

# BLOQUE 7

## Robótica 2

El ser humano es un ser creativo e inventivo; sin embargo, la naturaleza ha representado durante toda la historia su principal fuente de ideas y aprendizaje, aplicándola para su supervivencia y evolución hasta el grado de que, en la actualidad, se pueden observar estos conocimientos utilizados en diversos *biomiméticos robóticos*.

La **biomimética** se refiere al diseño inspirado por la naturaleza que busca emular desde la apariencia hasta las funciones de un individuo o sistema biológico. Por ejemplo, los sensores que permiten a los robots percibir, interpretar e interactuar con el medio que los rodea son resultado del estudio de la manera en cómo los seres vivos somos capaces de detectar la luz, los sonidos, o la temperatura.

Actualmente, una de las aplicaciones de sensores más frecuente en su implementación se encuentra en la *domótica* (edificios y casas inteligentes automatizadas).

Las habilidades y cualidades de algunos animales han sido reproducidas, potencializadas y aplicadas en robots utilizados como herramientas de exploración terrestre, marítima y espacial, logrando llegar a lugares donde el hombre, por su naturaleza, no puede. Este tipo de robots también están pensados para ayudar a la ecología, tal es el caso de empresas estadounidenses que han creado abejas robóticas diseñadas y programadas con el fin de polinizar áreas verdes naturales.

Por si fuera poco, los avances en el campo de la **robótica** han dado paso a la creación de *androides* o robots idénticos a los seres humanos.



### 7.1 Componentes electrónicos

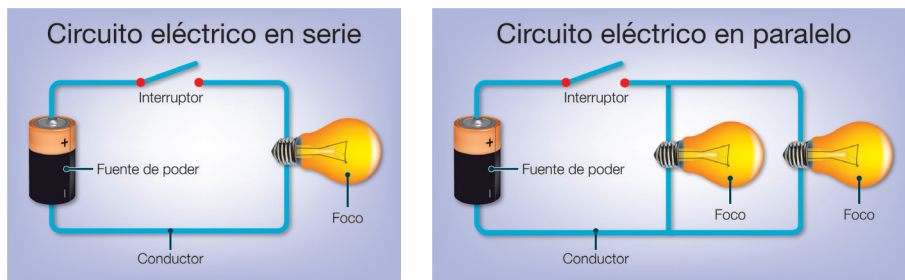
En electrónica un circuito es una interconexión de dos o más componentes que funcionan cuando los atraviesa el flujo de electrones o la corriente generada por una fuente de energía. El flujo de electrones sólo es posible si además de la fuente de energía existe al menos una trayectoria cerrada, es decir, si la corriente no es interrumpida por alguna discontinuidad y puede atravesar los componentes electrónicos en un recorrido completo desde el *polo negativo* hacia el *polo positivo* de la fuente energética.

**Biomimética.** De *bio*, "vida", y *mimesis*, "imitar", se refiere al diseño inspirado por la naturaleza que busca emular desde la apariencia hasta las funciones de un individuo o sistema biológico.

**Robótica.** Informática aplicada al diseño y empleo de aparatos que realizan operaciones y trabajos repetitivos, sustituyendo a las personas. Ciencia y técnica que se aplican en fabricación de robots.

**Nota:** La palabra *circuito* viene del latín *circuitus* y se utiliza para definir el trayecto en una curva cerrada. La Real Academia de la Lengua define un circuito eléctrico como un “Sistema formado por uno o varios conductores, recorrido por una corriente eléctrica, y en el cual hay generalmente intercalados aparatos productores o consumidores de esta corriente”.

La operación de los robots requiere, además de las piezas mecánicas que los ensamblan, circuitos eléctricos y electrónicos que les permitan accionar. De acuerdo con la forma en que se conectan los circuitos, pueden ser *en serie* o *en paralelo*.



En el circuito en serie, sólo hay un camino para la corriente; en el circuito en paralelo cada receptor está conectado de manera independiente. También se pueden hacer conexiones de circuitos híbridos (en paralelo y en serie).

Anteriormente has realizado proyectos con algunos componentes de los que se mencionan a continuación, ¿los recuerdas? ¿Qué tareas podrías realizar y con qué elementos armarías tu circuito para cumplir con dichas tareas?

Pila		Dispositivo que mediante reacciones químicas en su interior genera una fuerza que impulsa a los electrones para que fluyan desde su polo negativo hasta su polo positivo. Se mide en <i>Voltios</i> (V).
LED		<i>Diodo Emisor de Luz</i> . Dispositivo electrónico capaz de emitir luz cuando es atravesado por la corriente eléctrica.
Interruptor <i>switch</i>		Dispositivos capaces de interrumpir o desviar la corriente eléctrica al cambiar de posición.
Interruptor pulsador		Dispositivos capaces de interrumpir o desviar la corriente eléctrica al ser presionados; por eso son también interruptores.
Resistencia		Componente electrónico que se opone al flujo de electrones. Es utilizado para distribuir el flujo de corriente y proteger a otros componentes electrónicos. Su unidad de medida es <i>Ohms</i> ( $\Omega$ ).
Zumbador		Dispositivo que produce un zumbido y es utilizado como indicador o alerta.
Capacitor cerámico		Dispositivos electrónicos capaces de almacenar energía momentáneamente y liberarla en un determinado tiempo. Son utilizados principalmente como filtros de frecuencia. Su unidad de medida es el <i>Farad</i> (F).
Motor		Dispositivo electromecánico que con el paso de la corriente transforma la energía eléctrica en energía mecánica (movimiento).

