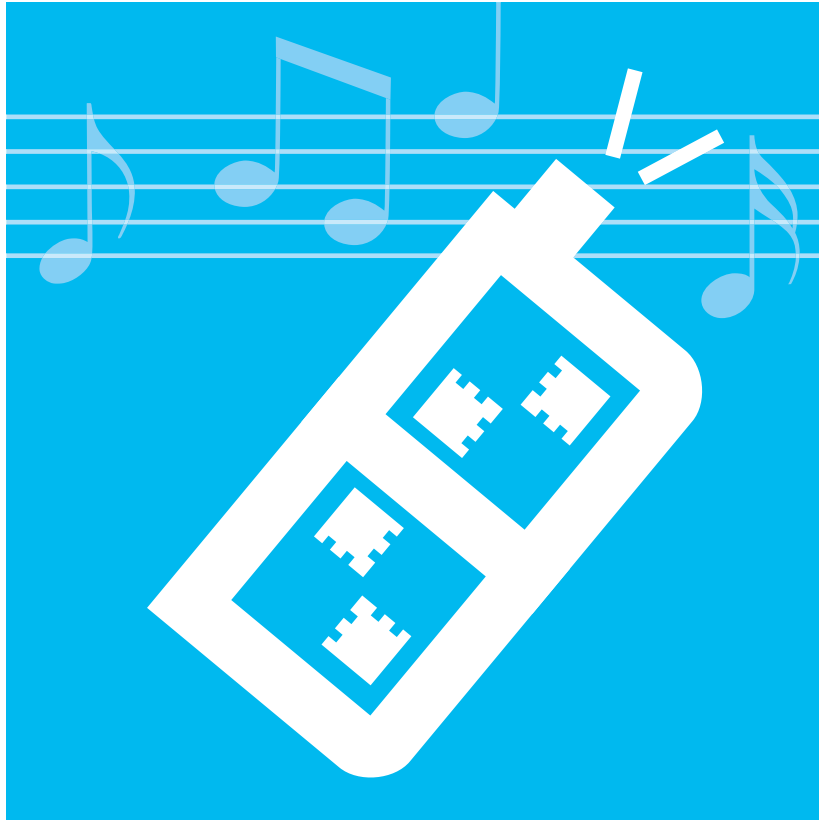


Intermedio 2



Instrumentos Electrónicos

Capítulo 1:
Programación con variables

Capítulo 2:
Una caja de música eléctrica

Capítulo 3: Hacer
una Guitarra

Capítulo 4:
Una mejor guitarra

Grado

Clase

#

Nombre

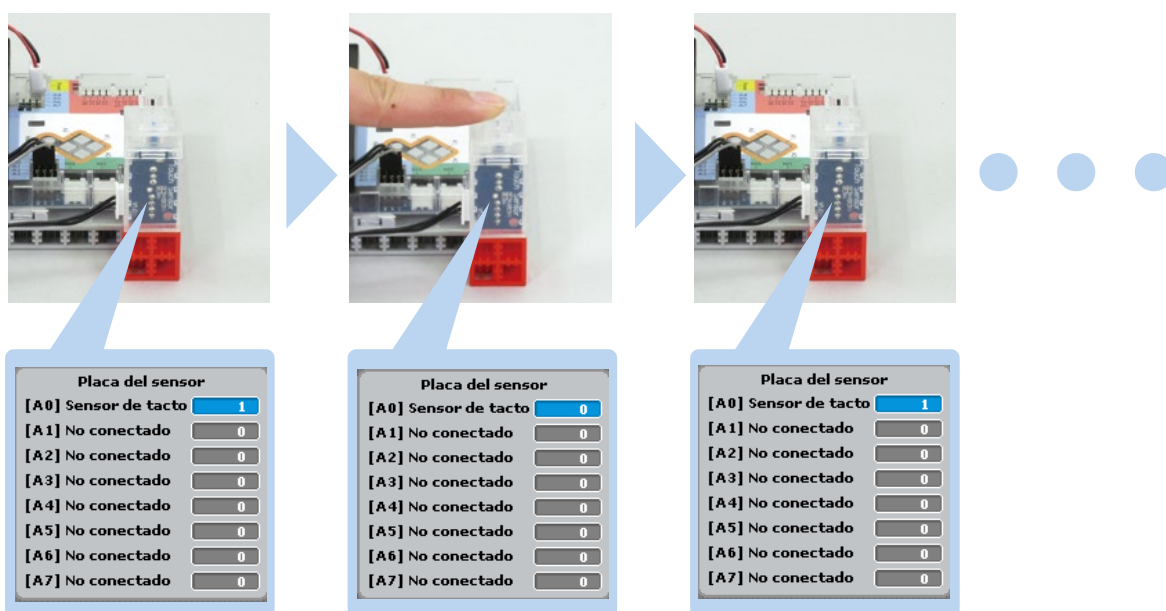
Capítulo 1

Programación con variables

¿Alguna vez has querido contar un número dentro de tu programa? ¿Qué hay de contar la cantidad de veces que presionaste tu sensor táctil, por ejemplo?

Mientras que un sensor táctil puede indicar si lo has presionado o no, **¡no puede contar la cantidad exacta de veces que lo presionaste!**

Ejemplo Cómo funciona un sensor táctil



¡Sólo puedes decir si lo has presionado o no!

¡Y aquí es donde entra la increíblemente útil **variable**! Las variables se utilizan para almacenar números mientras se ejecuta un programa, lo que significa que puedes usarlo para registrar una cuenta continua. ¡Ahora vamos a aprender a usar variables mientras hacemos una luz que se enciende cuando aplaudimos!

1 Cómo usar variables

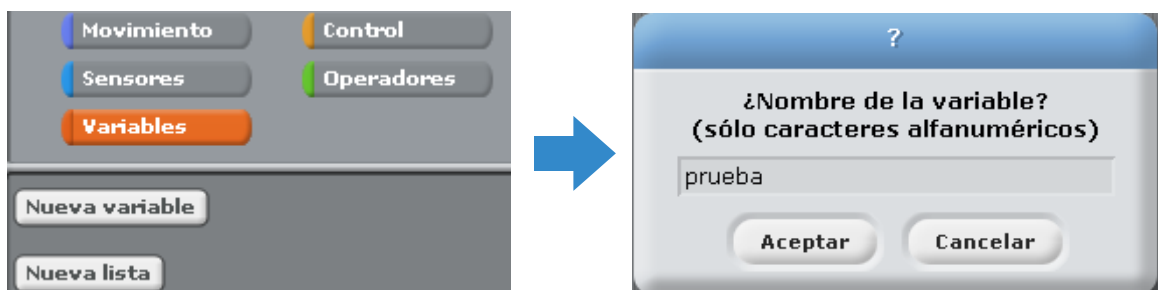
Piensa en las variables como un tipo de caja que te permite almacenar números. ¡Dale un nombre a esa caja y puedes sacar esos números y verificarlos en casi cualquier lugar!

Visualizando Variables




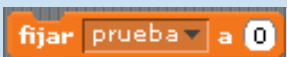

Puedes usar la Paleta de Variables para hacer variables. ¡Ahora aprendamos cómo hacer una!

- 1 Has clic en **Nueva variable** en la paleta de variables. ¡Ahora nombra a la variable **prueba** y haz clic en Aceptar!



- 2 Echemos un vistazo a los bloques que puedes usar con tu nueva variable. ¡También puedes mirar **prueba 0** en el lado derecho de la pantalla para ver qué número está almacenado dentro de él!

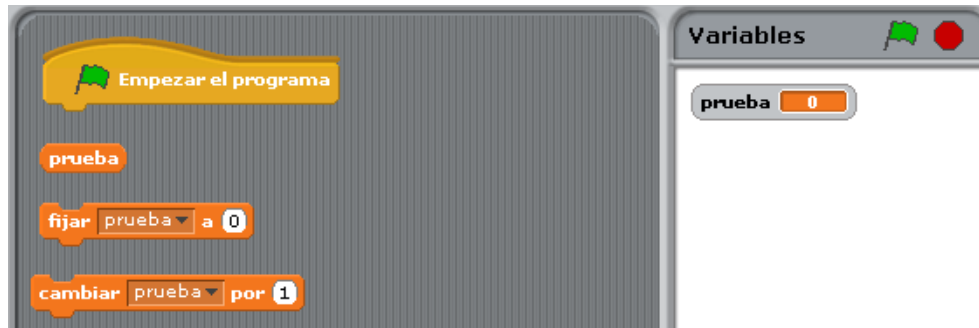


	Este bloque toma el número en la caja y lo usa. Has clic en él para ver qué número se almacena adentro!
	¡Este bloque almacena el número que ingresas a la variable!
	¡Este bloque agrega el número que agregas al número almacenado en la variable, luego almacena el nuevo número!

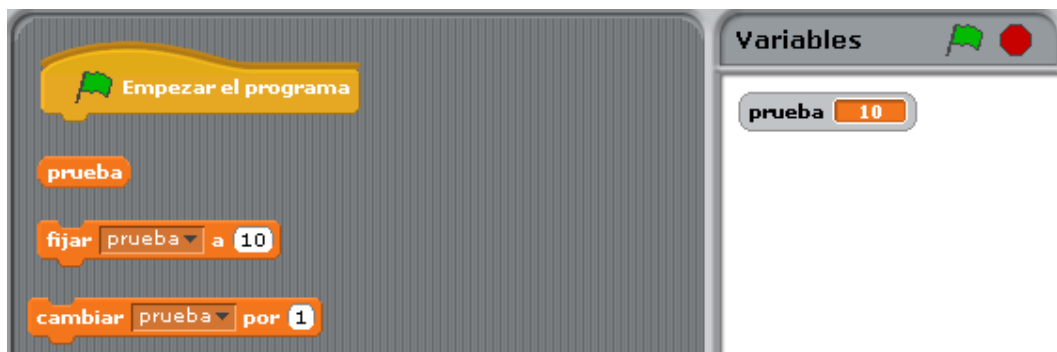
- 3 Arrastra cada uno de los bloques al campo de secuencia de comandos.



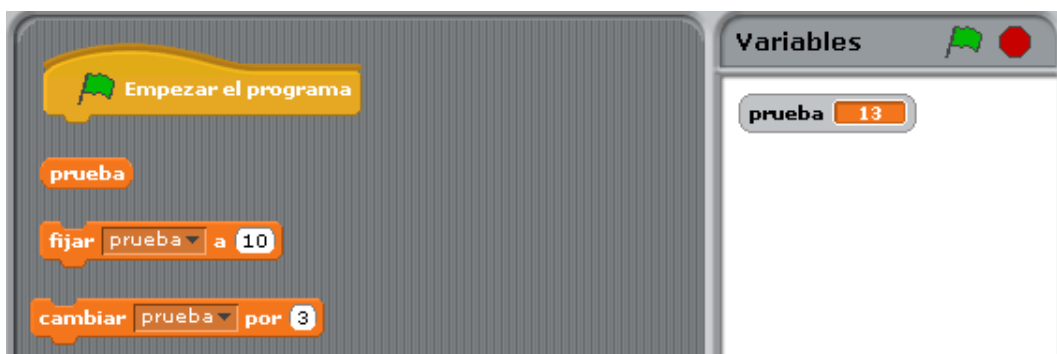
- 4 Ahora has clic en **prueba** para ver qué número está almacenado adentro.
¡Cada variable que hagas comienza con el número 0 almacenado dentro de ella!



- 5 Cambia el número en **fijar prueba a 0** a 10 y has clic en él.
¡Esto cambiará el número en la variable a 10!

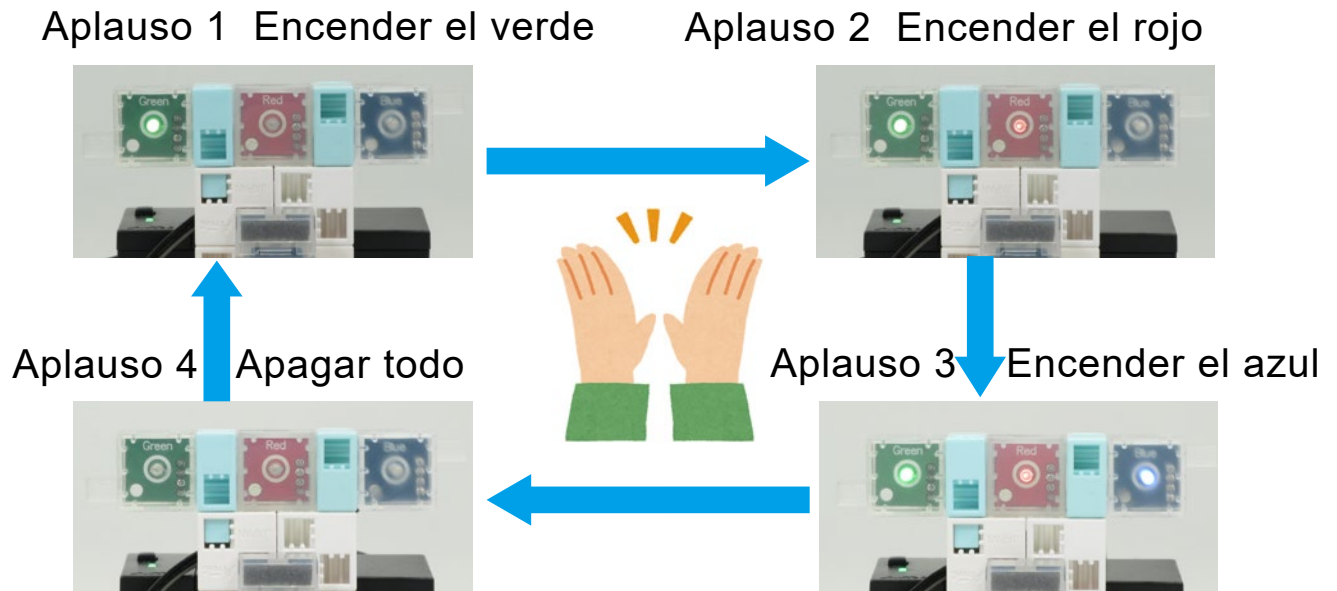


- 6 ¡Ahora cambia el número en **cambiar prueba por 1** a 3 y has clic en él! Esto agrega 3 al número en la variable para que sea 13, y aumentará el número en 3 cada vez que hagas clic en él.

