



# cubelets

ROBOT BLOCKS

[Guía de iniciación](#)



# 1. Crea Tu Primer Robot

El Dimbot - Utiliza un cubo de acción de luz traslúcido, un cubo sensor de distancia negro y un cubo de batería gris azulado. Se puede poner el cubo de batería en cualquier posición.

Al encajar un cubo batería, un cubo sensor de distancia y un cubo de acción de luz, se ilumina el cubo de acción de luz. Puedes controlar su brillo acercando o alejando tu mano o un objeto de los "ojos" del cubo sensor de distancia negro.

La luz de este robot disminuye de intensidad cuando alejas tu mano, así que podrías llamarlo Dimbot.



# 2. Entendiendo a Cubelets

Existen tres tipos de Cubelets: cubos de sentido o sensores, cubos de acción y cubos de procesamiento. Los cubos de sentido o sensores son negros, los cubos de acción son claros y los cubos de procesamiento son de diferentes colores. La mayoría de los Cubelets tienen cinco lados de conexión y un lado especial, que identifica la función de ese Cubelet. Otros tienen seis lados de conexión y su función está indicada por su color.

Todos los Cubelets tienen una pequeña luz LED en una esquina. Cuando el Cubelet es parte de un robot y el cubo de batería del robot está encendido, la luz LED se enciende. La luz LED muestra que el Cubelet está recibiendo energía y comunicándose con sus vecinos. Cada robot Cubelet debe tener un cubo de batería que alimente todos los otros cubos del robot.

El cubo de batería tiene un pequeño interruptor. Cuando se desplaza hasta el "O", el cubo de batería está apagado. Desliza el interruptor hacia la línea "|" y se encenderá. Apágalo para ahorrar batería cuando no estés jugando con los Cubelets.

El cubo de batería tiene una batería interna recargable. Para recargar el cubo de batería, enchúfalo a una fuente de alimentación micro-USB.

Cada lado de conexión de un Cubelet tiene tres conductores. El anillo exterior y los imanes conducen la masa; El anillo de metal interno conduce la electricidad; Y el pin central conduce datos de un Cubelet al siguiente. Estos tres conductores deben conectarse con sus homólogos vecinos para que dos Cubelets se comuniquen.

### 3. Qué es un Robot?

Un robot es una máquina que percibe su entorno y actúa acorde al mismo. Cada robot necesita un cubo de sentido y un cubo de acción. Los cubos de sentido son negros y los cubos de acción son claros.

Todos los robots necesitan energía. El cubo azul-gris es el cubo de la batería. El cubo de batería tiene un interruptor de encendido.

### 4. Cubos Intercambiables de Sentidos

Ahora quita el cubo sensor de distancia del Dimbot. Pon un cubo sensor de luminosidad en su lugar. Todavía tienes un robot linterna, pero ahora la intensidad de su luz depende de la luz ambiente.

Pruébalo: Cubre el cubo sensor de luminosidad con tu mano y la intensidad de la linterna es menor. Aleja tu mano del cubo y la luz de la linterna se vuelve más intensa.

Los cubos son modulares, lo que significa que puedes intercambiar un cubo de sentido por cualquier otro cubo de sentido. Todavía tendrás un robot, un robot diferente. En el Dimbot intercambiamos un cubo sensor de distancia por un cubo sensor de luminosidad para hacer un Dimbot sensible a la luz.

Acelera tu aprendizaje con un rápido y sencillo video de iniciación que puedes ver en YouTube.

Asegúrate de que está encendido antes de empezar a jugar; Apágalo cuando hayas terminado.

Para construir un robot, necesitarás un cubo gris, un cubo negro y un cubo claro. ¡Solo tienes que juntarlos para construir un robot!



<https://youtu.be/YPA0COJibfQ>

## 5. Cubos Intercambiables de Acción



Este robot go-bot de intensidad de luz simple tiene un cubo de acción de movimiento (izquierda) que mueve al robot cuando su cubo sensor de luminosidad ve luz. El cubo gris de la derecha es el cubo de la batería.