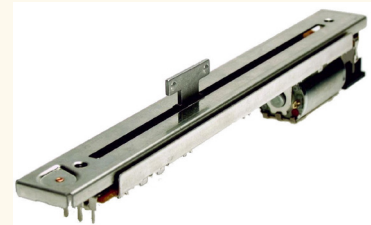
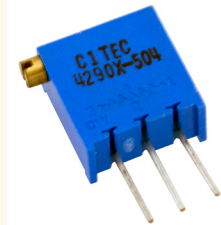
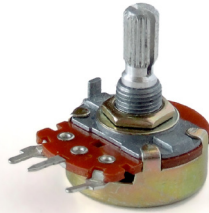
Además de los componentes de la tabla anterior existen otros que ayudan a comunicar circuitos y elementos para conducir corrientes de energía y generar, con ello, diferentes resultados. Entre estos componentes se encuentran los *potenciómetros*, los capacitores electrolíticos, los circuitos integrados, los transistores y otros que, por motivos de espacio, y como no son el objetivo de este curso, no se tratarán aquí.

## ▣ Potenciómetro

El potenciómetro se puede identificar claramente en las antiguas perillas de radio para sintonizar una estación, también se encuentra en otros aparatos, como planchas, aparatos de audio (control de volumen), entre otros. Su capacidad se mide en *Ohms* ( $\Omega$ ).

El potenciómetro, como las resistencias, se opone al paso de la corriente, sin embargo, es posible variar el valor de su resistencia haciendo girar su mecanismo.

Simbolo electrónico de un potenciómetro



Actualmente se fabrican potenciómetros multiturno para uso en electrónica, que permiten un ajuste fino de la resistencia, en los cuales el cursor va unido a un tornillo del multiplicador, de modo que para completar el recorrido necesita varias vueltas del órgano de mando, ajustando la resistencia con mayor precisión. También hay potenciómetros deslizables.

## ▣ Capacitores electrolíticos

Son componentes electrónicos cuyo interior está formado por dos placas separadas mediante un material aislante. Entre estas dos capas se almacena energía temporalmente.

A diferencia de los cerámicos, estos elementos tienen **polaridad** y alcanzan valores de *capacitancia* (capacidad de almacenamiento) más grandes. Son utilizados principalmente como pequeños suministros de energía y como filtros de frecuencia, ya que ayudan a suavizar señales eléctricas ruidosas. Se pueden encontrar en equipos de audio, computadoras, cámaras fotográficas con flash, entre otros.

Simbolo electrónico del capacitor electrolítico



## ▣ Circuitos electrónicos

Un *circuito integrado* o *chip* es todo aquel componente que en su interior contiene otros componentes electrónicos en miniatura, conectados entre sí y que tiene la capacidad de realizar tareas más complejas, en un espacio reducido. Físicamente se observa el encapsulado que contiene la circuitería interna y sus terminales o pines. Algunos ejemplos de circuitos integrados son los **microcontroladores**, procesadores, **memorias**, **compuertas lógicas**, **generadores de señales**, y otros.

**Polaridad.** En electricidad, es la propiedad de las terminales (polos) de una batería o de una pila, que pueden ser positivo o negativo. La corriente eléctrica circula desde el cátodo (polo negativo) hacia el ánodo (polo positivo), generando un flujo que permite el funcionamiento de diversos dispositivos a través de la energía eléctrica.

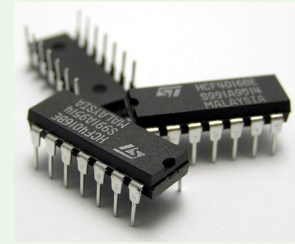
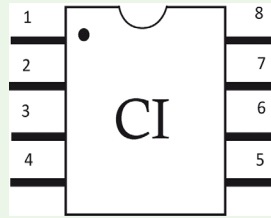
**Microcontroladores.** Circuitos integrados capaces de almacenar códigos de programación y ejecutarlos; son utilizados como cerebros de proyectos robóticos.

**Memorias:** Dispositivos de almacenamiento de datos electrónicos.

**Compuertas lógicas.** Circuitos integrados capaces de realizar operaciones lógicas con señales recibidas en sus pines de entrada.

**Generadores de señales.** Circuitos integrados capaces de generar señales, a una frecuencia específica, en sus pines de salida.

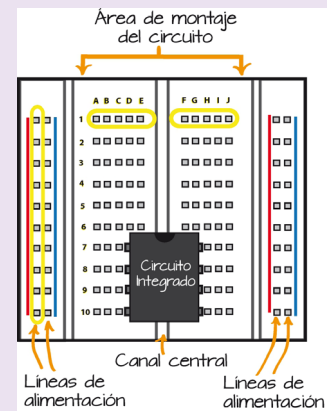
Debido a que un circuito integrado cuenta con diferente cantidad y configuración de pines es necesario consultar sus hojas de especificaciones para realizar las conexiones. Su símbolo electrónico varía de acuerdo con la forma y número de pines que tiene; pero, generalmente se traza la silueta de su encapsulado con el número de pines correspondientes alrededor, indicando con una pequeña muesca dónde está el primer pin. Observa el ejemplo:



### Placa de pruebas o de prototipos

La placa de pruebas (*protoboard*) es una herramienta que se utiliza para realizar prototipos o pruebas de circuitos electrónicos; en su interior tiene placas metálicas que se conectan a los orificios y funcionan como cables para la conexión entre componentes electrónicos.

Los orificios del área de montaje se pueden identificar por coordenadas, ya que se encuentran numerados a manera de lista y con letras en forma de columna; esta área está separada por un canal central utilizado para que al colocar los circuitos integrados tengan dos líneas de pines; por ejemplo, todos los orificios de A1 a E1 se encuentran conectados por la misma placa metálica, al igual que los de F10 a J10; en el caso de las líneas de alimentación, estas están comunicadas a lo largo de la placa.



### Actividad 7.1

1. Observa el ejemplo y completa la tabla trazando el boceto y el diagrama electrónico de los siguientes circuitos.
2. Analiza y responde:
  - a) ¿De qué manera ubicas los pines de un circuito integrado?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- b) Investiga qué es un acumulador de automóvil y describe con qué elemento electrónico se puede comparar.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Circuito en protoboard	Boceto del circuito	Diagrama electrónico

3. ¿Cómo está conectada una placa de pruebas (*protoboard*) internamente?