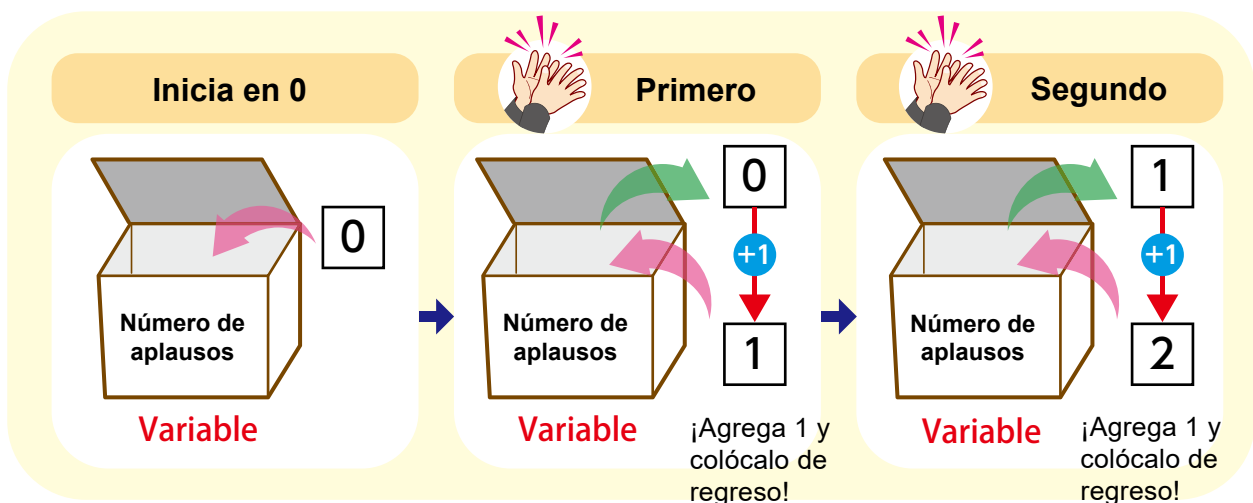


2 Cómo funciona la luz

Tomemos las variables que acabamos de aprender y utilízalas para hacer que una luz se encienda de diferentes maneras, dependiendo de la cantidad de veces que aplaudas.



¡Pero tu sensor de sonido no puede contar los sonidos por sí mismo!
¡Tendrás que usar una variable para almacenar la cantidad de sonidos que detecta el sensor de sonido, permitiendo que la luz detecte el orden del sonido!



3 Hacer una luz activada por aplausos

¡Es hora de usar un sensor de sonido y LEDs para construir tu luz!

Necesitarás



Studuino x 1



Cable USB x 1



Caja de
baterías x 1



Cable de conexión
del sensor (S) x 4
(3-Cables, 15 cm)



LED (Verde)
x 1



LED (Rojo)
x 1



LED (Azul)
x 1



Sensor de
sonido x 1

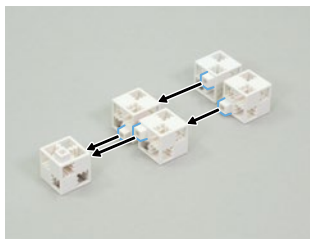


Cubo básico
(Blanco) x 5



Mitad C (Aqua
claro) x 3

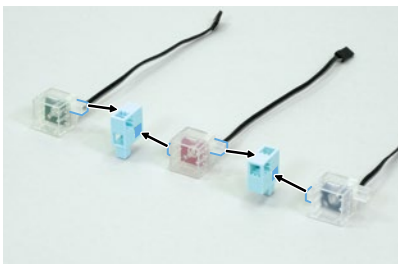
- 1** Conecta los bloques que se muestran.



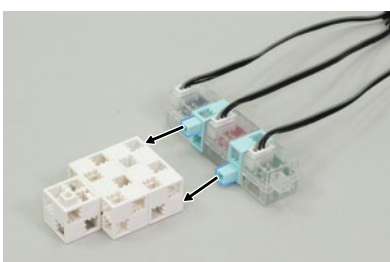
- 2** Agrega el bloque mostrado a tu sensor de sonido.



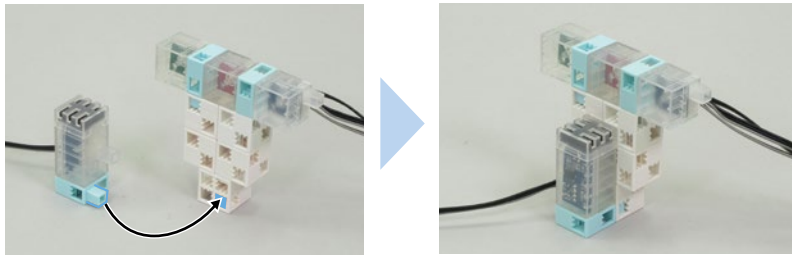
- 3** Empareda los bloques que se muestran entre tus LEDs.



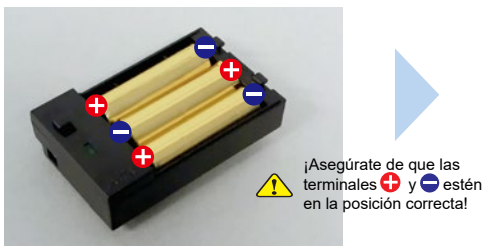
- 4** Agrega la parte **3** a la parte **1**.



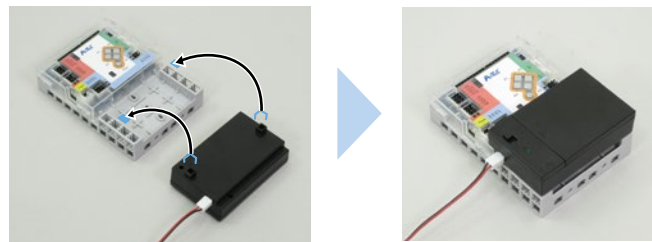
- 5 Agrega la parte 4 a la parte 2 .



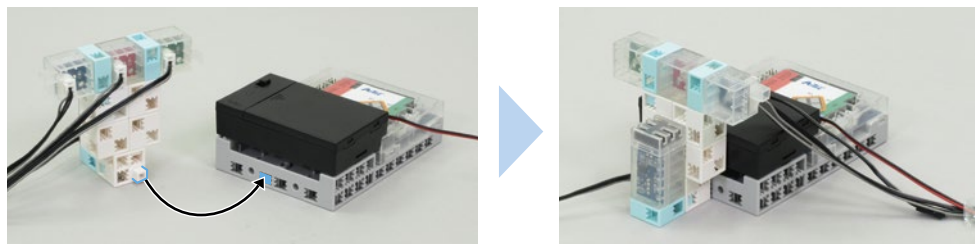
- 6 Coloca las pilas (3 x AA / LR6) dentro de tu caja de baterías.



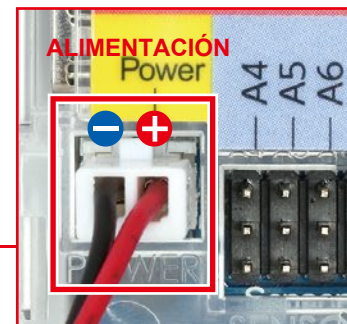
¡Ahora agrega tu caja de baterías a tu Studuino como se muestra!



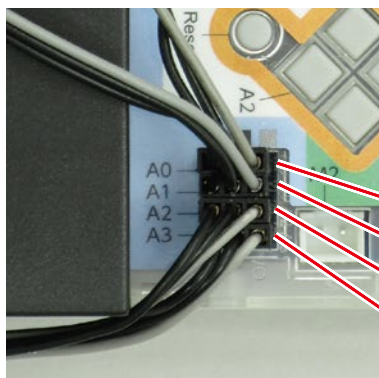
- 7 Agrega la parte 5 a la parte 6 .



- 8 Conecta la caja de baterías en el conector de **alimentación** de tu Studuino.



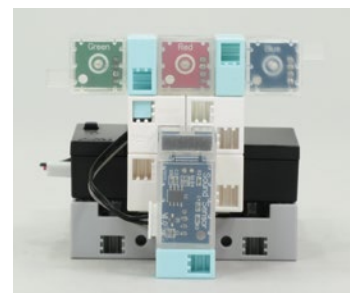
- 9 ¡Ahora conecta tus cables a los conectores que se muestran a continuación!



A0: Sensor de sonido
A1: LED Verde
A2: LED Rojo
A3: LED Azul

⚠ ¡Asegúrate de que está conectado correctamente!

- 10 ¡Terminado!



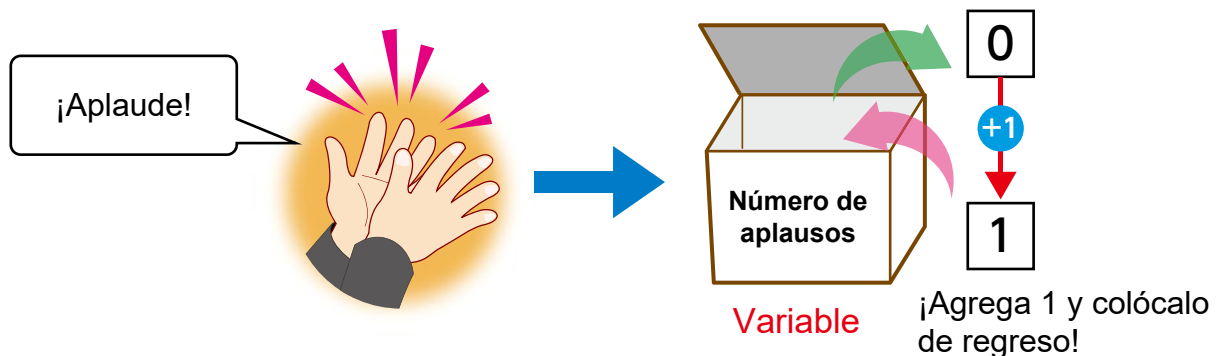
4 Configura tus puertos

¡Elige Sensor de sonido para A0, y para LED, de A1 a A3!



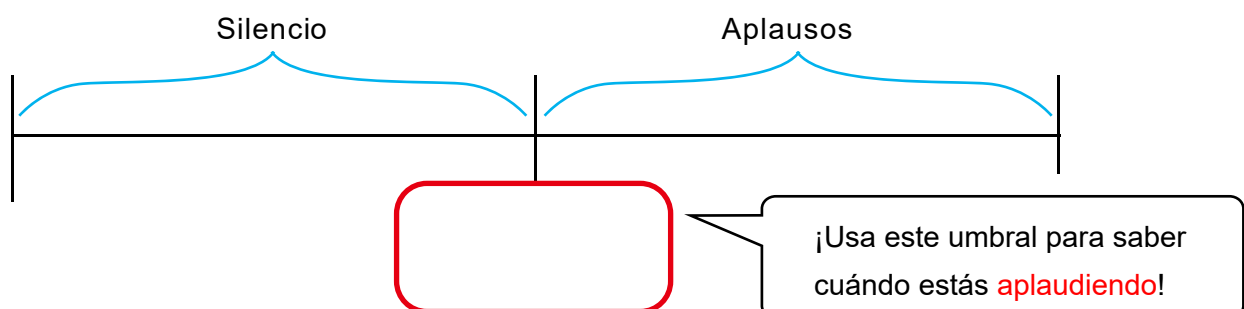
5 Contando aplausos

¡Hagamos un programa que agregue un uno a una variable, cada vez que tu sensor de sonido detecte un aplauso!

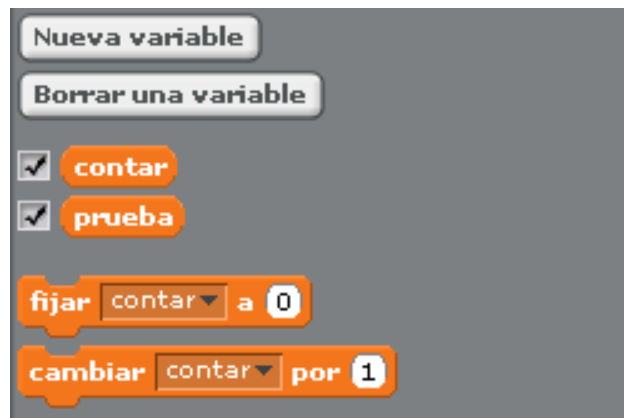


1 ¡Mira los valores de tu sensor de sonido cuando aplaudas y elige un umbral!

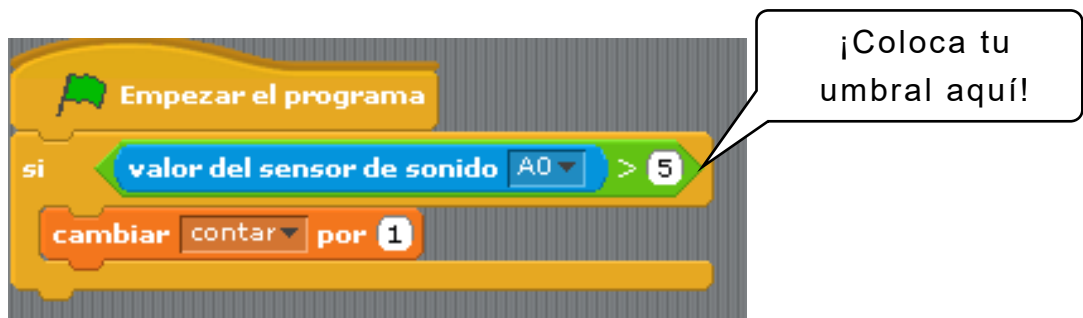
Estado	Cuándo aplaudes...	Cuándo no...
Valor del sensor		





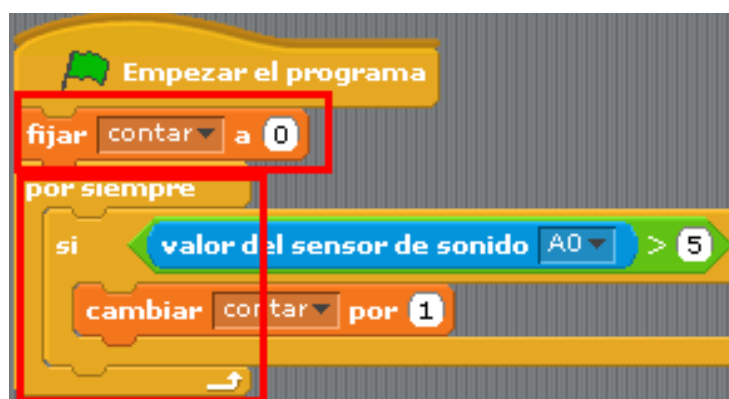
- 2 ¡Ahora hagamos una variable llamada **Cuenta**!



