

Solución al cubo de Rubik para principiantes

Por **Jasmine Lee** (<http://peter.stillhq.com/jasmine/rubikscubesolution.html>)

Traducido por **Francisco J. Calzado** (<http://www.fcalzado.net>)

Introducción

Hay varios métodos diferentes para resolver el cubo de Rubik. Se pueden dividir en dos categorías amplias: los métodos por capas y los métodos de vértices primero (y hay subcategorías dentro de estas). El método que yo uso para *speedcubing* está basado en capas. Más específicamente, el método que uso en la actualidad es: la cruz, *2FL*, *3-look LL* (conozco varios algoritmos para OLL, por lo que en ocasiones puedo hacer un *2-look LL*). Si usted es un *clubero* novato, esta descripción no le dirá mucho, por lo que añadiré que se trata de la *Solución avanzada* que describo en la sección “Próximos pasos” al final de esta página.

Algunos años atrás, cuando escribí esta página, había varios sitios web que explicaban los métodos avanzados y de expertos para resolver el cubo (véase la sección de enlaces de mi página), sin embargo, había muy pocos que explicaran métodos para principiantes. Esta es la razón por la que escribí esta página. No busca ser una explicación completamente comprensiva, se trata tan sólo de algunas notas que he reunido para mostrárselas a unos amigos a los que estaba enseñando. Pensé que podrían ser útiles a otras personas, por lo que las convertí en una página web.

Este método para principiantes requiere memorizar sólo unos pocos algoritmos, y cuando se ejecuta de forma eficiente, se pueden conseguir resoluciones de 60 segundos o menos. Conozco gente que puede resolver el cubo en 20-30 segundos con un método como este. Yo no he sido capaz de resolver el cubo tan rápido con un método para principiantes, por lo que no se preocupe demasiado si usted tampoco puede. Por otra parte, si puede conseguir resoluciones de 30 segundos con este método, entonces esto significa que usted es demasiado bueno para este método y que debería aprender el método avanzado o el de expertos.

Junto con una mínima memorización, otro beneficio de este método es que es muy escalable. Se pueden añadir más algoritmos más tarde a este método para desarrollarlo en un método avanzado, o, si usted es verdaderamente entusiasta, en un método para expertos. Esto significa que no necesita descartar este método y comenzar de nuevo con el método para expertos. Todo lo que aprenda aquí le resultará útil para métodos más avanzados.

Estructura del cubo

Todos sabemos que $3 \times 3 \times 3 = 27$, sin embargo, más que pensar que el cubo tiene 27 “cubitos”, es mejor concebirlo como 6 centros fijos (que pueden rotar sobre sus ejes) con 8 vértices y 12 aristas que rotan en torno de dichos centros. Como los centros son fijos, el color del centro define el color para su cara. Es importante recordar esto, porque de lo contrario puede acabar intentando hacer cosas ilógicas (imecánicamente imposibles!), como preguntarse por qué no puedes arreglártelas para poner un vértice en la posición de una

arista, o asumir que está mirando a la cara azul simplemente porque 8 de sus 9 cubitos son de color azul (si el centro es blanco, entonces se trata de la cara blanca).

Terminología

Cuando describamos la solución para la segunda y tercera capas, se usará la notación estándar para el cubo. Aquí está lo que necesita saber para leerla

F = cara frontal <i>Front</i>	B = cara trasera <i>Back</i>	R = cara derecha <i>Right</i>	L = cara izquierda <i>Left</i>	U = cara superior <i>Up</i>	D = cara inferior <i>Down</i>
---	--	---	--	---------------------------------------	---

Además de una letra, cada movimiento se puede acompañar de un apóstrofe o del número dos:

- Una letra sola representa un giro de dicha cara 90 grados en sentido de las agujas del reloj (ej. **F**)
- Una letra seguida de un apóstrofe representa un giro de esa cara de 90 grados en sentido contrario a las agujas del reloj (ej. **F'**)
- Una letra seguida de número 2 significa un giro de dicha cara de 180 grados (la dirección es irrelevante), (ej. **F2**)

Así pues, **R U' L2** es una abreviatura para decir *“gire la cara derecha 90 grados en sentido horario, después gire la cara superior en sentido anti-horario, y después gire la cara izquierda 180 grados”*. Cuando piense en girar en sentido horario/anti-horario, imagínese mirando directamente la cara en particular que ha de girar.