Y también puedes intercambiar cubos de acción. Con un Dimbot sensible a la luz, coloca un cubo de acción de movimiento en lugar del cubo de acción de la luz. Ahora tu robot tiene sensor de luminosidad y un cubo de movimiento (y, por supuesto, un cubo de batería).

Este robot se mueve cuando detecta la luz. En una habitación con mucha luz es un robot rápido. En una habitación oscura es un robot lento o Slowbot.

Prueba a hacer otros intercambios.

¿Qué pasa si utilizas un cubo de acción de altavoz en lugar del cubo de acción de movimiento? Has creado un robot canario o Canarybot.

¿Qué pasa si se intercambia un cubo sensor de luminosidad por un cubo sensor de distancia? Has hecho un robot asustadizo o Fraidybot o un robot amigable o Friendlybot dependiendo de la forma en que las ruedas están orientadas. Girando el cubo de acción de movimiento para que el robot se mueva hacia atrás en lugar de hacia adelante, tendrás un Friendlybot o Fraidybot.



## 6. Cómo se transmiten los valores

La flecha muestra cómo un valor se transmite desde el cubo sensor de luminosidad al cubo de acción de luz.

Cada cubo de sentido negro detecta alguna propiedad de su entorno y la convierte en un valor. Cada cubo de sentido le transmite su valor a todos sus vecinos. Puedes verlos "hablar" por el parpadeo de las luces verdes en cada cubo. (El Bluetooth parpadea en diferentes colores.)

Por ejemplo, el cubo potenciómetro detecta la cantidad de rotación de su mando. Cuando se gira el mando completamente a la izquierda, el cubo sensor del mando transmite un valor pequeño. Cuando se gira en el sentido de las agujas del reloj, a la derecha, transmite un valor mayor.

El cubo sensor de luminosidad detecta la luz de la habitación. En un lugar oscuro, el cubo sensor de luminosidad transmite un valor pequeño. En un lugar con mucha luz, el cubo sensor de luminosidad transmite un valor mayor.

Cada cubo de acción recibe valores de sus vecinos y los convierte en una acción.

El cubo de acción de luz recibe un valor y enciende su lámpara. Un valor mayor hace que la lámpara aumente su luminosidad.



Un valor pequeño hace que la lámpara disminuya su luminosidad. Imagina al valor saltando o fluyendo de un cubo al siguiente. Los valores fluyen a través de los cubos del robot desde cubos de sentido hasta cubos de acción todo el tiempo. Eso es lo que determina el comportamiento del robot.

Los valores no se transmiten a través de cubos de sentido. Cada cubo de sentido transmite sus propios valores, por lo que no pasan valores de sus vecinos por él.

## 7. Uso del gráfico de barras para ver los valores

Puedes utilizar el cubo de acción de gráfico de barras para entender lo que está sucediendo en tu robot, para mostrar los valores que se transmiten de cubo a cubo.

Conecta el cubo de acción de gráfico de barras a cualquier cubo de un robot. El cubo de acción de gráfico de barras muestra el valor. Si el valor es grande, todas las celdas del gráfico de barras se iluminan. Si el valor es pequeño, sólo unas pocas se iluminan. Si el valor es muy pequeño (o cero) no se ilumina ninguna.

Intentalo. Construye un Gobot de brillo sencillo con un cubo sensor de luminosidad y un cubo de acción de movimiento. Conecta el cubo de acción de gráfico de barras a uno de los cubos. Si hay mucha luz, el cubo de acción de gráfico de barras mostrará una barra completa (Y el cubo de acción de movimiento se moverá rápidamente). Si no hay mucha luz, el cubo de acción de gráfico de barras no se ilumina mucho.

No necesitas el cubo de acción de gráfico de barras para entender lo que está pasando con este sencillo robot. Con robots más grandes y complicados, el cubo de acción de gráfico de barras puede ser de mucha ayuda.