- 3 ¡Hagamos que tu programa agregue un 1 a la variable de conteo cada vez que aplaudas!



- 4 Asegúrate de que tu programa siga verificando el sensor de sonido envolviéndolo en un bloque . ¡Ahora has que la **cuenta** inicie en 0 agregando un bloque  al inicio de tu programa!



- 5 ¡Transfiere este programa y verás que no funciona muy bien! Esto es porque tu Studuino ejecuta programas increíblemente rápido, y aplaudir una vez hará que los bloques dentro de se vuelvan a ejecutar una y otra vez. ¡Ahora abre el modo de prueba y compruébalo por ti mismo!



Agreguemos un bloque `esperar 0.1 segundos` aquí. Hacer esto pausará el programa por un momento y hará que los bloques dentro de se ejecuten una vez cada vez que aplaudas.



- 6 ¡Ahora veamos si funcionó! ¡Usa el Modo de Prueba para verificar si un 1 se agrega a la **cuenta** cada vez que aplaudes!

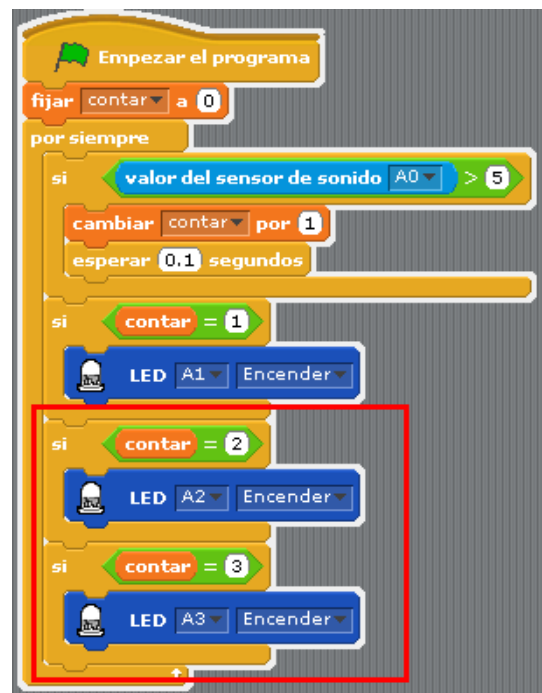
3 Programando tu luz

¡Ahora tomemos tu programa que cuenta aplausos y agreguemos una parte que encienda diferente número de luces en respuesta!

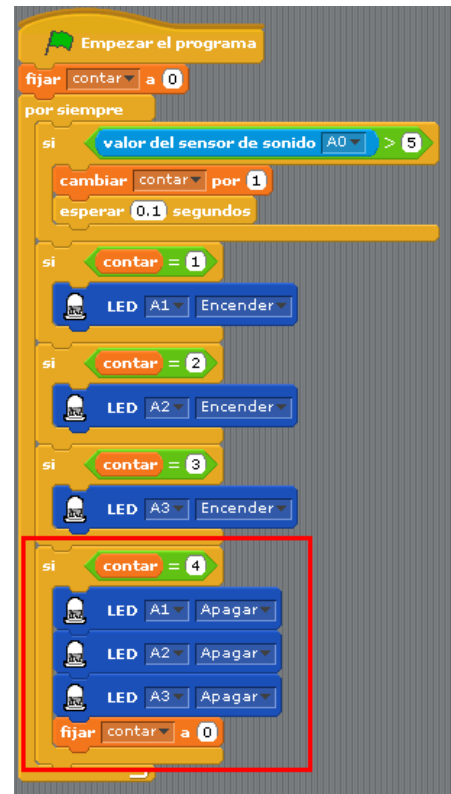
1 ¡Programa lo que sucede en el primer aplauso!



2 ¡Ahora programa lo que sucede en el segundo y tercer aplauso!



- 3 Programa lo que sucede en el cuarto aplauso. ¡Ya que el cuarto aplauso hace que el programa comience nuevamente, hagamos que la cuenta regrese a 0!

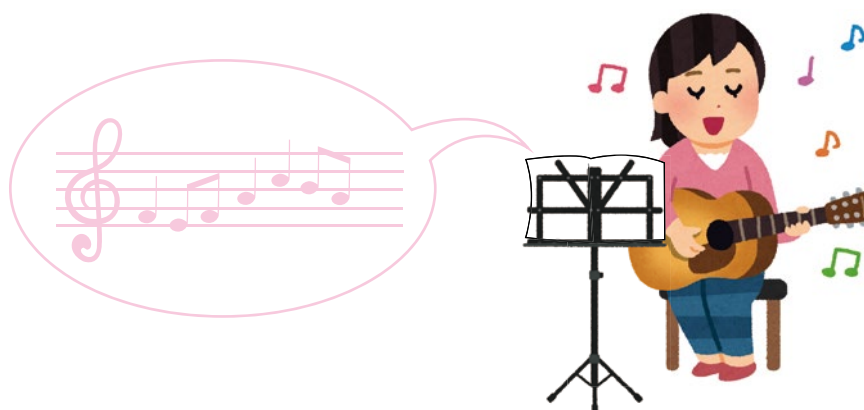


- 4 ¡Ahora transfiere tu programa y mira si funciona correctamente!











Capítulo 2

Una caja de música eléctrica

¿Alguna vez has notado que muchos músicos miran la partitura musical cuando tocan?



Las partituras no solo te dicen qué notas tocar, sino cuánto tiempo tocarlas para que puedas estar seguro de que la canción suena genial. ¡La duración de estas notas se determina multiplicando o dividiendo la duración de una nota estándar!

		¡Dividir entre 4!
		¡Dividir entre 2!
		¡La nota estándar!
		¡Multiplicar por 2!
		¡Multiplicar por 4!

Encontrarás que algunas de las notas de la canción tienen la misma longitud, ¡y puedes usar las variables que aprendiste en el Capítulo 1 para establecer fácilmente la duración de estas notas! ¡Ahora usemos variables para programar una caja de música que reproduzca Brilla, Brilla, Estrellita!

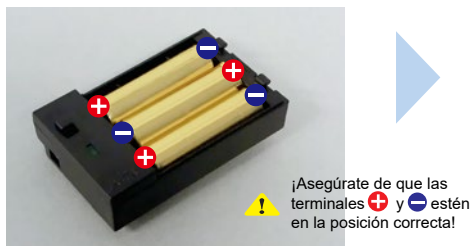
1 Agregando un timbre

¡Agreguemos un Timbre a tu Studuino!

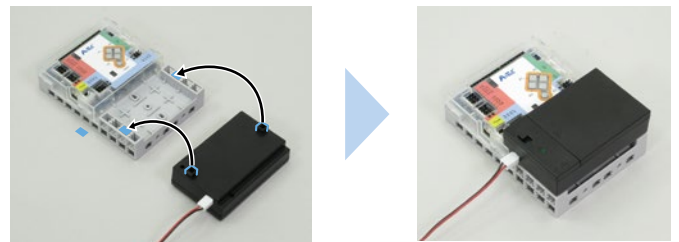
Necesitarás



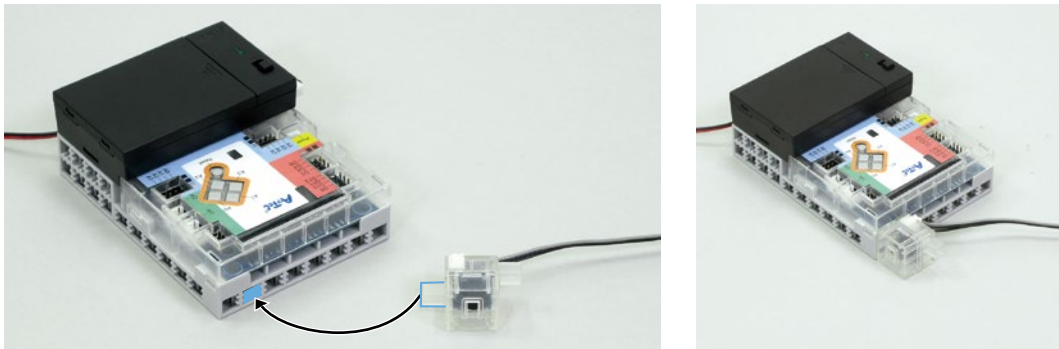
- 1 Coloca las baterías (3 x AA/LR6) dentro de tu caja de baterías.



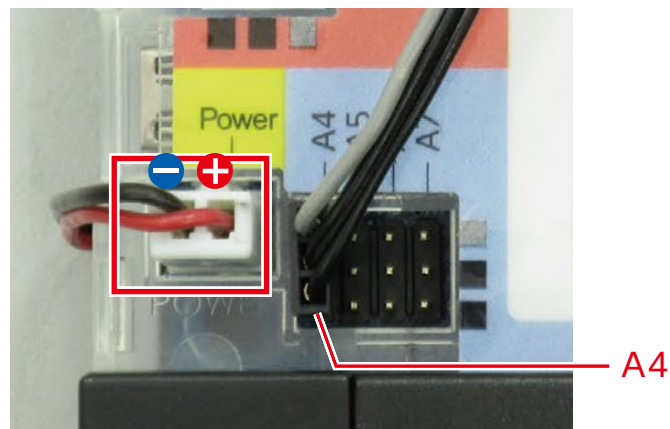
¡Ahora agrega la caja de baterías a tu Studuino como se muestra!



- 2 Agrega el timbre a tu Studuino como se muestra.



- 3 ¡Ahora conecta la caja de baterías en el conector de alimentación de tu Studuino, y tu timbre en A4!



⚠ ¡Asegúrate de que está insertado correctamente!

4 ¡Terminado!



2 Configura tus puertos

¡Marca el botón de Studuino A0 y elige Timbre para A4!

Placa de asignación de Pin

motor DC	Servomotor	Botón
<input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2	<input type="checkbox"/> D2 <input type="checkbox"/> D4 <input type="checkbox"/> D7 <input type="checkbox"/> D8 <input type="checkbox"/> D9 <input type="checkbox"/> D10 <input type="checkbox"/> D11 <input type="checkbox"/> D12	<input checked="" type="checkbox"/> A0 <input type="checkbox"/> A2 <input type="checkbox"/> A1 <input type="checkbox"/> A3

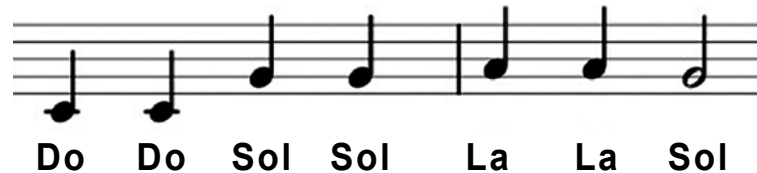
Sensor/LED/Timbre

<input type="checkbox"/> A0 Sensor de luz	<input checked="" type="checkbox"/> A4 Timbre
<input type="checkbox"/> A1 Sensor de luz	<input type="checkbox"/> A5 Sensor de luz
<input type="checkbox"/> A2 Sensor de luz	<input type="checkbox"/> A6 Sensor de luz
<input type="checkbox"/> A3 Sensor de luz	<input type="checkbox"/> A7 Sensor de luz

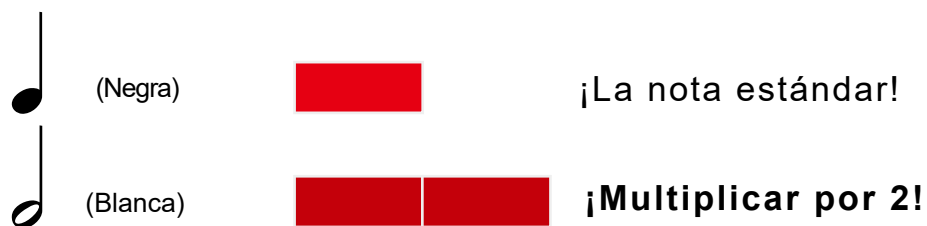
Desmarcar todo Aceptar Cancelar

3 Elegir la longitud de la nota

Vamos a tocar la parte de apertura de Brilla, Brilla, Estrellita, usando variables para elegir la duración de las notas.



Echa un vistazo a la partitura de arriba y verás dos tipos de notas: ¡negras y blancas! Mira a continuación para ver la relación entre estas notas y verás que, **una vez que encuentras la longitud de la negra, ¡puedes determinar la longitud de la blanca automáticamente!**




¡Pon la cantidad de segundos para tus negras y blancas en variables, y puedes hacer una fórmula matemática que se vea así!

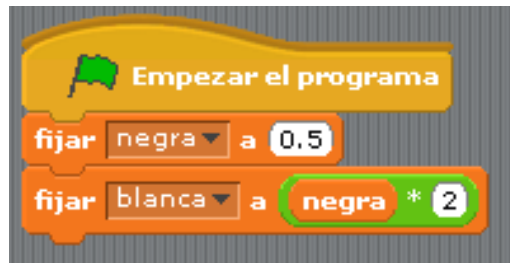
$$\text{blanca} = \text{negra} \times 2$$

¡Ahora hagamos un programa que muestre esta relación!

- 1 Haz las variables **negras** y **blancas**.