Para cada algoritmo, la notación se escribe asumiendo que el núcleo del cubo permanece fijo durante el desarrollo de dicho algoritmo, y que las caras simplemente giran en torno a él. Esto significa que también necesita saber cómo ubicar el cubo para iniciar el algoritmo.

Para imágenes y más detalles sobre el sistema de notación, puede visitar la [página de Jon Morris sobre la notación del cubo](#).

La solución

La primera capa

La primera capa se resuelve en dos etapas:

1. Formar la cruz
2. Insertar los cuatro vértices de la primera capa (cada vértice se inserta individualmente)

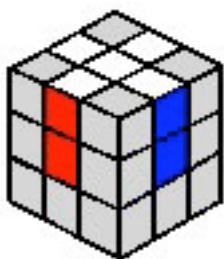
Yo creo que la primera capa debe hacerse de forma intuitiva. Necesita comprenderla y resolverla sin aprender algoritmos. Hasta que no pueda hacer esto, no le recomiendo intentar el resto del cubo. Así pues, tómese su tiempo para jugar con el cubo y familiarizarse con la forma de mover las piezas alrededor del cubo.

Y ahora, aquí van algunos consejos para ayudarle a comenzar.

La cruz

Yo prefiero comenzar con la cruz blanca porque encuentro que el blanco es más fácil identificar rápidamente en un cubo completamente mezclado, sin embargo, puede usar cualquier color como color de inicio.

Hay cuatro aristas con el color blanco (es decir, los 4 brazos de la cruz) que tienen posiciones específicas. No se puede poner cualquiera de estas cuatro aristas como brazos de la cruz, porque el otro color de la arista debe encajar con el color de su centro en la capa del medio.



Aquí hay una imagen en la que la cruz está correctamente formada (el color gris denota piezas que son irrelevantes para la cruz) Nótese que la arista **blanca/rojo** está emparejado con el centro **blanco** y con el centro **rojo**. Lo mismo sirve para la pieza **blanca/azul**.

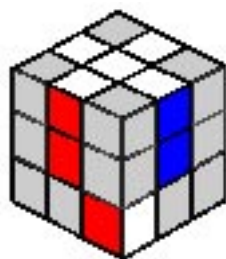


Aquí hay una imagen de una cruz incorrectamente formada. Es cierto que mirando la cara **blanca** podemos ver una cruz **blanca**, sin embargo, la arista **blanca/rojo** no está emparejada con el centro **rojo**. Lo mismo sirve para la arista **blanca/azul**. ¡Esto es incorrecto!

Para una explicación detallada de la cruz, pruebe la página de Dan Harris sobre la [resolución de la cruz](#).

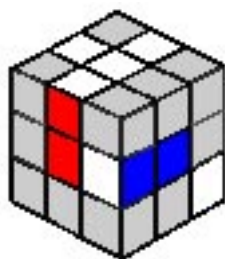
Los vértices de la primera capa

Una vez que ha completado la cruz, para terminar la primera capa se necesita insertar cada uno de los cuatro vértices por separado. Lo primero que hay que hacer es examinar el cubo y localizar cada uno de los vértices de la capa superior –estarán o bien en la primera capa o en la última. La inserción de los vértices de la primera capa debería hacerse intuitivamente, sin aprender algoritmos. Para comenzar, aquí hay un ejemplo paso-a-paso de una forma para insertar un primer vértice en esta primera capa.



