen de la derecha (recordamos que hemos considerado las aristas como una sola pieza, de forma que la estructura del cubo se reduzca a un cubo de 3 capas).



## 4. Cruz de la capa superior

El siguiente paso es dar la vuelta al cubo y colocar una cruz en la capa deshecha. Aquí nos podemos encontrar problemas, puesto que se puede dar el caso de que no tengamos una “L”, una “línea” o un “punto”, sino que tengamos alguno de estos casos y una arista más colocada. Es decir, podemos tener los siguientes casos:



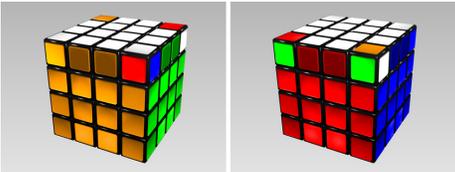
En los primeros cuatro casos (el punto, la línea, la L y la cruz), tenemos las opciones que se dan en el cubo de 3x3x3: para pasar al siguiente paso no hacemos nada diferente a la resolución de ese cubo. Para los dos últimos casos tenemos que aplicar un algoritmo para dar la vuelta a una de esas aristas, de forma que en el penúltimo caso nos puede quedar una “línea” ó una “L”. En el último caso podríamos formar la cruz, o también podemos formar una “línea” o “L” (como es obvio compensa hacer la cruz).

	Imagen	Algoritmo
Colocamos la arista que queremos voltear en la cara Frontal		$Dd2 T2 A2 Ii A2 (Dd)' A2 Dd A2$ $F2 Dd F2 (Ii)' T2 Dd2$

Hecho esto podemos pasar al siguiente paso que es colocar las aristas de la capa en la que estamos trabajando. Este caso no es distinto al cubo de 3x3x3, de forma que pasamos al siguiente.

## 5. Paridad. Colocación de esquinas capa superior. Permutación de las esquinas

Aquí es donde sabemos si tenemos un caso de **paridad**. La paridad se da en casos de cubos pares y otros cubos como el Void. Sabremos que hay paridad cuando tengamos dos esquinas bien colocadas y dos mal colocadas (hablamos de que estén en una posición correcta no hace falta que estén permutadas).

	Imagen	Algoritmo
Da igual cómo nos coloquemos el cubo		<b>d2 A2 d2 Aa2 d2 a2</b>

Cuando apliquemos el algoritmo tendremos que volver a colocar las aristas en su lugar adecuado, y hecho esto podemos seguir con normalidad los últimos pasos de las guías de 3x3x3, ya que el resto será igual.

Cuando terminemos todos los pasos tendremos el cubo resuelto.

Esta guía y mucho más en:

[www.iberorubik.com](http://www.iberorubik.com)