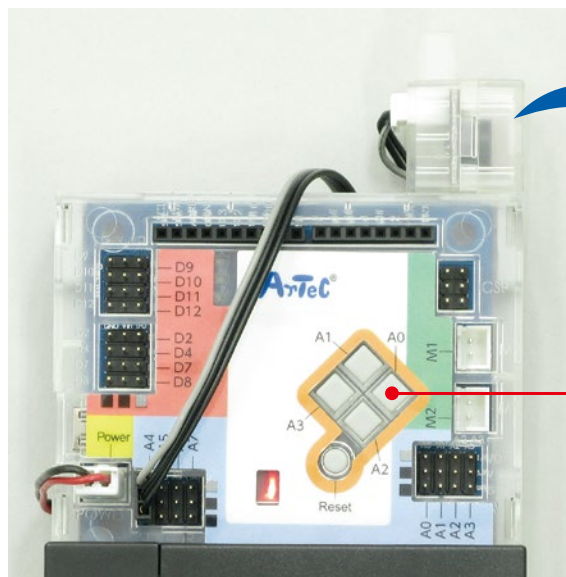


- 2 Programa la cantidad de segundos para tus notas negras y blancas. Haremos que tu nota negra se reproduzca durante 0.5 segundos. Como tu nota blanca se reproducirá el doble que tu negra, podemos usar una fórmula para elegirla automáticamente. ¡Aquí es donde entra el bloque de multiplicación  (0 x 0)!



4 Reproducir Brilla, Brilla, Estrellita

¡Programemos la canción para reproducirse cuando presiones el botón A0 en tu Studuino!



Presiona A0

- 1 Has una condición para presionar A0.



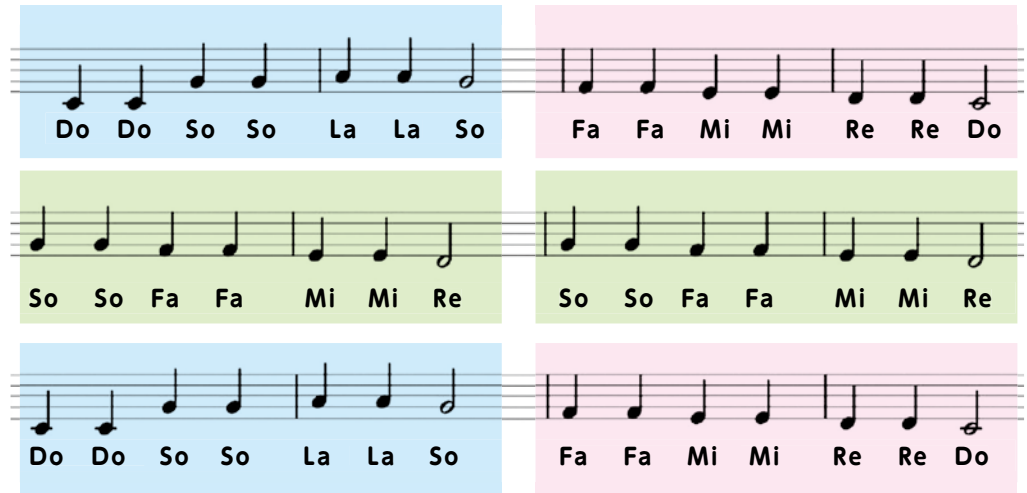
2 ¡Ahora programa el timbre para reproducir la melodía en la partitura!



3 ¡Ahora transfiere tu programa y mira si funciona correctamente!

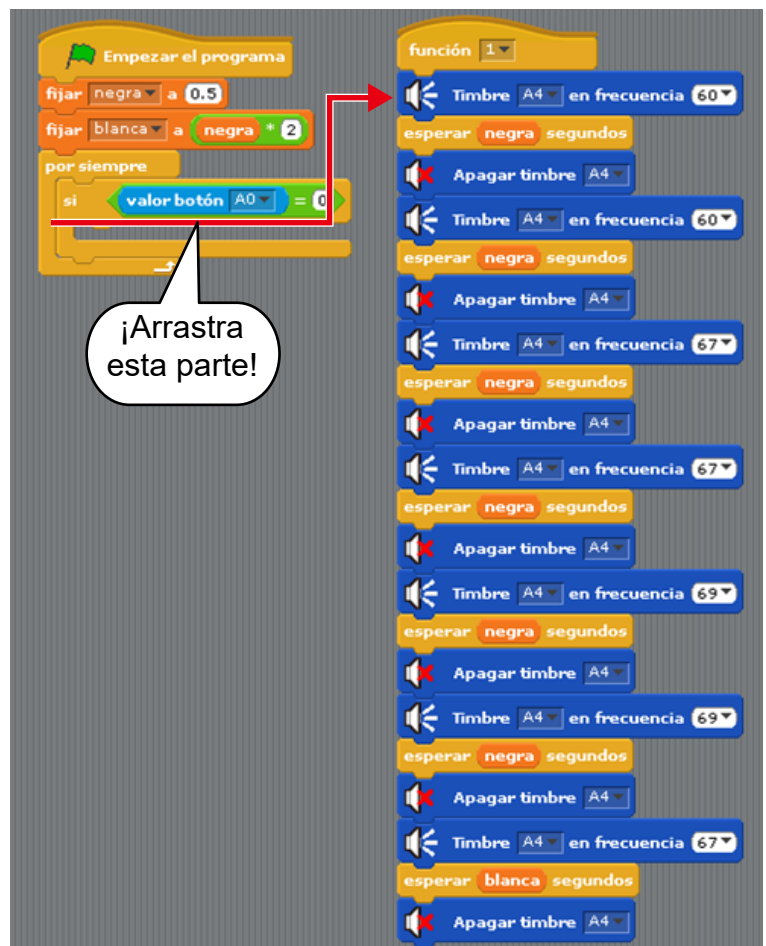
5 El toque final

El programa que acabas de hacer reproduce la primera parte de Brilla, Brilla, Estrellita. ¡Ahora miremos la partitura de abajo y terminemos el resto!



Puedes hacer la canción combinando tres melodías diferentes, ¡y poner estas melodías en funciones te ahorrará mucho tiempo al hacer toda la canción! ¡Es hora de agregar funciones a tu programa y terminar de hacer Brilla, Brilla, Estrellita!

- 1 ¡Pon la primera parte de la canción en una función llamada 1!



- 2 Ahora has una función llamada 2 para la segunda parte.
¡Simplemente duplica y edita la función 1 para hacer esto!

The image displays a music-making software interface with seven musical staves, each containing a sequence of notes: Fa, Fa, Mi, Mi, Re, Re, Do. The notes are color-coded: Fa is blue, Mi is green, and Re is red. The first staff has a blue highlight under the first 'Fa'. The subsequent staves have blue highlights under the second 'Fa', the first 'Mi', the second 'Mi', the first 'Re', the second 'Re', and the final 'Do' respectively. To the right of each staff is a column of code blocks. At the top, a yellow block labeled 'función 2' is highlighted with a red box. Each staff's code blocks include a speaker icon, a 'Timbre' dropdown set to 'A4', an 'en frecuencia' dropdown with a value (65, 65, 64, 64, 62, 62, 60), an 'esperar' block with a duration ('negra' or 'blanca') and 'segundos', and an 'Apagar timbre' block with an 'A4' dropdown.

Staff	Notes	Timbre	en frecuencia	esperar	segundos	Apagar timbre
1	Fa Fa Mi Mi Re Re Do	A4	65	negra		A4
2	Fa Fa Mi Mi Re Re Do	A4	65	negra		A4
3	Fa Fa Mi Mi Re Re Do	A4	64	negra		A4
4	Fa Fa Mi Mi Re Re Do	A4	64	negra		A4
5	Fa Fa Mi Mi Re Re Do	A4	62	negra		A4
6	Fa Fa Mi Mi Re Re Do	A4	62	negra		A4
7	Fa Fa Mi Mi Re Re Do	A4	60	blanca		A4

- 3 Ahora haz una función llamada 3 para la tercera parte. ¡Simplemente duplica y edita la función 2 para hacer esto!

función 3

Row	Notes	Frequency	Wait Color	Wait Time
1	So So Fa Fa Mi Mi Re	67	negra	segundos
2	So So Fa Fa Mi Mi Re	67	negra	segundos
3	So So Fa Fa Mi Mi Re	65	negra	segundos
4	So So Fa Fa Mi Mi Re	65	negra	segundos
5	So So Fa Fa Mi Mi Re	64	negra	segundos
6	So So Fa Fa Mi Mi Re	64	negra	segundos
7	So So Fa Fa Mi Mi Re	62	blanca	segundos

- 4 ¡Para hacer que la canción se reproduzca correctamente, arrastra los bloques **llamar a la función 1** y colócalos dentro de **por siempre si valor botón A0 = 0** !

1 Do Do So So La La So

2 Fa Fa Mi Mi Re Re Do

3 So So Fa Fa Mi Mi Re

3 So So Fa Fa Mi Mi Re

1 Do Do So So La La So

2 Fa Fa Mi Mi Re Re Do

Empezar el programa

fijar negra a 0.5

fijar blanca a negra * 2

por siempre

si valor botón A0 = 0

llamar a la función 1

llamar a la función 2

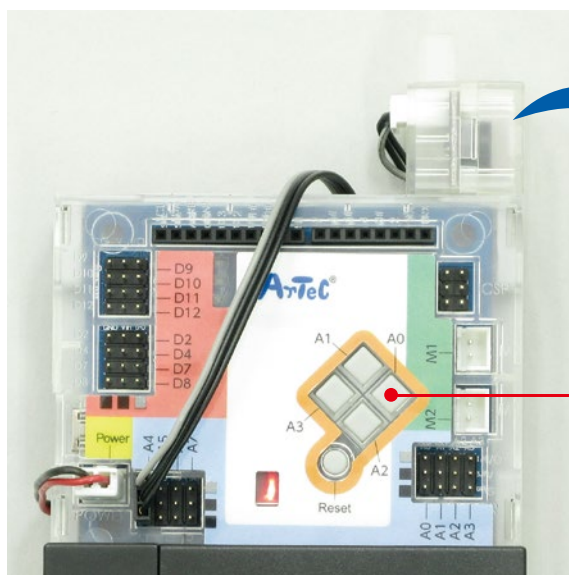
repetir 2

llamar a la función 3

llamar a la función 1

llamar a la función 2

- 5 ¡Ahora transfiere tu programa y mira si funciona correctamente!

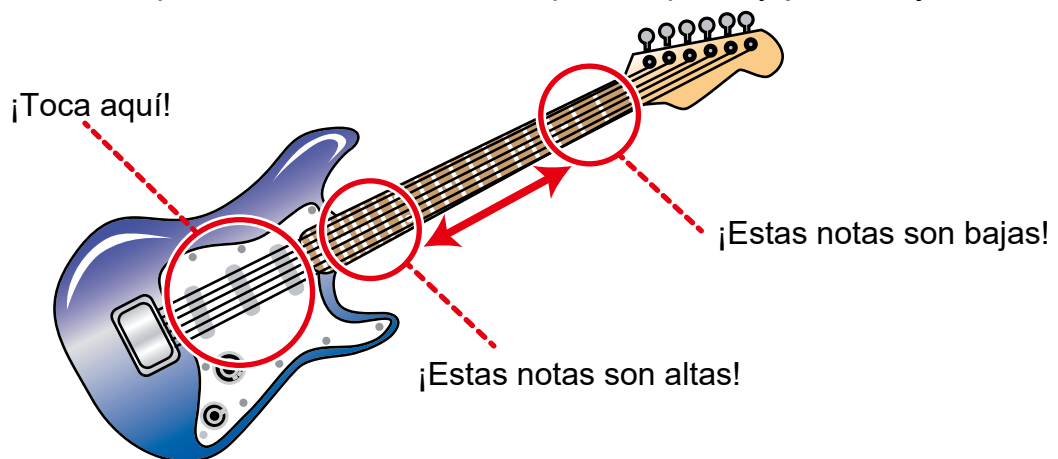


Presiona A0

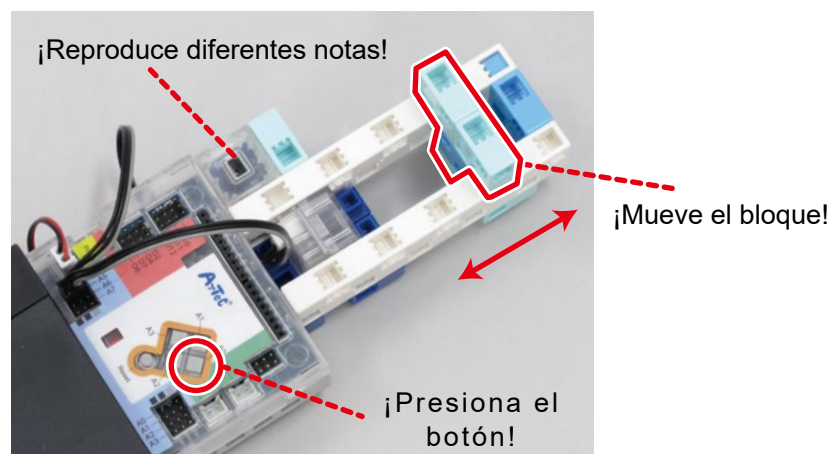
Capítulo 3

Hacer una guitarra

Si alguna vez tocaste una guitarra, ¿sabes que tocas sus cuerdas para hacerla sonar! Usas tu otra mano para mantener presionadas las cuerdas para cambiar las notas. Si mantienes presionadas las cuerdas más cerca de la parte inferior de la guitarra, las notas serán altas, pero manténlas cerca de la parte superior y ¡serán bajas!



¡La distancia desde la parte inferior de la guitarra controla el tono de la nota! ¿Sabías que puedes usar un Fotorreflector IR para hacer un instrumento que suene como una guitarra? ¡Ahora es el momento de hacer uno que puedas tocar usando los botones de tu Studuino y un bloque!



1 Construye tu guitarra

¡Es hora de usar tu Fotorreflector IR para construir una guitarra!