---



---

4. ¿En qué aparatos o máquinas has visto circuitos integrados?

---



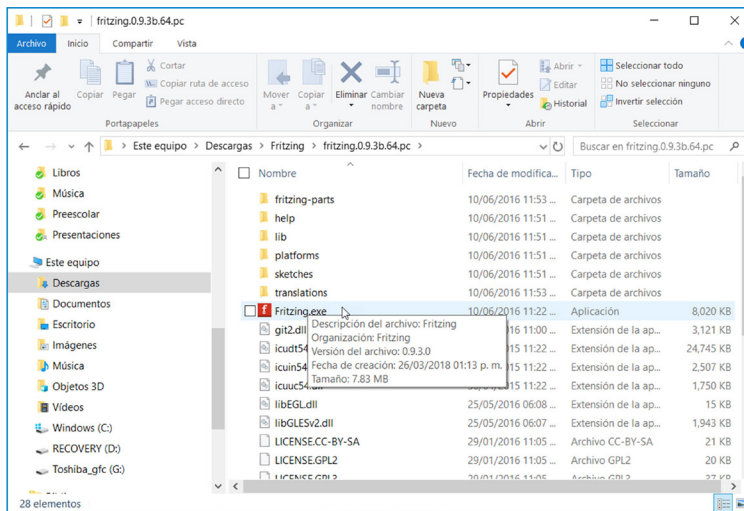
---

## 7.2 El programa Fritzing

**Fritzing** es un programa de los llamados *software libre* para diseñar circuitos que, de manera virtual, permite colocar componentes electrónicos y cables sobre una placa de pruebas. También brinda la posibilidad de trasladar este diseño a una imagen que puede ser impresa, con las conexiones y los espacios para los componentes a tamaño real. Para comenzar, descarga el programa de su página oficial y descomprime el archivo *fritzing.0.9.3b.64.pc.zip*:

<http://fritzing.org/download/>

Descárgalo en una carpeta con su nombre y descomprime el paquete **.zip**, para que lo ejecutes desde ahí; el programa no necesita instalarse como otras aplicaciones. Para iniciar *Fritzing*, pulsa dos veces con el botón izquierdo o principal del ratón sobre su ícono.

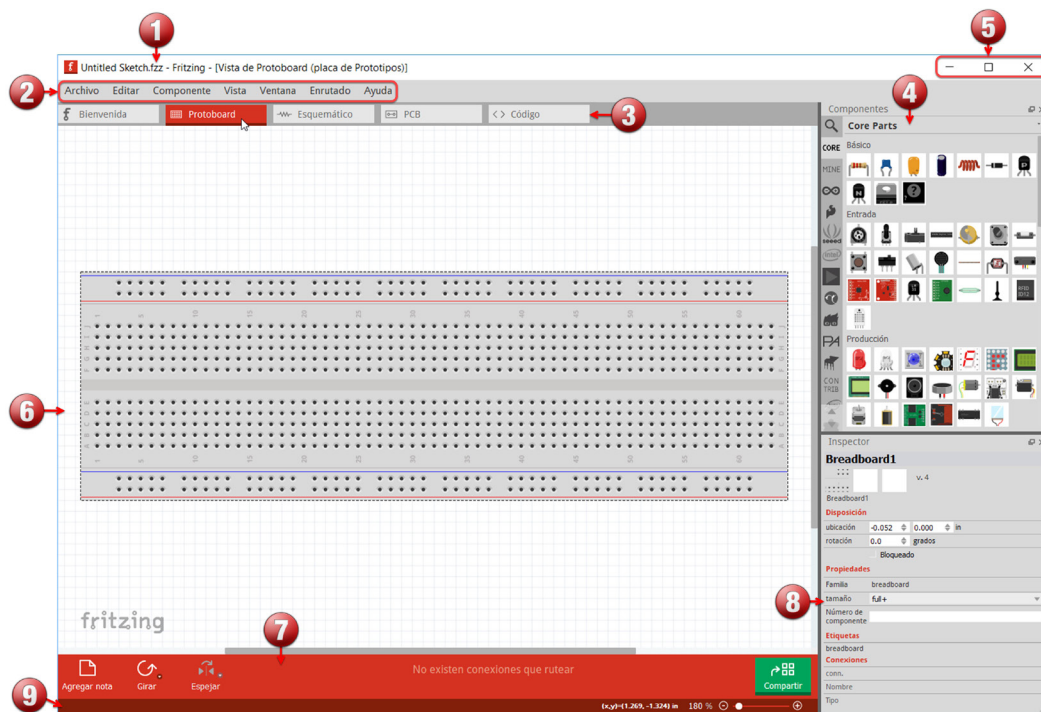


Busca la carpeta **Fritzing** y luego la de la versión descargada; en este caso, **fritzing.0.9.3b.64.pc**, ya que se trata de la versión **9.3b**. Pulsa en el ícono **Fritzing.exe**.

Al iniciar el programa se muestra la interfaz de *Fritzing* con el documento *Sketch.fzz* abierto (**.fzz** es la extensión de los diagramas esquemáticos del programa), y la vista **Bienvenida** activa, donde puedes iniciar un **Esquemático nuevo** o abrir uno existente, y ver las sugerencias y consejos del día. Los principales elementos de la interfaz de *Fritzing* se muestran en la tabla y en la figura siguientes:

Número	Elemento	Descripción
1	Barra de título	Presenta el nombre del diagrama esquemático, el nombre de la aplicación y la vista activa, para iniciar un esquema pulsa en la ficha o pestaña <b>Protoboard</b> .
2	Barra de menús	Contiene los menús desplegables del programa, con comandos ordenados según su nombre lo indica.
3	Vistas	Al pulsar sobre sus fichas o pestañas, cambia la vista de la aplicación; generalmente se trabaja en la vista <b>Protoboard</b> .