## 8. Depende de cómo montes Cubelets los resultados varían

Los robots mostrados tienen diferentes versiones porque se puede colocar el cubo de acción de movimiento en el robot de diferentes maneras. De una manera el robot va recto. De la otra el robot da vueltas. Podríamos llamarlo un Turnabot.

El resultado no depende sólo de qué cubos de sensor y acción elijas. También de cómo se posicionan y sitúan los Cubelets. Los mismos Cubelets dispuestos en una configuración física diferente hacen diferentes robots.





Por ejemplo, haz un robot y coloca el cubo sensor de luminosidad para que el lado del sensor apunte hacia abajo. Ahora no ve la luz. Este Gobot es un Nogobot. No importa lo brillante que sea la habitación, el robot no se moverá. Su cubo sensor de luminosidad no detecta la luz.

Intenta colocar el cubo sensor de luminosidad en diferentes direcciones. ¿Cómo afecta esto al comportamiento del robot?

## 9. Estabilidad

Algunos robots son más estables que otros. Todos estos robots tienen un cubo sensor de distancia y un cubo de movimiento, pero las diferencias en su montaje producen diferentes comportamientos.

Trata de construir un Gobot sencillo con un cubo sensor de distancia y un cubo de movimiento. Es estable si construyes un tren con los tres cubos (el cubo de la batería, el cubo de la acción de movimiento, y el cubo sensor de distancia) dispuestos en una fila.

El cubo sensor de distancia transmite un valor alto cuando algo se acerca a él. Puedes perseguir a este Frailybot alrededor con tu mano. Cuando acercas tu mano al Frailybot, él se aleja.



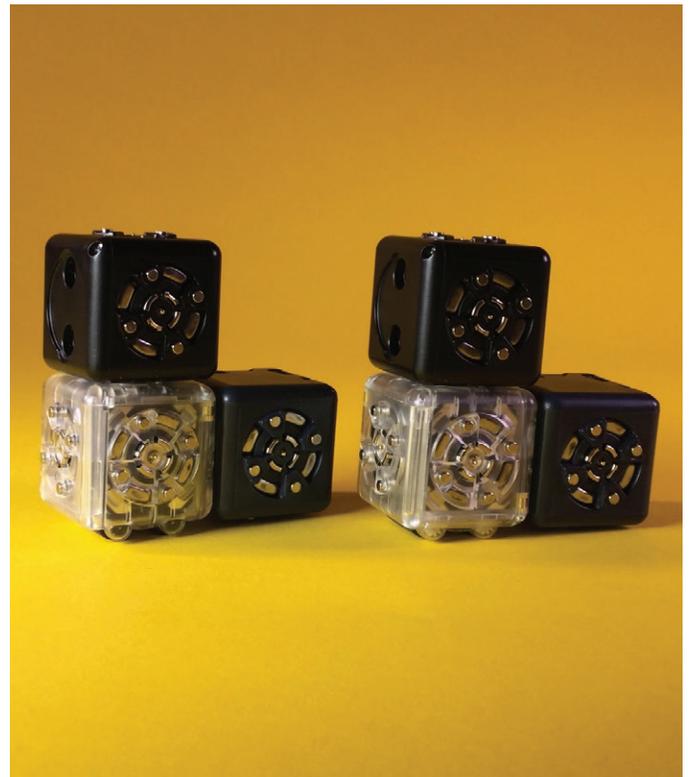


Si construyes este robot como una torre en lugar de un tren, sigue funcionando, pero ya no es estable: acércate al cubo sensor de distancia y el cubo de movimiento comienza a moverse. Si acelera demasiado rápido la torre se cae.

Puedes solucionar esto: agrega un cubo en la parte inferior junto al cubo de movimiento. Cualquier cubo sirve, pero prueba uno de los cubos verdes, ya sea un cubo pasivo o un cubo bloqueador de señal.