Necesitarás



Studuino x 1



Cable USB x 1



Caja de baterías x 1



Cable de conexión
del sensor (S)
x 2
(3-cables, 15 cm)



Viga x 2



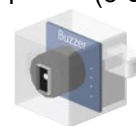
Mitad B (Azul)
x 4



Mitad D (Aqua)
x 2



Mitad C (Aqua claro)
x 5

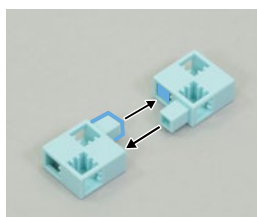


Timbre x 1

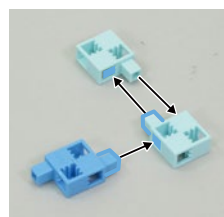


Fotorreflector IR x
1

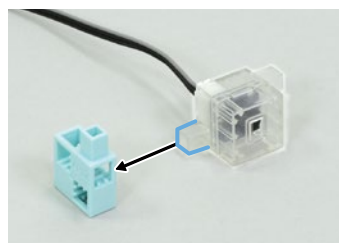
1 Conecta los bloques mostrados.



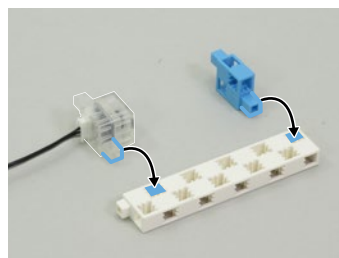
2 Conecta los bloques mostrados.



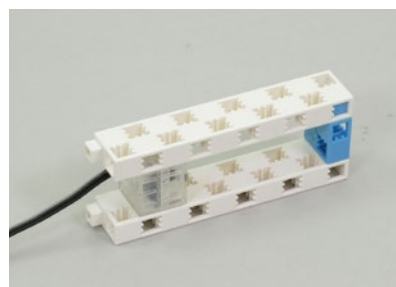
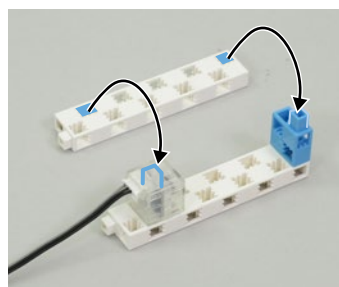
3 Agrega el bloque
mostrado a tu
Timbre.



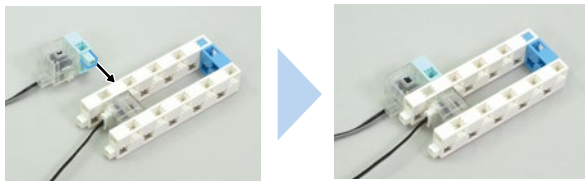
4 Agrega tu
Fotorreflector IR y el
bloque mostrado a tu
viga.



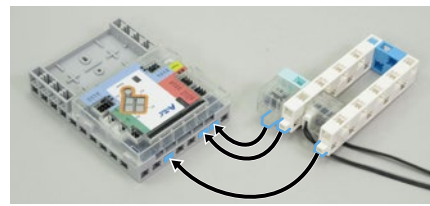
5 Agrega otra viga a la
parte 4 como se
muestra.



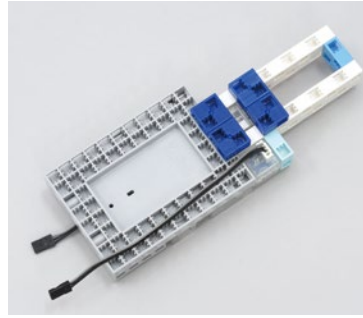
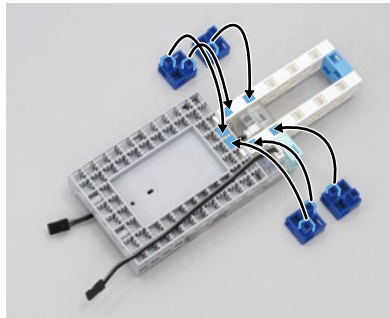
6 Agrega la parte 3 a la parte 5 .



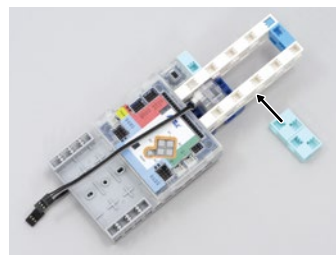
7 Agrega la parte 6 a tu Studuino.



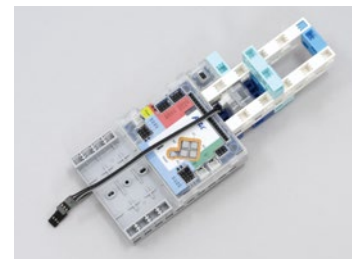
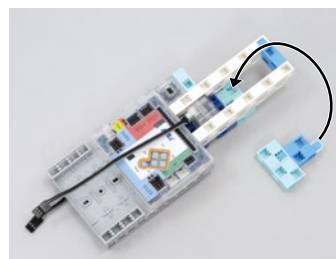
8 Agrega los bloques que se muestran, a la parte inferior de la parte 7 .



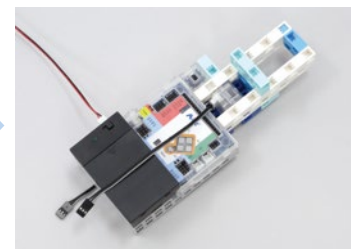
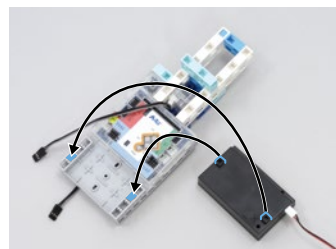
9 Agrega la parte 1 a la parte 8 como se muestra.



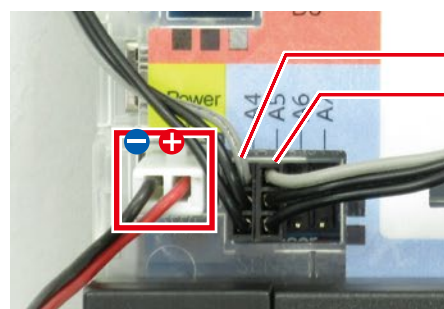
10 Agrega la parte 2 a la parte superior de la parte 9 como se muestra.



11 Agrega tu caja de baterías (con las baterías dentro) a la parte 10 como se muestra.

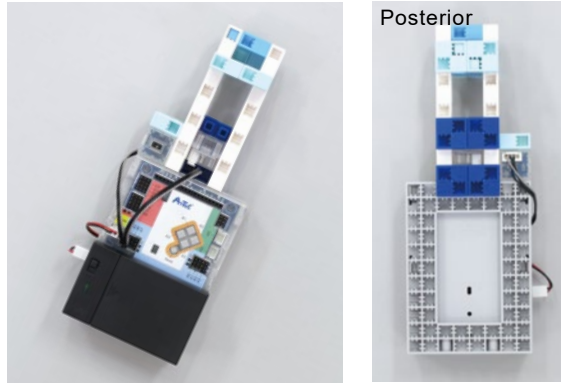


12 ¡Ahora conecta la caja de baterías en el conector de alimentación de tu Studuino, tu timbre en A4, y tu Fotorreflector IR en A5.



¡Asegúrate de que está insertado correctamente!

13 ¡Terminado!



2 Configura tus puertos

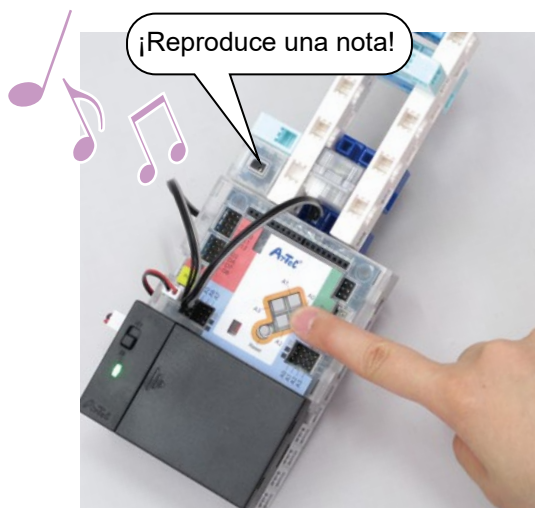
Marca los botones de Studuino A0 y A1. ¡Ahora elige Timbre para A4 y Fotorreflector IR para A5!



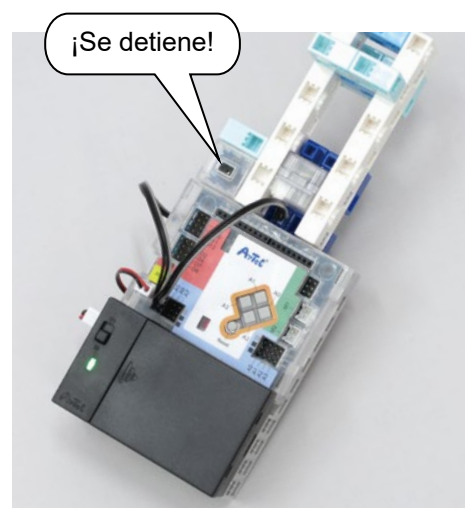
3 Toca tu instrumento

1 Presiona el botón A0 para reproducir una nota.

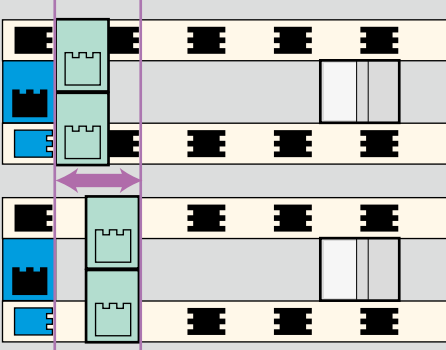
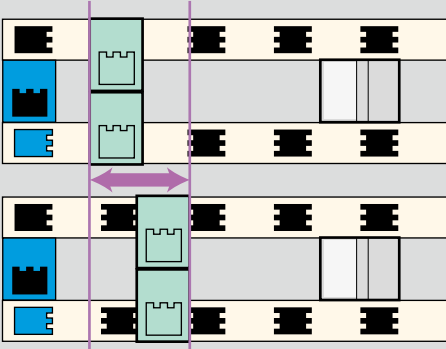
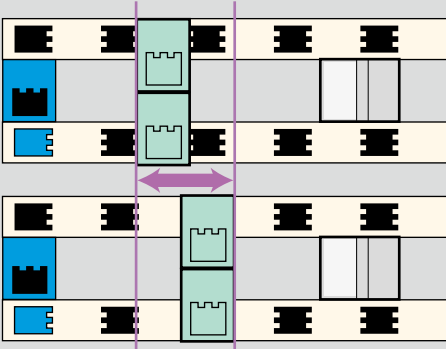
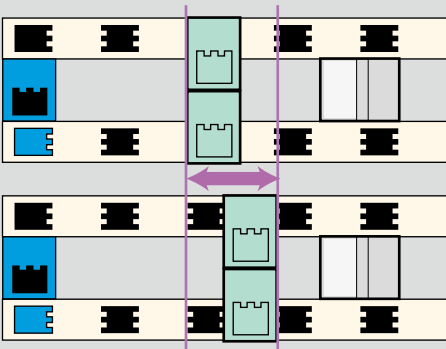
Presiónalo...



¡Ahora libéralo!

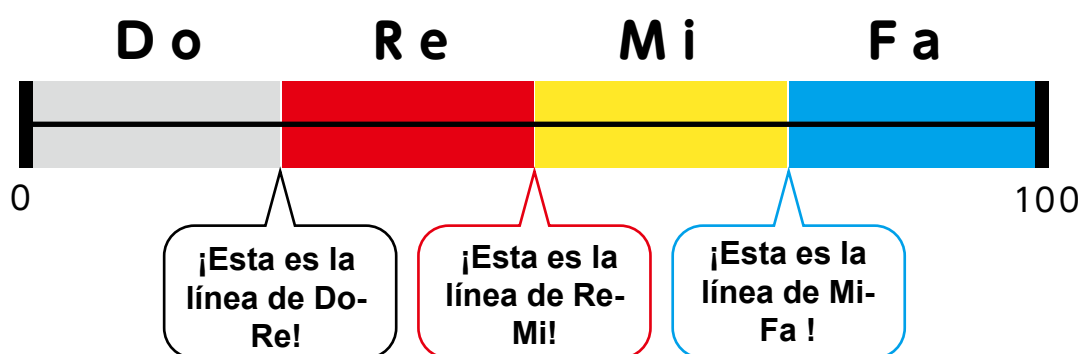


- 2 ¡Tu instrumento reproducirá las notas **Do (60)**, **Re (62)**, **Mi (64)** o **Fa (65)** dependiendo de la posición del bloque!

Nota	Posición
Do(60)	
Re(62)	
Mi(64)	
Fa(65)	

4 Notas y valores del Fotorreflector IR

Las notas de tu instrumento cambiarán el tono dependiendo en qué intervalo se encuentre el bloque. Dado que reproduce cuatro notas, necesitarás usar tres líneas de límite para hacer cada intervalo. Ahora echemos un vistazo a los valores de tu Fotorreflector IR para los intervalos de **Do** a **Re**, de **Re** a **Mi**, y de **Mi** a **Fa**!



- 1 ¡Abre el Modo de prueba y verifica los valores de tu Fotorreflector IR cuando estés en cada línea!

Línea	Posición	Fotorreflector IR
Do-Re		<div>①</div>
Re-Mi		<div>②</div>
Mi-Fa		<div>③</div>

- 2 ¡Ahora tomemos los valores de tu Fotorreflector IR y utilízalos para encontrar un intervalo para cada nota!