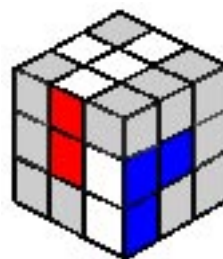
Paso 1

El vértice **azul/rojo/blanco** está en la capa inferior (la parte **azul** mira hacia abajo, por lo que no la podemos ver en esta imagen). Gire la cara azul 90 grados en sentido anti-horario.



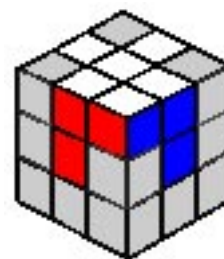
Paso 2

Ahora el cubo debe tener este aspecto. Mueva la cara D 90 grados en sentido anti-horario para alinear la arista **azul/blanca** con el vértice **azul/blanco/rojo**.



Paso 3

Ahora que la arista **azul/blanca** y el vértice **azul/blanco/rojo** están alineados, es hora de reconstruir la cruz **blanca** girando la cara **azul** 90 grados en sentido horario.

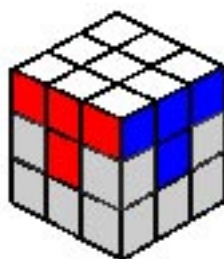


Paso 4

Ahora el vértice **azul/blanco/rojo** está en su lugar correcto.

Aquí tiene algunos consejos para insertar los vértices de la primera capa:

- Comience con un vértice la primera capa que esté situado en la última capa.
- Si hay varios vértices de la primera capa en la última capa (como ocurrirá usualmente), comience con uno que no tenga la parte blanca del vértice en la cara opuesta a la cara blanca. O, si estuviera usando un color diferente para la cruz ('color X'), comience con un vértice que no tenga la parte del 'color X' en la cara opuesta a la cara del 'color X'.
- Cuando trabaje con un vértice que esté en la primera capa (pero en la posición del vértice equivocado de esa primera capa), es necesario sacarlo de la primera capa hacia la última, para después insertarlo en la posición correcta del vértice de la primera capa. Este mismo principio se aplica si un vértice está en la posición de vértice correcta de la primera capa pero necesita ser reorientado. En este caso es necesario sacarlo de la primera capa (para ponerlo en la última), y después reinsertarlo dentro de su lugar adecuado de la primera capa, pero bien orientado.



Así es como debería aparecer la primera capa al finalizar este primer paso.

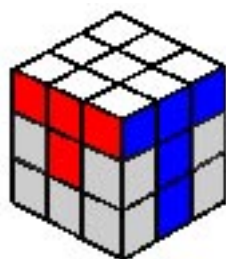
La capa del medio

La capa del medio se resuelve en un solo paso:

1. Inserte las 4 aristas de la capa intermedia (cada arista se inserta individualmente)

Sólo necesita aprender un algoritmo (más el algoritmo inverso) para la segunda capa. Hay muchos más algoritmos, pero aprenderemos sólo lo esencial para comenzar.

Primero, localice las aristas de la capa intermedia que estén en la última capa. Voy a utilizar la arista azul/roja para este ejemplo.



La arista azul/roja está en la última capa.

En esta imagen, **U=blanca**, **L=rojo**, **F=azul**. No podemos ver ninguna de las otras tres caras, pero obviamente la cara R es la opuesta de la cara L, la cara D es la opuesta a la U y la cara B es la opuesta a la F.

Ahora, hay que colocar la arista azul/roja de forma que el color en la cara F del cubo (azul en este caso) quede alineado con su centro. Hora realice el siguiente algoritmo: **D L D'**
L' D' F' D F

Si la arista azul/rojo estuviera orientada de la otra manera, de forma que la parte azul estuviera en la cara inferior, en lugar de la roja, tendría que ubicar esta arista bajo el centro rojo y realizar el siguiente algoritmo: $D' F' D F D L D' L'$. Se trata del algoritmo inverso del anterior. El eje de simetría va en diagonal a través de la cara blanca, y atraviesa la línea que divide la cara azul y la roja.