Ten en cuenta que puedes construir este Gobot de diferentes maneras. Si el cubo sensor de distancia se encuentra en la misma dirección en la que se desplaza el cubo de movimiento, el robot se acerca a tu mano.

Si le das la vuelta al sensor de distancia para que mire en la dirección opuesta, se aleja. Puedes perseguirlo con la mano o cambiar la dirección de las ruedas del cubo de movimiento.



## 10. Un sensor puede controlar múltiples cubos de acción

Puedes utilizar un solo cubo sensor para controlar uno o más cubos de acción.

Construye un robot faro o Lighthousebot que use el cubo potenciómetro para controlar la velocidad y el brillo de un robot de torre giratoria. El Lighthousebot utiliza el cubo potenciómetro para controlar la velocidad del cubo de acción rotatorio y la intensidad del cubo de acción de luz.



Construye un Gobot sencillo con un cubo sensor de luminosidad y un cubo de movimiento: se mueve cuando detecta luz.

Añade un cubo de acción de altavoz. Ahora se mueve y emite sonido cuando detecta luz. Añade un cubo de acción de luz. Ahora se mueve, emite sonido y se ilumina cuando detecta luz. Agrega todos los cubos de acción que desees. Todos ellos responden al mismo cubo sensor de luminosidad.

Cuando el cubo sensor de luminosidad detecte mucha luz, todos los cubos de acción actuarán a pleno rendimiento. Si el cubo sensor de luminosidad detecta poca luz, los cubos de acción actuarán poco.

## 11. Cubos pensantes o de procesamiento

Hasta ahora has conocido el cubo de la batería y los cubos negros de sentidos y los cubos traslúcidos de acción. Es hora de conocer a los cubos pensantes o de procesamiento. Los cubos pensantes o de procesamiento son de varios colores.

Dado que los Robots son máquinas que detectan primero, luego piensan y luego actúan,

necesitamos estar seguros de que los cubos de procesamiento se colocan entre el cubo de sentido y el cubo de acción con los que quieren interactuar.

Además del cubo pasivo verde, el cubo de procesamiento más simple es el cubo inversor rojo.

## 12. El cubo de procesamiento Inversor

Para que un Nightbot se ilumine cuando está en un lugar oscuro, necesita un cubo Inversor rojo. ¡Vaya! El robot que se muestra en la foto está mal montado. ¿Sabes por qué?

Volvamos al Dimbot sensible a la luz. Tiene un cubo sensor de luminosidad y un cubo de acción de luz. (También tiene un cubo de batería, por supuesto, pero vamos a dejar de mencionar al cubo de la batería porque cada robot tiene uno.)

El Dimbot es una linterna tonta. Su lámpara es brillante cuando está en una habitación luminosa y oscura cuando está en una habitación oscura. Preferimos un robot de linterna que se enciende cuando está oscuro y se apaga cuando hay luz. Es por eso que necesitamos el cubo inversor rojo.





Coloca el cubo inversor rojo entre el cubo sensor de luminosidad y el cubo de acción de la luz. Recuerda cómo se realiza la transmisión de los valores: cada cubo de sentido transmite un valor. El cubo sensor de luminosidad transmite un valor alto cuando detecta mucha luz, a su vecino (el cubo de acción de la luz), que convierte el valor en una luz intensa.

El cubo de procesamiento inversor convierte un valor alto en un valor bajo (y un valor bajo en un valor alto).

Cuando ponemos el cubo de procesamiento inversor en el robot, los valores pasan a través del cubo de sentido al cubo de acción. Cuando el cubo sensor de luminosidad detecta mucha luz, transmite un valor alto, el cual se transforma en un valor bajo y pasa al cubo de acción de la luz, que reduce su intensidad.

También funciona del revés. Cuando pones el robot en un cuarto oscuro (o lo cubres con tu mano), el cubo sensor de luminosidad produce un valor bajo. El cubo inversor lo convierte en un valor alto y el cubo de acción de la luz aumenta su intensidad: Un Nightbot que se enciende en una habitación oscura y se apaga en una habitación brillante.