4	Galería de componentes	Contiene componentes electrónicos (partes) que se pueden arrastrar y soltar directamente a la placa de pruebas. El programa cuenta con un contenedor básico o núcleo ( <i>Core</i> ) y otros con partes especializadas.
5	Botones de control	Permiten <i>Minimizar</i> , <i>Maximizar</i> , <i>Restaurar</i> y <i>Cerrar</i> el programa.
6	Placa de prototipos ( <i>Proto-board</i> )	Vista donde se construyen los circuitos virtuales, exactamente de la misma forma en que se verá tu circuito real.
7	Barra de herramientas rápidas	Contiene opciones para girar, espejear y agregar nota, para los elementos seleccionados. También contiene un botón que permite compartir el proyecto.
8	Inspector de componentes	Muestra información de la pieza seleccionada (nombre, ícono, diagrama, propiedades y etiquetas).
9	Barra de estado	Muestra la posición del apuntador o puntero sobre la pantalla, en las vistas <b>Protoboard</b> , <b>Esquemático</b> y <b>PCB</b> ( <i>Placa de circuito impreso</i> , del inglés <i>Printer Circuit Board</i> ). Contiene el Zoom para reducir o ampliar las vistas.

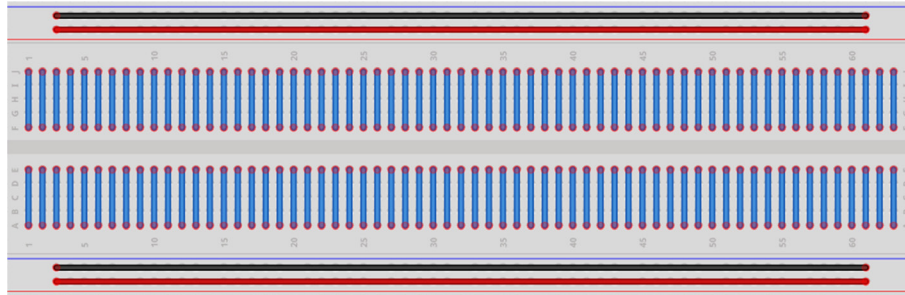


Si pulsas sobre cualquiera de las fichas o pestañas de la parte izquierda del panel **Componentes** (la galería), el programa realiza una búsqueda de los elementos y los presenta en el panel.

## ■ Primeros pasos en Fritzing

Una placa de prototipos (*protoboard*) es una útil herramienta para crear y probar circuitos, sin necesidad de soldar ni hacer conexiones fijas, lo que permite ahorrar en costos por los daños que se producen a los componentes. El programa *Fritzing*, es más útil todavía, porque nos permite “ver” las conexiones virtualmente, para después realizarlas físicamente, ya sea en una tableta (generalmente de plástico), o soldando los elementos en una placa de bakelita.

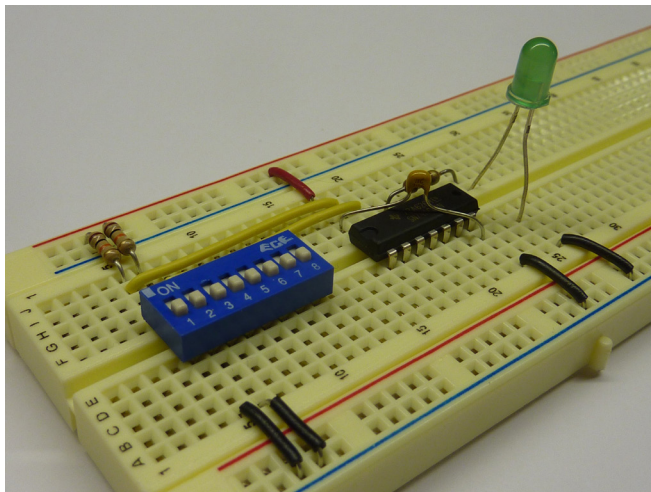
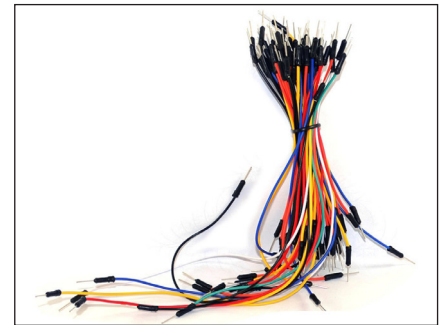
La placa está compuesta de tres secciones de plástico, perforadas, generalmente de color cremoso (aunque se pueden agregar más, ya que se ensamblan mediante correderas, como las de las antiguas reglas de cálculo); las dos secciones laterales se denominan “buses de alimentación” y son utilizadas para conectar las fuentes de poder. Se recomienda conectar los polos positivos en los lados marcados con **rojo** y los negativos en los lados marcados con **azul**. Las “pistas” conectoras están ubicadas debajo de la placa y son horizontales en los buses y verticales en la parte central de la placa (nodos de conexión divididos mediante un canal central).



Para conectar los componentes, inserta los cables o los pines en las perforaciones.

La figura presenta el modo en que están conectados los elementos de la placa de prototipos, pero las líneas de conexión se encuentran en la parte trasera de la placa y están hechas de cobre y otras aleaciones, para garantizar las conexiones. Los elementos se deben insertar en la parte del frente, en las perforaciones dispuestas para ello. Los elementos con conexiones gruesas, que no caben en las perforaciones, deben conectarse mediante delgados filamentos, o cables de colores con puntas firmes, diseñados específicamente para esa función.

Los circuitos integrados generalmente se conectan en la parte central (nodos de conexión), con una sección de pines o “patitas” en un lado y la otra sección en el lado contrario, divididos mediante el canal central.