¿Qué hacer si la arista no está en la última capa?

Las instrucciones anteriores asumen que la arista de la capa intermedia que quiere colocar está en algún lugar de la última capa.



La arista rojo/azul de la capa intermedia está en dicha capa, pero mal orientada. Necesita llevarse a la última capa, y después ser restituida a la capa intermedia de la forma correcta.

Si alguna de las aristas intermedias están en la última capa y algunas están en la capa media en el lugar equivocado, comience siempre colocando las aristas de la última capa. Después de hacerlo así, algunas veces (pero o siempre) quedará una arista de la capa intermedia en esa capa media pero en el lugar equivocado. En esta situación, puede usar los mismos algoritmos que antes ($D L D' L' D' F' D F$ o $D' F' D F D L D' L'$) para insertar otra arista en la posición de la capa intermedia, con lo que se saca la arista de su capa intermedia hacia la última capa. Una vez que haya hecho esto, la arista de la capa media ya estará en la última capa y ya puede colocarla de la forma habitual.

Hay un camino más corto para este problema, pero como esto es una solución para principiantes con memorización mínima, no lo he incluido aquí. Si de verdad quiere aprenderlo, eche un vistazo al [caso Dd2](#) en la página web de Dan Harris.

La última capa

La última capa ("LL", Last Layer) se hace en cuatro pasos:

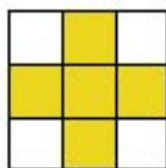
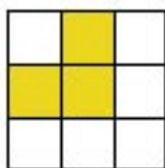
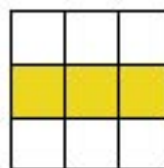
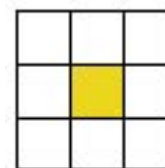
1. Orientación de las aristas (dos algoritmos); es decir, formar una cruz en la cara D.
2. Permutación de los vértices (1 algoritmo); poner los vértices en la posición correcta en un espacio tridimensional (sin preocuparse si necesitan todavía ser rotados)
3. Orientación de los vértices (1 algoritmo + un algoritmo intermedio); giro de los vértices
4. Permutación de las aristas (1 algoritmo); es decir, intercambiar las aristas. ¡El cubo ya debería estar resuelto! 😊

Todos los algoritmos de la última capa se realizan con la cruz (es decir, con la primera capa, la cara blanca en este ejemplo) en la parte de abajo.

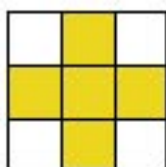
Orientación de las aristas de la última capa

Una vez completadas las dos primeras capas ("F2L"), agarre el cubo de forma que la cara blanca esté en la parte de abajo. La cara blanca estará en la parte de abajo durante el resto de la solución. Esto significa que la cara blanca será la capa D para los algoritmos de la última capa.

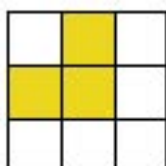
En mi cubo, la cara blanca está opuesta a la amarilla, por lo tanto, la amarillo es ahora la capa U para todos los algoritmos de la última capa en mi cubo. Nótese que su cubo puede tener una cara opuesta al blanco de un color diferente (por ej. azul). Ahora echa un vistazo a la cara de su última capa, y podrá ver alguno de los cuatro posibles patrones de las aristas de la última capa.

**Estado 1****Estado 2****Estado 3****Estado 4**

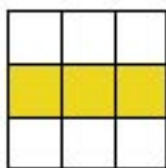
A diferencia de la cruz inicial (donde todas las aristas deben encajar con el centro blanco y con los centros de la capa intermedia), aquí todo sobre lo que necesita preocuparse es por que todas las aristas queden emparejadas con el centro de la última capa. Además, puede ignorar los vértices de la última capa. Por el momento, no importa que sea lo que hagan los vértices. Ahora consideraremos cada uno de los casos de la última capa por separado:

**Estado 1**

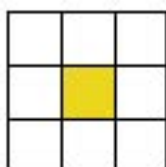
Todas las aristas ya están orientadas correctamente. Puede pasar al siguiente paso.