Cambia el cubo de acción de luz y pon un cubo de acción de movimiento en su lugar. Ahora has construido un robot que se mueve cuando está oscuro, y se detiene cuando hay luz.

El cubo inversor en este Night-Gobot invierte el valor que transmite el cubo sensor de luminosidad antes de pasarlo al cubo de acción de movimiento. Si hay poca luz, el cubo sensor de luminosidad transmite un valor bajo, el cubo inversor lo invierte a un valor alto, que hace que el cubo de acción de movimiento se mueva rápidamente. Si hay mucha luz, el cubo sensor de luminosidad transmite un valor alto, que el cubo inversor invierte a un valor bajo, por lo que el cubo de acción de movimiento se mueve lentamente, o nada.

## 13. Movimiento Diferencial

Pon dos Gobots juntos en un robot (mirando en la misma dirección) y habrás construido un Steeringbot. El Steeringbot tiene dos torres de Gobot con un cubo de batería en medio. Cada torre Gobot responde a objetos cercanos. Pon tu mano cerca de la torre Gobot derecha y su cubo de movimiento se pondrá en marcha, mientras que el cubo de movimiento del lado izquierdo permanece inmóvil (o va más lento).

Cuando se mueve un cubo de movimiento y el otro no, o gira en otro sentido, el Steeringbot gira. Eso se llama "movimiento diferencial de la unidad".



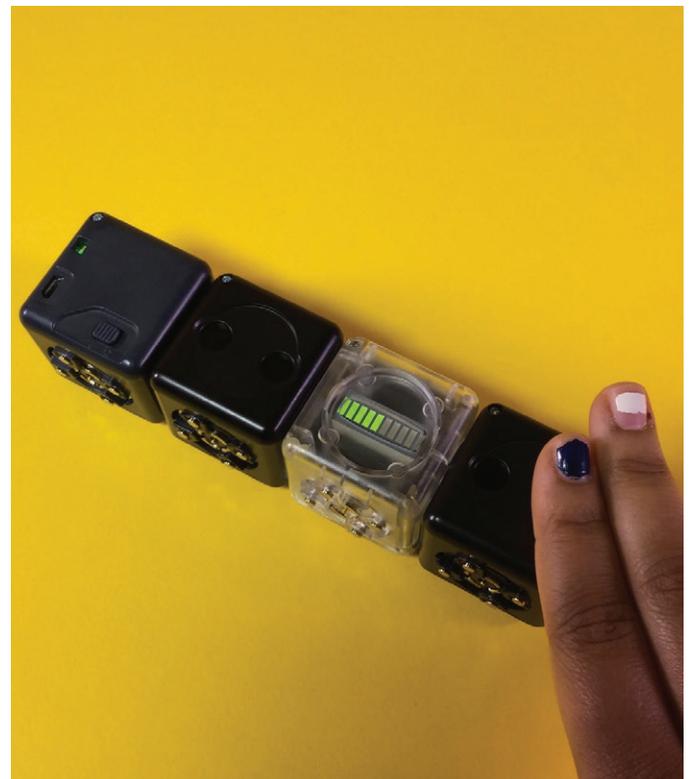
## 14. Los cubos de Acción promedian sus entradas



Si tu robot tiene dos cubos de sentido y un cubo de acción, ¿Qué cubo de sentido controla el robot? Construye un Testbot con dos cubos sensores de distancia y un cubo de acción de gráfico de barras entre ellos.

El cubo de acción de gráfico de barras muestra un valor bajo si ninguno de los dos cubos detecta un objeto. Coloca una mano delante de cada cubo sensor de distancia. Ambos transmitirán un valor alto. El cubo de acción de gráfico de barras muestra un valor alto.