Nota	Intervalo
Do(60)	Menor que <div>①</div>
Re(62)	<div>①</div> a <div>②</div>
Mi(64)	¡Agrega ① a ② aquí! <div></div> a <div>③</div>
Fa(65)	Mayor que <div>③</div>

5 Hacer las condiciones para las notas

Puedes usar un bloque cuando quieras configurar un intervalo entre y para una condición. El bloque él mismo hará una condición para **cuando ambos lados de la condición son verdaderos!**

Mostrando el intervalo

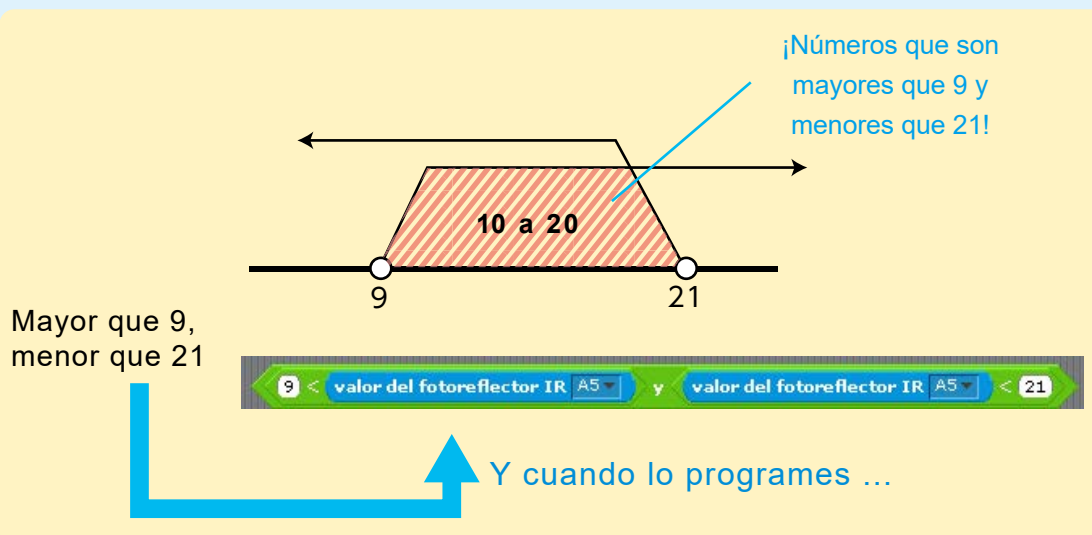
Solo como un ejemplo, usemos un bloque para mostrar un intervalo de 10 a 20. Piensa en este intervalo como mayor que y menor que ¡y obtendrás **mayor que 9, menor que 21!**

10 a 20

Cambia a...





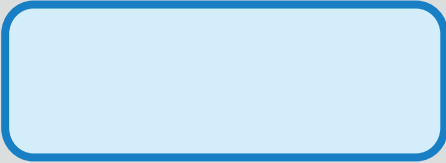

mayor que 9, menor que 21

Un intervalo mayor que , menor que no incluirá los números y . ¡ Es por eso que debes restar 1 del número más pequeño y agregar 1 al número mayor para que sea **mayor que 9 (10 - 1) a menor que 21 (20 + 1)** y colocar esas dos condiciones en el bloque !

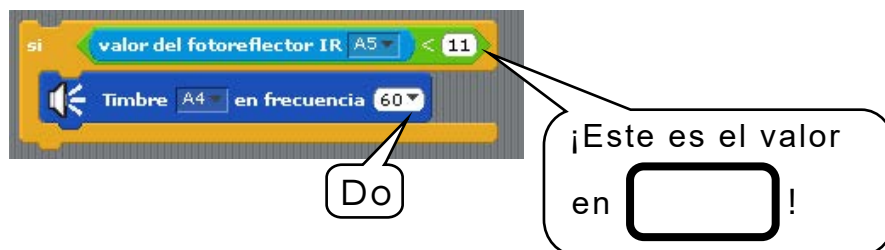


El bloque usa la palabra Y para verificar si ambas condiciones dentro de ella son verdaderas. Eso significa que este bloque será verdadero para cualquier número del 10 al 20, porque ¡todos son mayores que 9 y menores que 21!

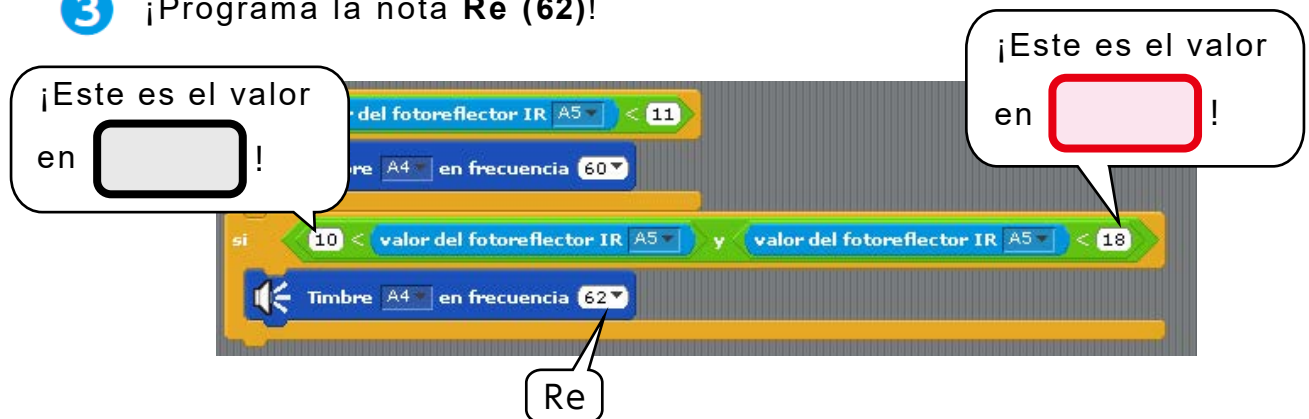
- 1 ¡Ahora cambiemos los intervalos que encontraste en la página 26 a expresiones mayor que □□, menor que ○○! Y recuerda, ¡estos intervalos no incluyen los números en □□ y ○○!

Nota	Intervalo	
Do(60)	Menor que	
Re(62)	Mayor que	
	Menor que	
Mi(64)	Mayor que	
	Menor que	
Fa(65)	Mayor que	

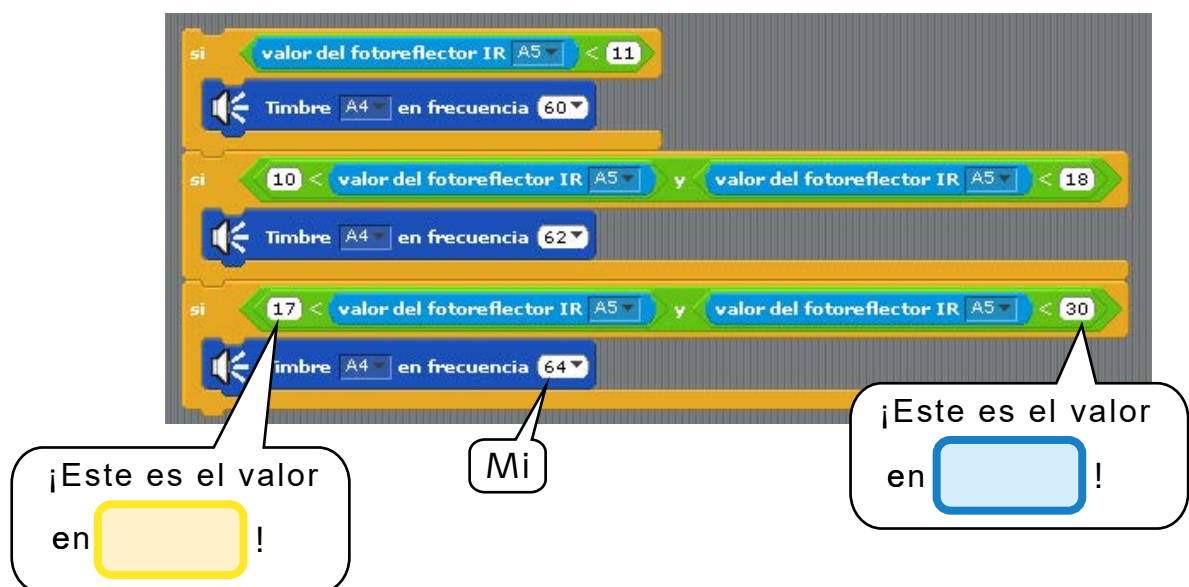
2 ¡Programa la nota **Do** (60)!



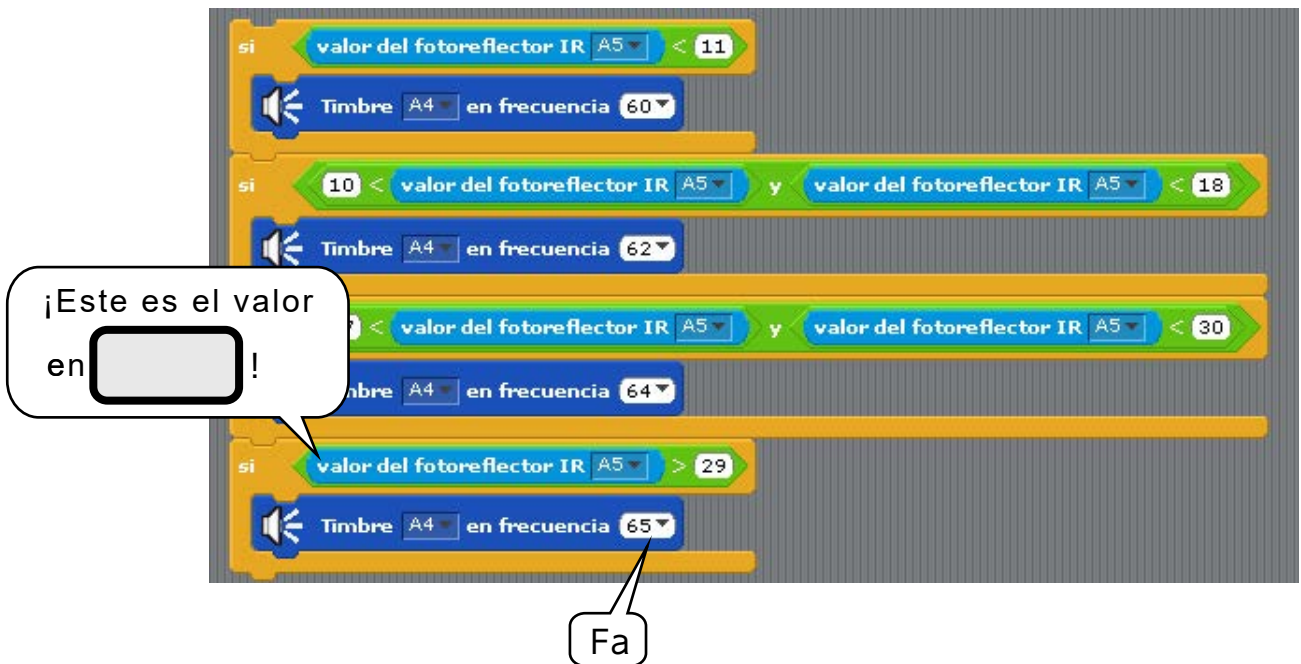
3 ¡Programa la nota **Re** (62)!



4 ¡Programa la nota **Mi** (64)!

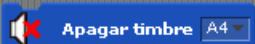


5 ¡Programa la nota **Fa** (65)!



6 Ya que necesitarás presionar A0 para tocar una nota, establece una condición para cuando presionas el botón y lo envuelvas alrededor de tu programa de **5**.



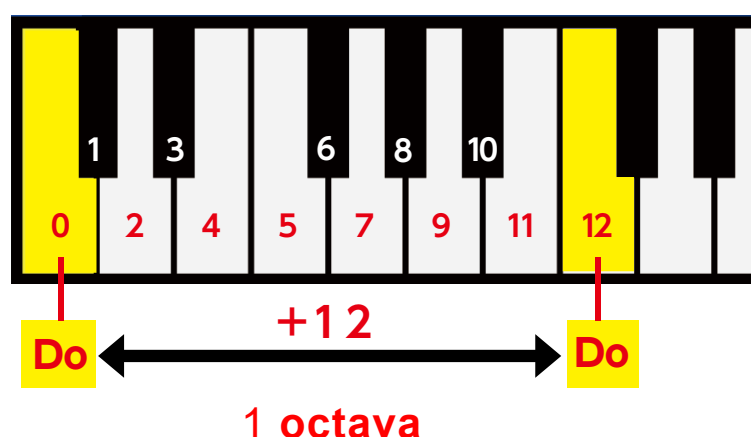
- 7 Como no se reproduce ninguna nota cuando no estás presionando A0, ¡realiza una condición para cuando se libere el botón y coloca un  dentro de él!



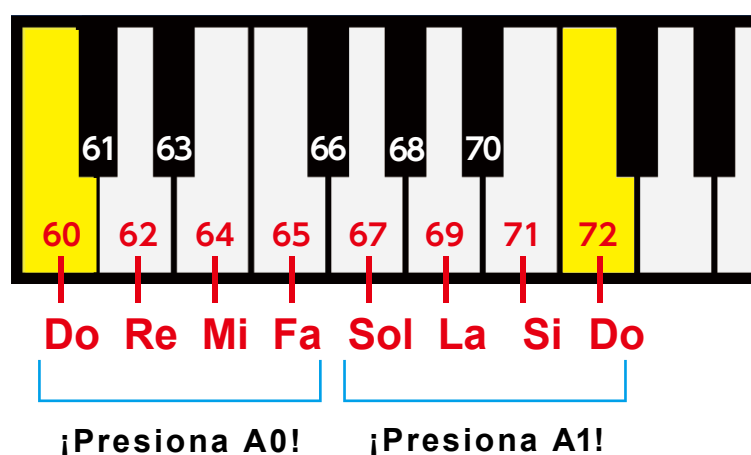
- 8 ¡Ahora transfiere tu programa y mira si funciona correctamente!