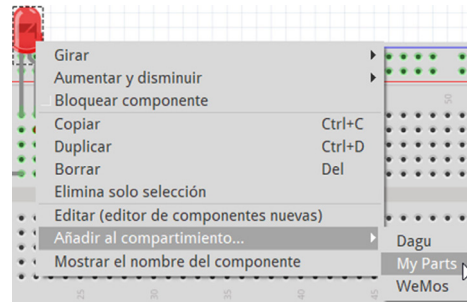
Los nodos de conexión se identifican mediante letras, de la A a la J, y cada nodo, con números, comenzando con el 1. De esta manera identificas las conexiones.



Hay algunas acciones que son básicas al crear circuitos virtuales con el programa *Fritzing*, que debes conocer y familiarizarte con ellas, para que te resulte más fácil realizar las prácticas que harás más adelante.

- **Buscar un componente.** Los componentes electrónicos están clasificados dentro de la galería de componentes; para buscar componentes, pulsa en la ficha o pestaña de la izquierda (*Core*, *Mine*, *Arduino*, *SparkFun*, *Seeed Studio*, *Intel*, etc.), y observa los componentes a la derecha. Los más básicos se encuentran en el apartado *Core*, organizados por *Básico*, *Entrada*, *Producción*, *Textile*, *ICs* (circuitos integrados), *Potencia*, *Microcontrolador*, entre otros. En la parte superior del módulo aparece una barra de búsqueda donde se introduce el nombre del componente requerido para agilizar su localización, pero sólo interpreta palabras en inglés, como *resistor*, *switch*, *LED*, *push button*.
- **Colocar un componente.** Para ubicar un componente electrónico sobre la placa de prototipos, basta con arrastrarlo hasta los espacios donde se desea conectar, y soltarlo ahí.

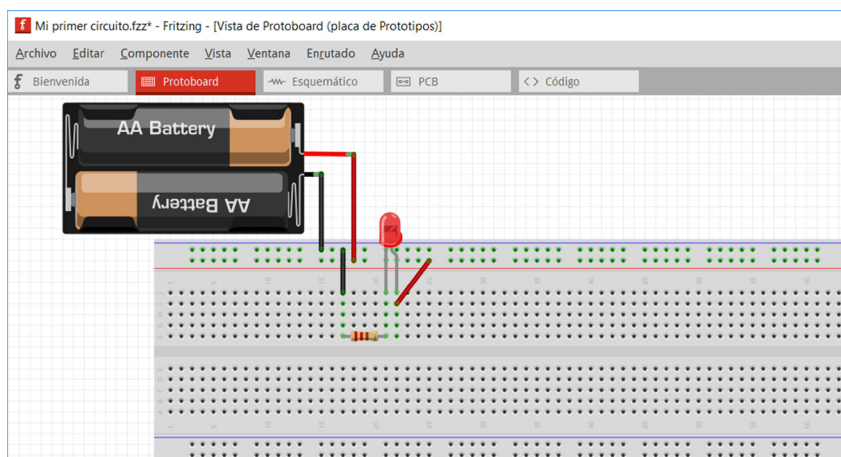
- **Crear tu propia galería.** Puedes utilizar el apartado **Mine** para guardar tus propios elementos electrónicos; busca el elemento (por ejemplo, la pila o batería del grupo **Potencia**) y arrástrala hasta la ficha o pestaña **MINE**. También puedes arrastrar el elemento a la placa, pulsa con el botón derecho del ratón sobre él, en la lista selecciona **Añadir al compartimiento** y luego **My parts**, como se muestra en la figura.



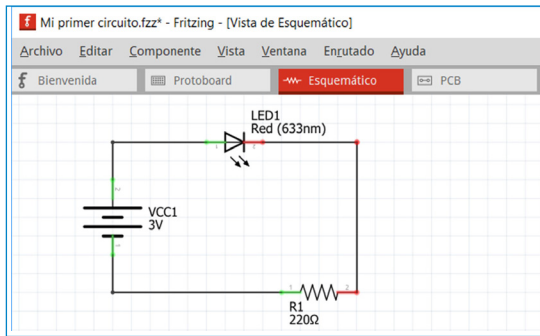
- **Editar un componente.** Si se quiere modificar la apariencia, valor o nombre de algún componente, se debe seleccionar el elemento y, en el panel **Inspector de componentes**, aparecen los parámetros que se pueden modificar. También es posible girar el componente e invertirlo para facilitar las conexiones con el resto del circuito; estas opciones se encuentran en la barra de herramientas rápidas y se aplican al componente seleccionado.
- **Cablear.** Algunas veces es necesario utilizar cable para unir una placa metálica de la placa de prototipos con otra; por ejemplo, para tomar el voltaje positivo de la línea de alimentación. *Fritzing* permite realizarlo al colocar el cursor sobre uno de los orificios de la placa de prototipos y arrastrar el ratón hasta el otro orificio o componente.
- **Eliminar un componente o conexión.** Selecciona el componente y presiona la tecla **Supr**, también puedes pulsar el botón derecho del ratón sobre el elemento y seleccionar la opción **Eliminar** del menú contextual.
- **Comprobar conexión del circuito.** Una manera de comprobar que las conexiones en la placa de prototipos son correctas, es analizando la vista **Esquemático** del circuito; en esta vista se pueden observar las conexiones con la simbología.

## Actividad 7.2

1. Observa el circuito formado con los elementos básicos: una fuente de voltaje, un LED y una resistencia.
  - a) Inicia una sesión de *Fritzing*.
  - b) Busca el grupo **Potencia** de la galería **Core** y arrastra la batería a la parte superior de la placa de prototipos. Conéctala a la placa como se indica, ya sea “jalando” los conectores de la pila, o con un cable del grupo **Vista de protoboard**.
  - c) Arrastra un LED y una resistencia y colócalas como se muestra.