Ahora pon la mano delante de uno de los cubos sensores de distancia. Este cubo ahora transmite un valor alto mientras que el otro cubo sensor de distancia transmite un valor bajo. El cubo de acción de gráfico de barras toma ambos valores y los promedia. Muestra un valor que está a medio camino entre los valores que recibe de los dos sensores de distancia.



## 15. Gradientes: Difusión



Este robot muestra la historia del gradiente. El cubo de acción de gráfico de barras se une a uno de los dos cubos pasivos entre dos cubos sensores de distancia, uno en cada extremo del robot. El cubo sensor de distancia más cercano tiene un efecto mayor en el cubo de acción de gráfico de barras. Si tu robot tiene un cubo de acción a la derecha entre dos cubos de sentido, el cubo de acción promedia los valores que los dos cubos de sentido le transmiten.

Si un cubo de sentido está más alejado del cubo de acción que el otro, entonces el cubo más cercano tiene un efecto mayor. Puedes probar esto usando el cubo de gráfico de barras. Construye un robot con los dos cubos sensores de distancia en cada extremo y dos cubos pasivos entre ellos. Agrega un cubo de acción de gráfico de barras a uno de los cubos pasivos.

Ahora juega con tu robot: pon una mano delante de cada cubo sensor de distancia, de modo que el cubo de acción de gráfico de barras reciba un valor alto (todas sus celdas se iluminan). Aparta la mano del cubo sensor de distancia que está más alejado del cubo de acción de gráfico de barras. Ahora acerca tu mano al otro cubo sensor de distancia. El cubo de acción de gráfico de barras responde más fuertemente al cubo sensor de distancia más cercano.

Un cubo de acción actúa de acuerdo con el promedio de los valores que recibe de los cubos de sentido, ponderado por las distancias (número de cubos de sentido a cubo de acción, o "recuento de salto") que han recorrido.



## 16. Utilizar el cubo Mínimo como un Interruptor



Supongamos que quieres hacer un Gobot sensible a la luz-se mueve cuando ve luz. Pero también quieres poder apagarlo. Por supuesto, sólo puedes apagar la batería, o quitar el cubo de la batería. Pero también puedes utilizar Cubelets para hacer un interruptor de encendido / apagado, de esta manera.

Un Gobot normal sensible a la luz sólo tiene dos cubos: un cubo sensor de luminosidad y un cubo de acción de movimiento (más un cubo de batería). El valor del cubo sensor de luminosidad le indica al cubo de movimiento de la unidad cómo de rápido debe ir. Una luz más brillante, un valor más alto, un Gobot más rápido.

Quita el cubo sensor de luminosidad y pon un cubo de procesamiento mínimo en su lugar. Este cubo de procesamiento mínimo le transmitirá al cubo de movimiento de la unidad cómo de rápido debe ir. Tomará todos los valores que sus cubos de sentido vecinos le transmitan y elegirá el más pequeño (mínimo) de esos números. Este valor más pequeño es el que transmitirá a sus cubos de movimiento vecinos.





Conecta el cubo sensor de brillo al cubo de procesamiento mínimo y también conecta un cubo potenciómetro. Ahora, si giras el cubo potenciómetro completamente a la izquierda, entonces el cubo de procesamiento mínimo le transmite "cero" al cubo de movimiento de la unidad, porque este es el menor de los valores que está recibiendo. Si giras el cubo potenciómetro en el sentido de las agujas del reloj (completamente a la derecha), entonces el cubo de procesamiento mínimo le transmitirá al cubo de acción de movimiento el valor que esté recibiendo del cubo sensor de luminosidad. Con el cubo de procesamiento mínimo, el cubo potenciómetro actúa como un interruptor de encendido / apagado.

## 17. Uso del cubo bloqueador de señal para separar dos partes de un robot

El cubo bloqueador de señal verde oscuro permite el paso de electricidad pero no permite el paso de valores a través de él. Úsalo para construir un robot con dos partes que no se comunican entre sí. He aquí un ejemplo: La mitad del robot es un Lighthousebot con una luz giratoria; La otra mitad es un robot que emite sonidos cuando ve la luz del Lighthousebot.