6 Tocando más notas

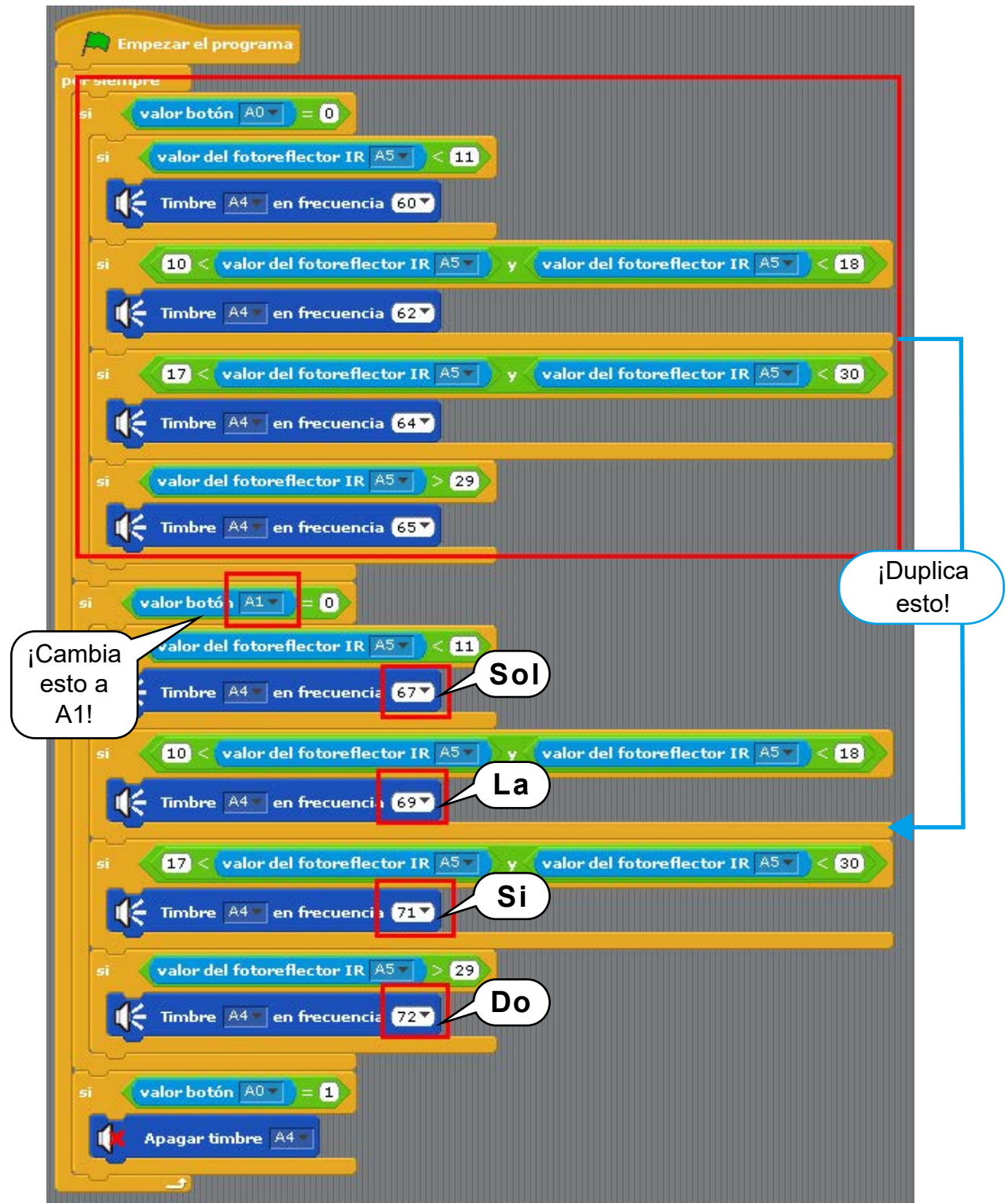
El programa que acabas de hacer solo reproducirá las notas **Do (60)**, **Re (62)**, **Mi (64)** y **Fa (65)**, pero puedes agregar otra octava a tu instrumento, utilizando el botón A1 para tocar las notas **Sol (67)**, **La (69)**, **Si (71)** y **Do (72)**! ¡Una octava describe el espacio de 12 notas entre el primer **Do** y el último **Do**!




Comenzando con **Do (60)**, los números que usas para hacer que tu timbre reproduzca las notas, corresponden a los números del teclado mostrado abajo. Ahora programemos tu instrumento para reproducir las notas **Sol (67)**, **La (69)**, **Si (71)** y **Do (72)** según la posición del bloque cuando presiones A1.



- 1 ¡Duplica tu condición para A0 y hazla reproducir **Sol (67)**, **La (69)**, **Si (71)** o **Do (72)** cuando presiones A1!



- 2 ¡Hagamos una condición para detener las notas! ¡Estas notas se detendrán cuando liberes A0 o A1, y puedes hacer esto usando un bloque  para hacer una condición que diga que A0 y A1 están liberados.

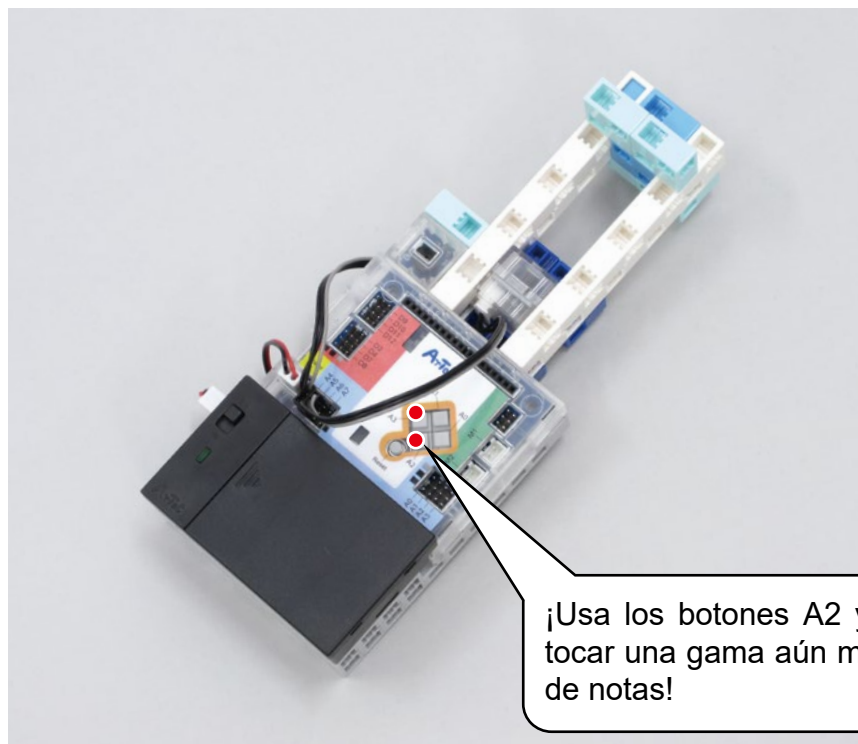


- 3 ¡Ahora transfiere tu programa y mira si funciona correctamente!

Capítulo 4

Una mejor guitarra

En el Capítulo 3, hiciste una guitarra que podrías tocar presionando los botones A0 y A1 en tu Studuino para elegir entre un intervalo de notas en una octava, ¡y puedes usar más botones para tocar un intervalo aún más amplio! ¡En este capítulo vamos a agregar los botones A2 y A3 para que tu guitarra reproduzca aún más notas!



¡Vamos a utilizar tantas funciones y variables como podamos, para hacer que tu programa sea corto y fácil de entender!

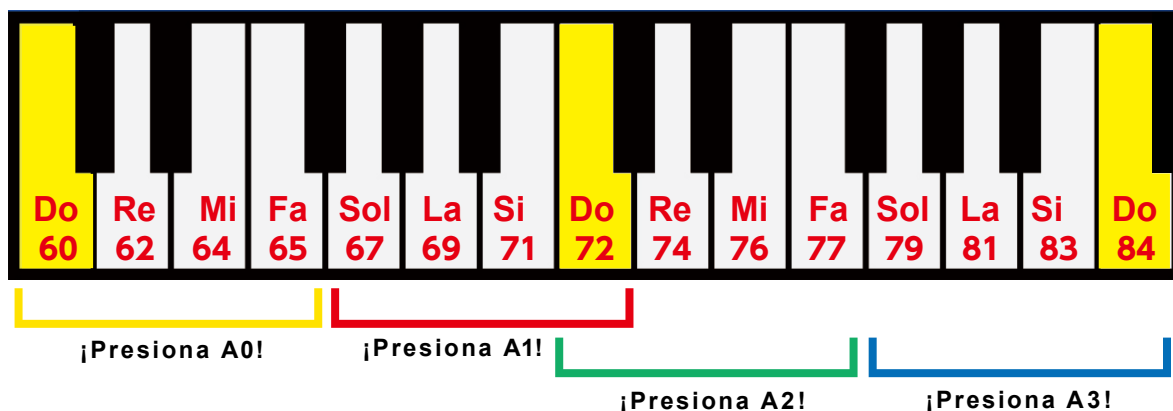
1 Configura tus puertos

Marca los botones de Studuino de A0 a A3. ¡Ahora elige Timbre para A4 y Fotorreflector IR para A5!

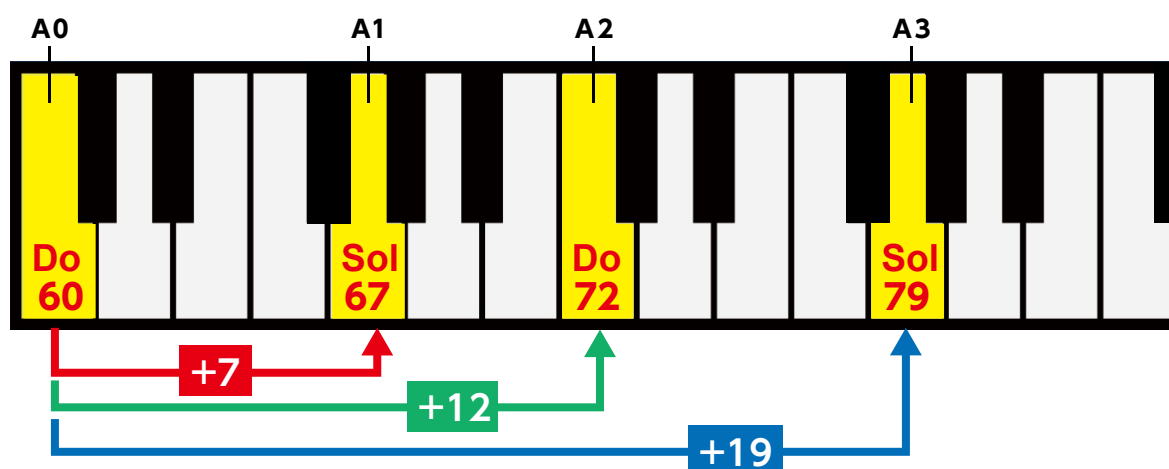


2 Notas y números

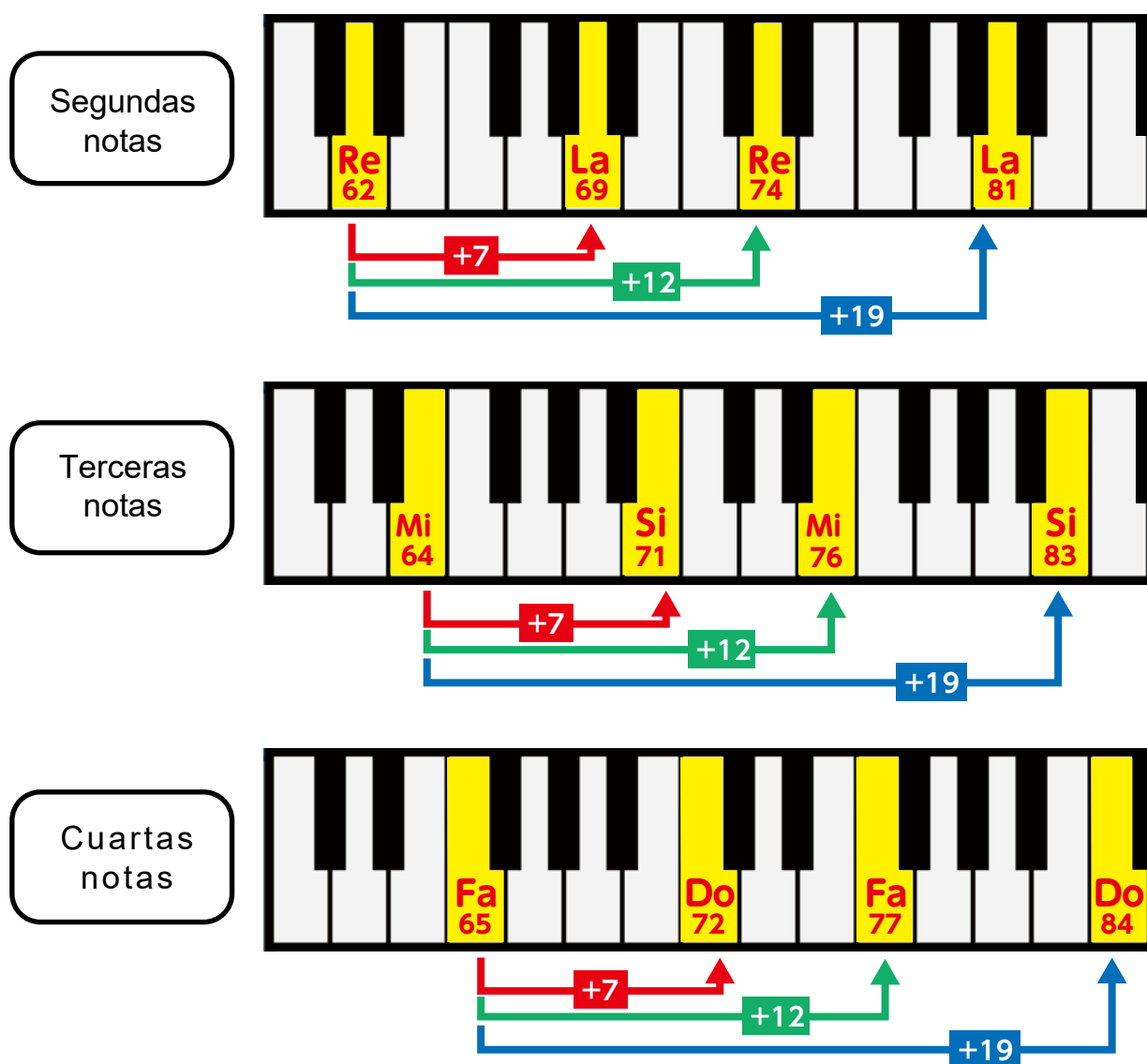
¡Ahora mejoremos tu programa del Capítulo 3 agregando los botones A2 y A3 para extender el intervalo de tu guitarra a dos octavas! ¿Observas qué tan regulares son los números para las notas? ¡Eso hará que la programación sea muy fácil!