**Estado 2**

Vamos a reorientar cuatro caras para este algoritmo. La cara a la que está mirando directamente desde el patrón del dibujo es ahora la cara U (era la cara D cuando estábamos colocando las aristas de la segunda capa). Ejecute el siguiente algoritmo: **F U R U' R' F'**

**Estado 3**

Como en el estado 2, la cara a la que mira directamente en este dibujo es la U. Realice el siguiente algoritmo: **F R U R' U' F'**

**Estado 4**

El estado 4 es en realidad una combinación de los estados 2 y 3, por lo que todo lo que necesita hacer es ejecutar al algoritmo del estado 2 o el del 3. Una vez hecho esto, comprobará que las aristas de la última capa ahora están como las del estado 2 o las del 3, por lo que sólo resta ejecutar el algoritmo apropiado y ya tendrá la cruz en la última capa.

Permutación de los vértices de la última capa

Los dos posibles estados son:

- Dos vértices adyacentes de la última capa deben ser intercambiados; o
- Dos vértices diagonales de la última capa deben ser intercambiados.

Estos son los dos únicos posibles estados. Si no puede identificar uno de estos dos estados con los vértices de la última capa, entonces es que ha ocurrido una o más de las siguientes circunstancias:

- No ha terminado las dos primeras capas

- Alguien ha sacado un vértice de su cubo y lo ha colocado mal.
- Alguien ha despegado algunas pegatinas de su cubo y las ha pegado de nuevo en el sitio equivocado.
- No ha mirado lo suficiente ;)

Intercambiando vértices adyacentes

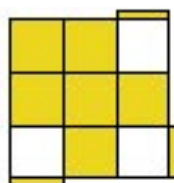
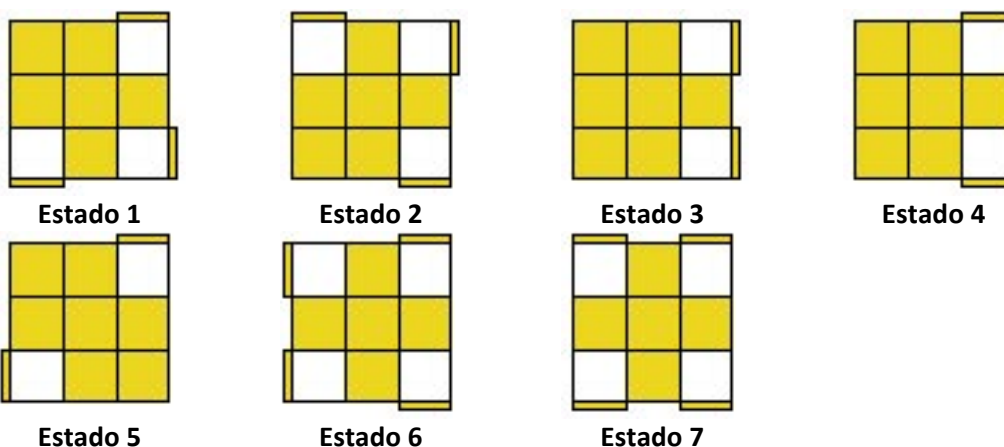
Mantenga el cubo con la cara blanca hacia abajo, y los dos vértices que se intercambiarán están en las posiciones frente-derecha-arriba y atrás-derecha-arriba. Ejecute el siguiente algoritmo: $L U' R' U L' U' R U^2$. Para ver una versión animada de este algoritmo, mire el primer algoritmo del [paso 5 de la página de Lars Petrus](#). En la página de Lars, el algoritmo se ejecuta desde un ángulo ligeramente diferente (los dos vértices a intercambiar son el de las posiciones frente-arriba-derecha y frente-arriba-izquierda), pero es exactamente el mismo algoritmo.