El Lighthousebot actúa mediante un cubo potenciómetro que controla la velocidad de un cubo de acción de rotación y, además, un cubo de acción de luz que apunta hacia afuera (hacia los lados). Cuando giras cubo potenciómetro en el sentido de las agujas del reloj (a la derecha), la luz se enciende y gira.





Ahora añade un cubo bloqueador de señal a la base (por ejemplo, en la batería). A continuación, en el otro lado del cubo bloqueador de señal agrega un cubo de acción de altavoz y, en la parte superior, coloca un cubo sensor de luminosidad con la cara del sensor apuntando hacia la luz giratoria. El cubo de acción de altavoz emitirá un pitido (si la habitación está muy iluminada).

A la derecha del cubo bloqueador de señal verde hay un mini faro: un cubo potenciómetro, un cubo de acción de rotación y un cubo de acción de luz. El cubo de acción de luz gira cuando giras el cubo potenciómetro. Cuando la luz del cubo de acción de luz giratoria ilumina el cubo sensor de luminosidad, el cubo de acción de altavoz responde pitando más rápido.

## 18. Uso del cubo de Umbral

El cubo de umbral es un cubo de procesamiento con una mando ajustable. A diferencia de la mayoría de los cubos de procesamiento, el cubo umbral te permite alterar el comportamiento del robot. El cubo de umbral actúa como un aislador, o bloqueador, de valores por debajo de un valor establecido por el mando de umbral. Los números por encima del valor de umbral establecido continuarán fluyendo de cubo a cubo.

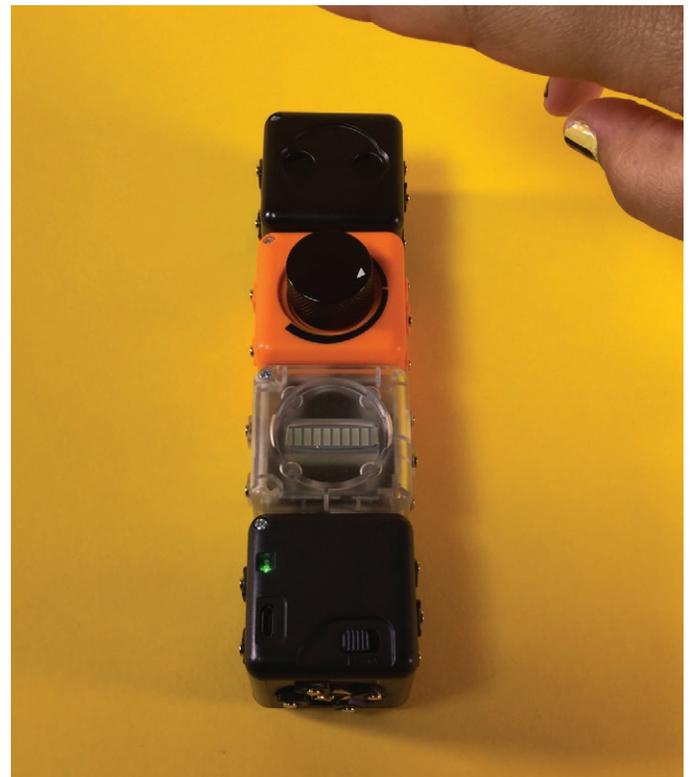




Construye un Testbot con una batería, un cubo gráfico de barras y un cubo sensor de distancia. Cuando más cerca esté un objeto del sensor de distancia, mayor será el valor mostrado en el cubo gráfico de barras. Ahora, coloca el cubo umbral entre el sensor de distancia y el cubo gráfico de barras. Ajusta el valor de umbral al valor más bajo. Notarás que el cubo de umbral no parece tener ningún efecto. Eso es porque hemos establecido el valor de umbral en un valor bajo ... por lo tanto, cualquier número por encima del valor de umbral, 0, pasará de un cubo a otro.