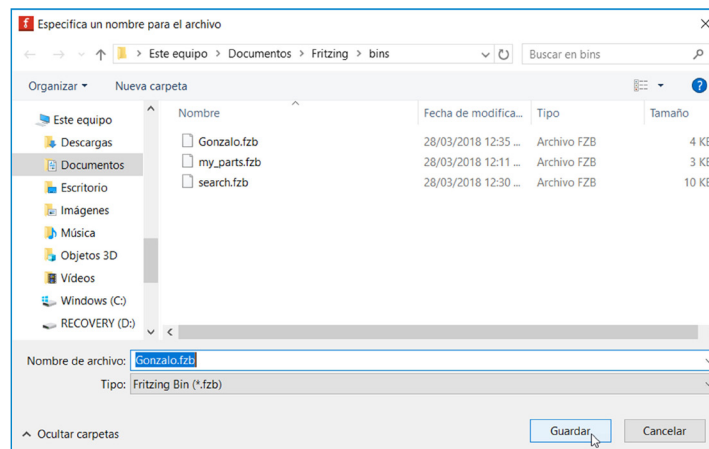




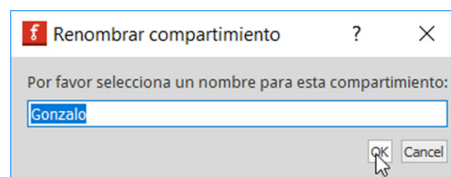


Pulsa en la vista **Esquemático** y obtendrás un diagrama parecido al de la figura.

- d) Por último, conecta con cables los polos positivo y negativo. Puedes colorear los cables (que son **azules** cuando los arrastras a la placa), pulsando con el botón derecho del ratón y seleccionando el color en la lista (**Rojo** para el positivo y **Negro** para el negativo).
2. Para no andar buscando los componentes que más utilizas en toda la galería, realiza una sola búsqueda y cópialos al apartado **MINE**.
  - a) Guarda en **MINE** los componentes básicos que has visto hasta ahora: **Pila** (*Battery*), **LED**, (*Switch*), **Pulsador** (*Pushbutton*), **Resistencia** (*Resistor*), **Zumbador** (*Buzzer*), **Capacitor cerámico** y **Motor**. Recuerda que las búsquedas de componentes se realizan en inglés.
  - b) También puedes cambiar el nombre al recipiente **My Parts**; pulsa con el botón derecho sobre la ficha o pestaña **MINE**, en el cuadro de diálogo escribe el nuevo nombre (puede ser tu nombre) para el archivo de partes **.fzb** y presiona el botón **Guardar**.



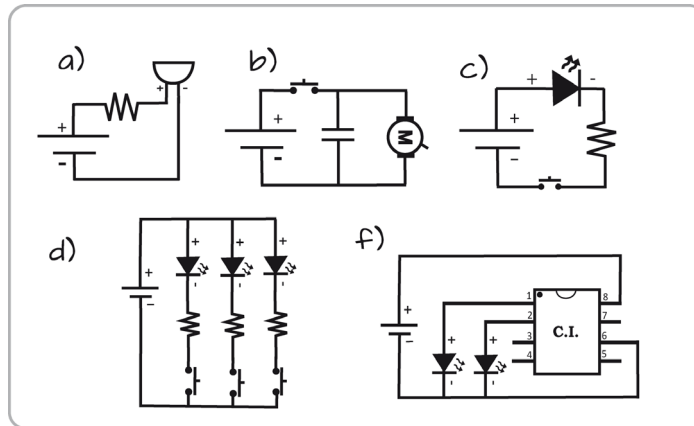
- c) Vuelve a presionar el botón derecho en **MINE** y ahora escoge **Rebautiza Componente**, en el cuadro de diálogo **Renombrar compartimiento** escribe el nombre y pulsa en **OK**.



- d) Regresa a la interfaz de *Fritzing*, pulsa en el apartado **MINE** de la galería de componentes y observa que ha cambiado el nombre del compartimiento por el que tú asignaste.

### Actividad 7.3

1. Realiza el diseño de los siguientes circuitos en la placa de prototipos de *Fritzing* (vista **Protoboard**); al final compara los circuitos con tu diseño en la vista **Esquema** y verifica que estén correctos.



a) Puede ser que algunos de los elementos luzcan un poco diferentes, como el zumbador, pero si insertaste el elemento correcto, el efecto es el mismo, zumbará al aplicar la corriente (cuando hagas el circuito físicamente, por supuesto).

2. Analiza y contesta:

a) ¿Cómo funcionan las líneas de alimentación de una placa de prototipos?

---

b) ¿Cuál es la importancia de hacer circuitos de prueba?

---

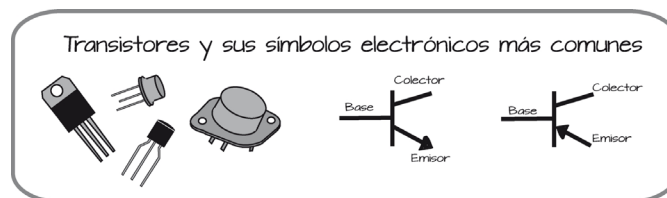
c) ¿Por qué crees que los circuitos integrados deben colocarse en el canal central?

---

d) ¿Para qué sirven los diagramas de circuitos con símbolos electrónicos?

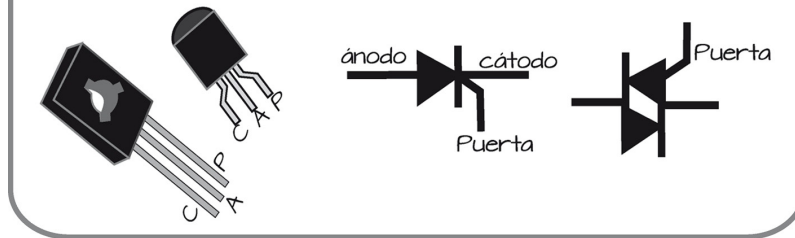
---

Otros componentes electrónicos básicos (pero más complejos) son los *transistores*. El transistor es un dispositivo semiconductor (hechos generalmente de *germanio* o *silicio*) con tres terminales llamadas *base*, *colector* y *emisor*, y al igual que el LED, conduce únicamente cuando estas terminales se conectan de manera específica. Se utilizan principalmente para regular la *corriente* y como amplificadores de señales. Se pueden clasificar por su encapsulado o por su estructura interna, teniendo una pequeña variación en su simbología.