Intercambiando vértices en diagonal

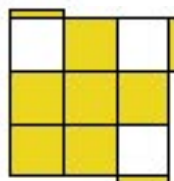
El intercambio de los vértices en diagonal puede conseguirse ejecutando dos veces el algoritmo para intercambiar los vértices adyacentes. Ejecútelo la primera vez para intercambiar dos vértices adyacentes cualquiera. Reexamine su cubo y verá que ahora sólo hay dos vértices que necesitan intercambiarse. Coloque el cubo para el intercambio de vértices adyacentes, y ejecute dicho algoritmo.

Orientación de los vértices de la última capa

Hay 8 posibles estados para la orientación de los vértices de la última capa. Uno es donde los 4 vértices están correctamente orientados. Los otros 7 tienen el siguiente aspecto.



Estado 1. Intercambiando tres vértices en sentido anti-horario
 $R' U' R U' R' U^2 R U^2$



Estado 2. Intercambio de tres vértices en sentido horario
 $R U R' U R U^2 R' U^2$

Para ver una versión animada de este algoritmo, mire el [algoritmo sune de Lars Petrus](#).

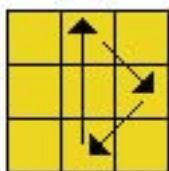
Estados 3-7

Una vez aprendidos los algoritmos para los estados 1 y 2, ya puede resolver cualquier estado para la orientación de la última capa. El resto de los estados pueden orientarse usando un máximo de dos algoritmos. Necesitará hacer una de las acciones siguientes: (i) el algoritmo del estado 1 dos veces, (ii) el algoritmo del estado 2 dos veces, (iii) el algoritmo del estado 1, y a continuación el algoritmo del estado 2, o (iv) el algoritmo del estado 2, y a continuación el algoritmo del estado 1.

En una versión anterior de esta solución, dije que no voy a decirle exactamente cómo combinar los algoritmos de los estados 1 y 2 para resolver los estados 3-7. Mi motivo para esto es que es importante que intente cómo trabajan los algoritmos de los estados 1 y 2, y una vez que los comprenda, será capaz de averiguar cómo usarlos para resolver los demás estados. Todavía creo en esto, pero, sin embargo, he recibido e-mails de algunas personas que estaban teniendo problemas con los estados 3-7, por lo que decidí redactar algunos consejos extra. Todavía le sugiero que intente averiguar los estados 3-7 por sí mismo, pero si realmente está bloqueado, eche un vistazo aquí: [Orientación de los vértices de la última capa: más consejos](#).

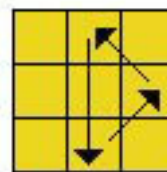
Permutación de las aristas de la última capa

Hay 5 posibles estados para la permutación de las aristas de la última capa. Uno de dichos estados es cuando todas las aristas están correctamente permutadas. Los otros 4 tienen este aspecto:



Estado 1

R2 U F B' R2 F' B U R2

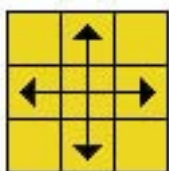


Estado 2

R2 U' F B' R2 F' B U' R2

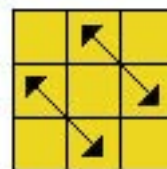
Este algoritmo es casi idéntico al del estado 1. La única diferencia está en el segundo movimiento y en el segundo por el final.

Para una versión animada de este algoritmo, visita [el algoritmo Allan de Lars Petrus](#). El algoritmo se ejecuta desde un ángulo ligeramente distinto, pero es exactamente el mismo.



Estado 3

Aplique el algoritmo para el estado 1 o el 2. Reexamine el cubo y deberá estar como los del estado 1 o 2.