Si giras el mando del cubo de umbral hasta aproximadamente el 50 por ciento, notarás que los números por debajo de la mitad no aparecen en la pantalla del cubo gráfico de barras. Una vez que los valores del cubo sensor de distancia superen el valor de umbral, notarás que el cubo gráfico de barras muestra los valores de forma normal.

Puedes ajustar la configuración del cubo de umbral para crear robots que respondan repentinamente o para crear comportamientos binarios.

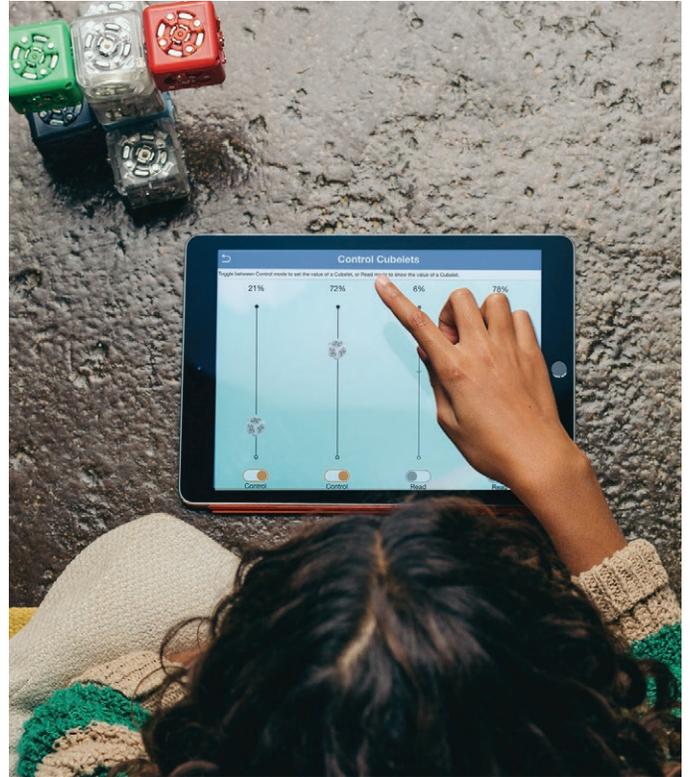


## 19. Uso de Bluetooth

El cubo Bluetooth es un cubo con habilidades especiales. Tiene una radio Bluetooth dentro que permite que dispositivos como un ordenador, tableta o teléfono inteligente se comuniquen con Cubelets. Utilizando la aplicación Cubelets gratuita, puedes controlar tus robots con cualquier dispositivo iOS o Android. Con el lanzamiento de Cubelets OS 4, periódicamente lanzamos actualizaciones de firmware y nuevas características a través del cubo Bluetooth.



<http://www.modrobotics.com/cubelets/apps/cubelets-flash/>



## 20. Una nota para programadores experimentados

Los programadores experimentados a menudo preguntan: "¿Qué cubo es el cubo IF-THEN?". O, "¿Qué cubo es la CPU?" Entendemos las preguntas, pero Cubelets no funciona así.

Construir robots con Cubelets es diferente de la programación por procedimientos (en C, Java o BASIC) que puedes conocer. En la programación por procedimientos el comportamiento de un robot resulta de ejecutar una secuencia de instrucciones en el "cerebro" del robot (generalmente un solo microcontrolador).

Cubelets funciona con un modelo completamente diferente: programación distribuida.

Cada Cubelet tiene un microcontrolador. El comportamiento del robot resulta de las interacciones locales entre los cubos de sentido, de procesamiento y de acción y los números que fluyen de cubo en cubo.

No hay un único cubo "cerebro" y no hay secuencia de instrucciones. No hay variables, funciones o lógica de procedimiento. En cambio, en Cubelets el robot es el programa. La manera en que unes los cubos determina la forma en que los valores fluyen de los cubos de sentido a los de acción y esto determina el comportamiento de tu robot.