Los *tiristores* son componentes electrónicos semiconductores, físicamente muy parecidos al transistor, cuentan también con tres terminales denominadas: *ánodo*, *cátodo* y *puerta*. Existe gran variedad de encapsulados con su propia simbología. Son utilizados principalmente para controlar el paso de la potencia eléctrica cuando la terminal *puerta* recibe voltaje.

## Tiristores y sus símbolos electrónicos más comunes



Finalmente, los *sensores* son componentes electrónicos diseñados para percibir cierto tipo de señales o información del medio que los rodea y convertirla en una *señal electrónica* que pueda ser cuantificada y manipulada por el resto del circuito. Son objetos capaces de variar una propiedad ante magnitudes físicas o químicas, llamadas *variables de instrumentación*, y transformarlas con un transductor en *variables eléctricas*.

Los *sensores* están hechos de materiales sensibles que reaccionan o varían su propia magnitud ante la presencia de lo que se desea medir. La gran mayoría de los sensores tienen que ser conectados específicamente, de acuerdo con su polaridad, y adaptar una parte del circuito conforme a sus necesidades de voltaje y corriente. Algunos de los sensores más comerciales son los que detectan voz, ultrasonidos, luz infrarroja, humedad, movimiento y temperatura.

### Actividad 7.4

1. Reflexiona, analiza y responde.

a) ¿Cuál sería tu inspiración para construir un robot?

---

---

---

b) ¿Qué componentes electrónicos necesitarías y cómo los utilizarías para crearlo?

---

---

---

c) ¿Qué tipo de configuración crees que sea el de los circuitos de las tradicionales luces de árbol navideñas?

---

---

---

d) Describe brevemente la diferencia entre un *transistor* y un *tiristor*.

---

---

---

e) Menciona al menos tres aparatos donde se utilizan *sensores*.

---

---

---

## Proyecto 7-1

### Leds audio rítmicos

¿Has visto en las discotecas o en las fiestas donde ponen luces de colores, cómo parece que prenden y se apagan al ritmo de la música? Ahora es tu turno, crea un circuito que produce ese efecto prendiendo y apagando leds.

#### Materiales:

- 1 caja de cartón forrada y pintada.
- 5 popotes.
- Tijeras.
- Regla.
- Pegamento.
- 1 circuito integrado BA6124.
- 1 resistencia de 10K (kilo ohms).
- 1 resistencia variable de 20K.
- 1 capacitor electrolítico de 100  $\mu\text{F}$  (micro farads).
- Conector *plug* de 3.5 mm.
- 1 placa fenólica perforada.
- 5 leds ultrabrillantes.
- 2 capacitores electrolíticos de 4.7  $\mu\text{F}$ .
- 1 broche conector de pila.
- 1 pila de 9 volts.
- 2 m de cable **rojo** (varios hilos).
- 2 m de cable **negro**.
- 2 m de alambre para protoboard **rojo** (un hilo).
- 2 m de alambre para protoboard **negro**.
- Pinzas de corte y de punta.
- Cautín, soldadura y fundente.
- Cinta de aislar.



#### ¿Cómo funciona?

El circuito integrado BA6124 recibe por su pin 8 la señal de audio, los componentes en su interior comparan el volumen de la señal constantemente, habilitando o deshabilitando con polaridad negativa y en orden sus pines 1, 2, 3, 4, y 6, y ya que los leds están conectados en sus otras terminales a positivo, cada vez que se habilita un pin se cierra un circuito independiente que permite que la corriente atraviese al led y este encienda.

Cuando el volumen del audio es menor se habilita el pin 1 y mientras más alto sea, los leds encenderán con mayor intensidad hasta llegar al pin 6.

Todos los capacitores utilizados en este circuito tienen la tarea de filtrar señales indeseadas y depurar la señal de audio, es decir, filtrarla para que llegue más nítida al circuito y evitar involucrar señales externas.

Finalmente, la resistencia variable tiene la función de restringir el paso directo de la corriente generada por la señal de audio, por tal razón está colocada en el pin 8 que recibe la señal. Si tu proyecto no funciona correctamente, revisa la sección **7.4 En caso de...** al final de este bloque.

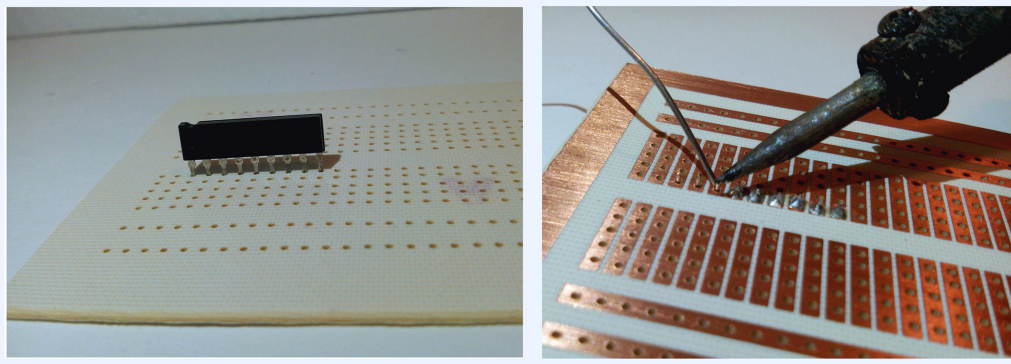
### Recomendaciones para soldar

- Sé cauteloso, recuerda que el cautín es una herramienta que debe usarse con mucha precaución.
- Despeja tu área de trabajo, no sueldes sobre materiales que se puedan dañar o quemar.
- Permite que se caliente el cautín al menos durante cinco minutos antes de comenzar a soldar.
- Toca con la punta del cautín la unión a soldar durante cinco segundos, inmediatamente coloca la punta de la soldadura y retíralos. Ese tiempo debe bastar para que la soldadura se adhiera. Para que la soldadura “agarre” mejor, conviene poner un poco de fundente a los elementos, antes de soldar.
- Si te equivocas uniendo terminales utiliza el cautín para volver a calentar la parte soldada y distribúyela hasta que se separe de la parte no deseada.