- 1 ¡Echemos un vistazo a la nota con el número más bajo para cada botón!

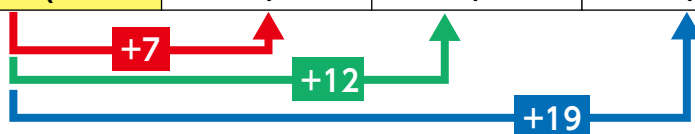


- 2 ¡Ahora veamos el resto de las notas y verás que los números aumentan de manera similar!



- 3 ¡Ahora pongamos la relación entre estos números en una tabla! Mira los teclados en la página 35 y verás que puedes encontrar el resto de las notas agregando números a las notas base, **Do (60)**, **Re (62)**, **Mi (64)** y **Fa (65)** que se reproducen cuando presionas A0!

Pulsador	A0	A1	A2	A3
1°	Do (60)	Sol (67)	Do (72)	Sol (79)
2°	Re (62)	La (69)	Re (74)	La (81)
3°	Mi (64)	Si (71)	Mi (76)	Si (83)
4°	Fa (65)	Do (72)	Fa (77)	Do (84)



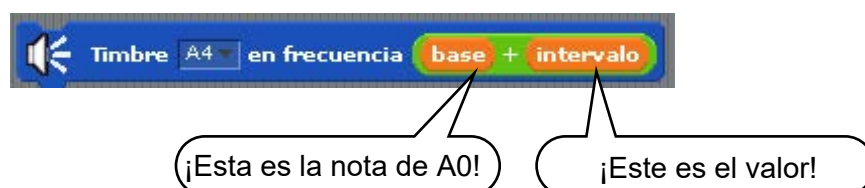
¡Pon esta tabla en fórmulas matemáticas y obtendrás las siguientes notas cuando presiones cada botón!

Notas de A1	=	Notas de A0	+	7
Notas de A2	=	Notas de A0	+	12
Notas de A3	=	Notas de A0	+	19

¡Puedes hacer las notas para A1, A2 o A3 **agregando 7, 12 o 19 a las notas para A0**! ¡Eso significa que puedes encontrar cada nota usando la fórmula de abajo!

Nota	=	Notas de A0	+	Valor
		(60) Do (62) Re (64) Mi (65) Fa		7 (Para A1) 12 (Para A2) 19 (Para A3)

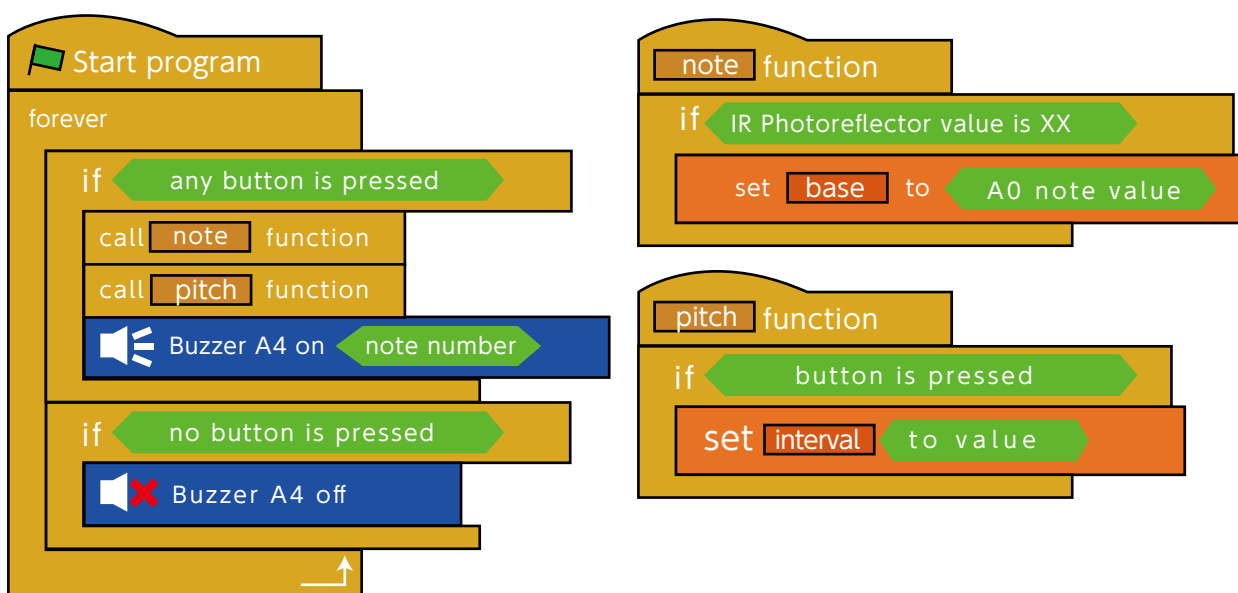
¡Las notas de A0 cambiarán tanto en función de la posición del bloque, como del valor del botón que presiones, ¡y podemos usar variables aquí para acortar tu programa!



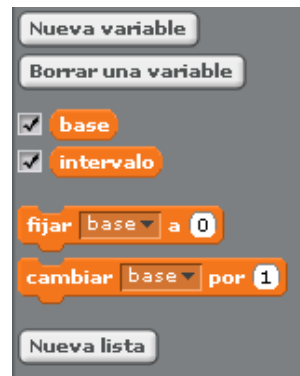
¡Tendremos que crear una variable llamada **base** que almacene las notas de A0 y una llamada **intervalo** que almacene los valores en tu programa!


3 Programando dos octavas

¡Ahora es el momento de programar usando la relación entre las notas que acabas de encontrar! ¡Tendremos que hacer el mismo programa del Capítulo 3 que **reproduce notas cuando presionas los botones y se detiene cuando los liberas!**



- 1 ¡Crea una variable llamada **base** que almacene las notas de A0 y una llamada **intervalo** que almacene los valores!




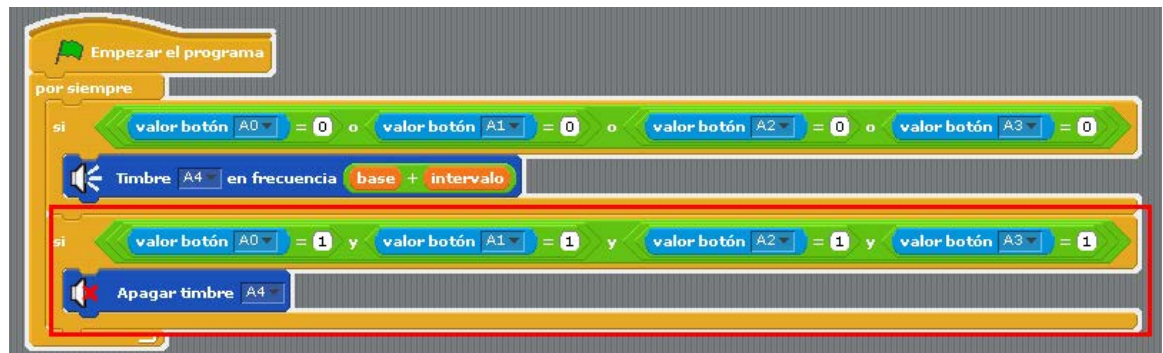
- 2 ¡Ahora programemos tu timbre para reproducir notas cuando presiones los botones en tu Studuino! ¡Usa un bloque  para hacer una condición para cuando una de las dos condiciones sea verdadera!



- 3 ¡Has que la nota que se reproduzca sea la suma de la base y el intervalo!





- 4 ¡Ahora hagamos que tu instrumento permanezca en silencio cuando los botones de tu Studuino estén liberados! ¡Usa un  para hacer la condición!



- 5 Has una función llamada **nota** que determine qué valores se almacenan en la **base**. ¡Esta función es realmente el programa para **presionar el botón A0 para reproducir una nota** que hiciste en el Capítulo 3!




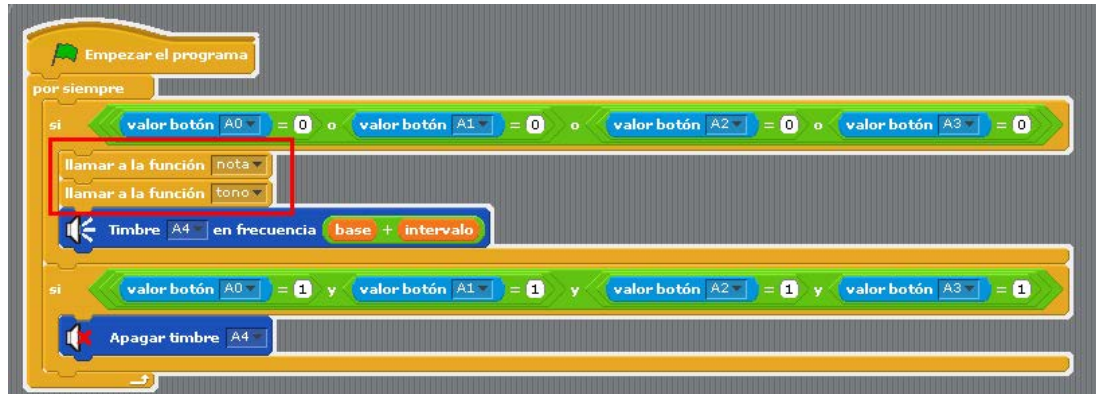
- 6 ¡Reemplaza tu  Timbre A4 en frecuencia 60 con  para hacer que tu programa guarde los valores de la nota cuando presiones A0!



- 7 Has una función llamada **tono**, que determine qué valores se almacenan en **intervalo**. ¡Esta función cambia la variable **intervalo** a los valores que encontraste en la página 36 cada vez que presionas un botón! Y ya que no necesitas agregar nada cuando presionas A0, ¡adelante y establece el valor de intervalo en 0 aquí!

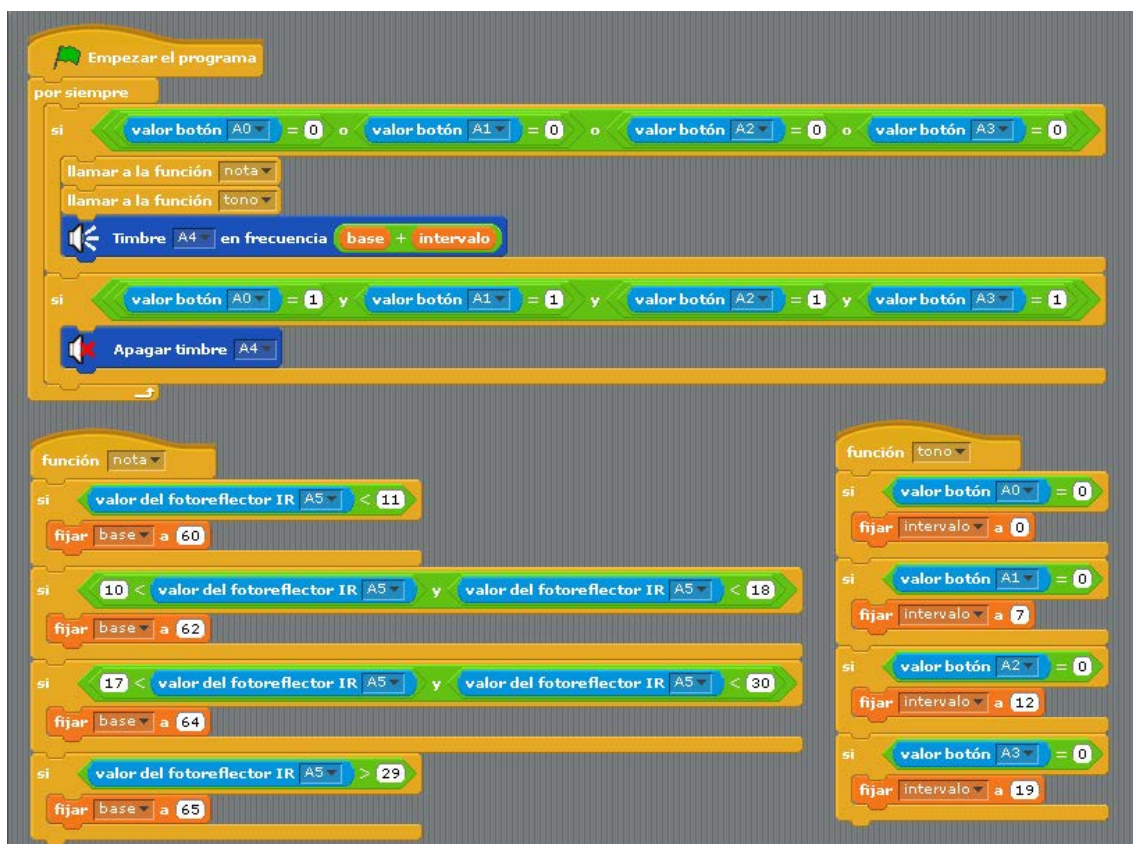


- 8 ¡Para reproducir la nota correcta para el valor en la variable, pon los bloques que llaman a las funciones de nota y tono antes del bloque  Timbre A4 en frecuencia $\text{base} + \text{intervalo}$!



- 9 ¡Ahora transfiere tu programa y mira si funciona correctamente!

Muestra del programa



4 Un concierto corto

¡Ahora usemos tu guitarra para tocar Brilla, Brilla, Estrellita. Si tienes problemas para tocar las notas correctas, intenta arreglar tu programa ajustando tus notas y los valores del Fotorreflector IR!



Tocando la primera parte.

Nota	Posición	Botón
Do(60)		
Do(60)		
Sol(67)		
Sol(67)		
La(69)		
La(69)		
Sol(67)		