Estado 4

Aplique el algoritmo para el estado 1 o el 2. Reexamine el cubo y deberá estar como los del estado 1 o 2.

¡Y esto es todo lo que en realidad tiene que saber para resolver el cubo de Rubik! Con práctica, debería ser capaz de conseguir tiempos de 60 segundos (o más rápidos) usando este método. Una vez que se sienta cómodo con este método y quiera aprender más, puede consultar la siguiente sección.

Siguientes pasos

Si el método para principiantes es demasiado fácil y aburrido para usted, entonces tenga en cuenta lo siguiente.

Método intermedio

- Resuelva primero el vértice de cada capa + la arista correspondiente de la capa intermedia en un solo paso. Esto significa que después de la cruz sólo tiene 4 pasos (4 pares vértice/arista) para completar las dos primeras capas (F2L). Con este método para principiantes hay 8 pasos: resolver primero los 4 vértices de la primera capa, y después la resolución de cada una de las 4 aristas de la capa intermedia. Le sugiero que pruebe por su cuenta con el cubo para descubrir por sí mismo los pares vértice/arista. Para algunos consejos para la resolución de F2L por medios intuitivos, eche un vistazo a la [guía intuitiva para F2L de Doug Reed](#). Si todavía se encuentra atascado y quiere los algoritmos, mire la [página de F2L de Dan Harris](#), y la [página de Jessica Fridrich sobre F2L](#).
- Aprenda los 4 algoritmos específicos (o, más bien, 3 algoritmos más un algoritmo espejo de uno de ellos) para cada uno de los 4 estados para la permutación de las aristas de la última capa. Mi solución para principiantes ya le ha enseñado 2 de los 4 algoritmos para la permutación de las aristas de la última capa; los otros dos son los casos [#5](#) y [#17](#) de la [página de Dan Harris sobre PLL](#).

Método avanzado

- Aprenda todo lo del método intermedio.
- Aprenda el *3-look LL*. Esto requiere aprender los 7 algoritmos específicos para los 7 estados diferentes de orientaciones de los vértices de la última capa, y aprender los 21 algoritmos de PLL (permutación de la última capa) de manera que pueda permutar las aristas y los vértices de LL al mismo tiempo. El *3-look LL* completo usa un total de 30 algoritmos.

Para más detalles sobre el método avanzado, mire el [3-look LL Rubiks Galaxia](#), la [página de Dan Harris](#), y la [página de Lars Vandenberg](#).

Método para expertos

- Resuelva el F2L en 5 pasos (primer punto del método intermedio)
- Aprenda el *2-look LL* completo. Esto requiere memorizar los 21 algoritmos de PLL, más 57 algoritmos para OLL (algoritmos para orientar la última capa)

Para más detalles sobre el método para expertos, consulte la [página de Dan Harris](#), la de [Joël van Noort](#) y la [página de Lars Vandenberg](#).

Otro material

El método que he documentado aquí es lo que yo creo que puede ser un buen método para principiantes. El problema con algunos métodos para principiantes es que no son escalables –para mejorar su técnica tendría que desaprender la mayor parte de lo que ya sabe, y reaprenderlo de forma diferente. Este método se concentra en memorizar muy pocos algoritmos, pero se estructura de tal forma que se puede desarrollar en un método intermedio o avanzado. Algo más que me gustaría añadir es que en realidad yo no he planeado ninguno de los algoritmos para la última capa de este método. Yo meramente he escogido una selección de algoritmos existentes (tomados de una variedad de lugares,

incluyendo la [página de Jessica](#) y la de [Dan K](#)) y los he organizado en un método de solución simple.

¡Celebre su éxito con el cubo!

Cuando esté seguro de que puede resolver el cubo por sí mismo, cronométrese, de forma que pueda registrar su progreso. Además, considere enviar sus tiempos al registro de [records del mundo no oficiales](#).