### Armado del circuito

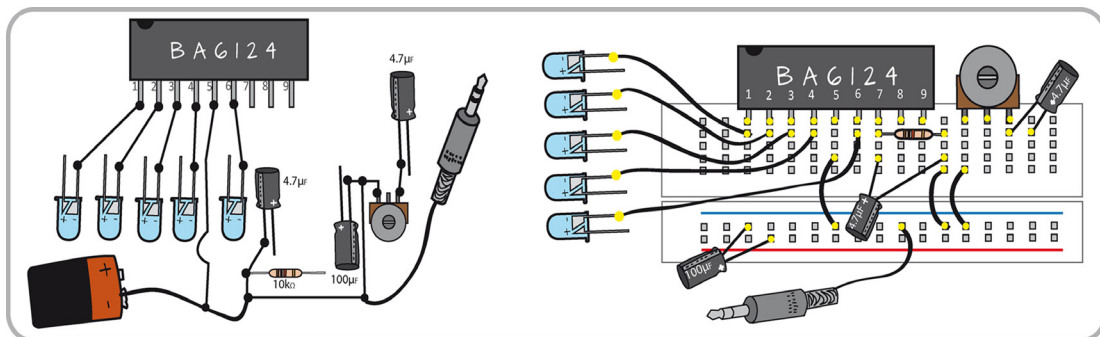
Antes de comenzar a armar el circuito, es conveniente hacer un ensayo en *Fritzing* para que te familiarices con las conexiones que vas a hacer.

1. Revisa y conoce todos los componentes. Identifica aquellos que tienen polaridad y revisa las posiciones que deben tener en la placa.
  - a) Acomoda el circuito integrado en la placa de modo que el grabado quede de frente a ti y la pequeña muesca que presenta (pin 1) quede colocada del lado izquierdo.
  - b) Pasa un hisopo de algodón ligeramente humedecido en *flux* (o con pasta fundente) por el lado metálico de la placa y suelda los pines del circuito con cuidado, para no invadir columnas conjuntas con la soldadura.

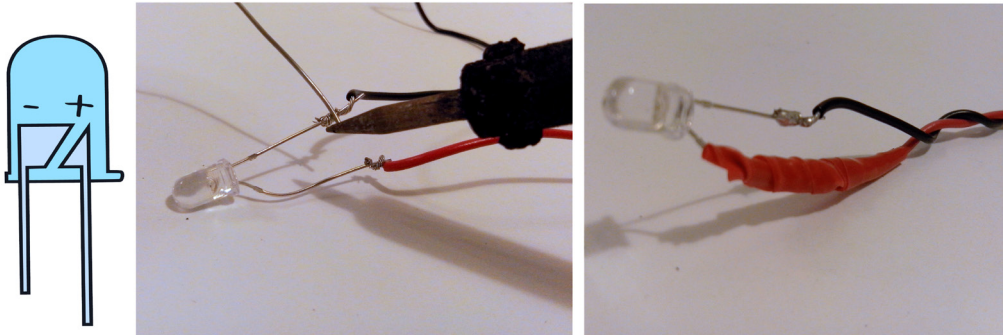
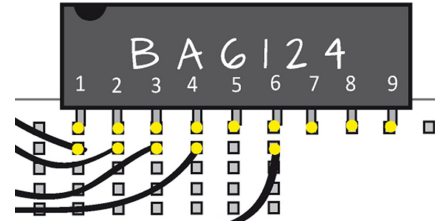


A la izquierda se muestra el frente de la placa fenólica, donde insertarás los componentes; al voltear la placa se ven las salidas de los pines, donde debes soldar para fijar el circuito integrado.

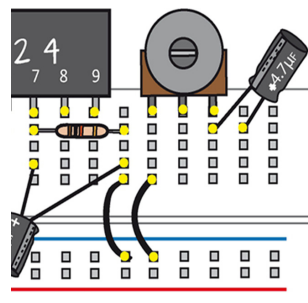
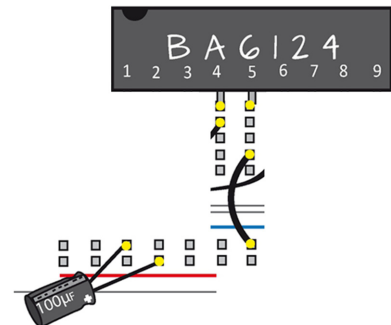
2. Acomoda la resistencia variable o potenciómetro de la manera que se muestra en el esquema y suéldalo.



- a) Coloca también los capacitores y la resistencia como se muestra en el esquema y suéldalos uno por uno sin invadir columnas.
- b) Corta cinco pedazos de alambre (1 hilo) de 5 cm y descubre las puntas de los extremos. Una punta deberá medir 3mm aproximadamente y la otra, 1cm.
- c) Suelta la pequeña parte descubierta de los alambres a la placa, por el lado metálico, en el orificio siguiente de donde soldaste los pines 1, 2, 3, 4 y 6 del circuito integrado, como se muestra en la figura.
3. Corta cinco cables (varios hilos) **negros** y cinco **rojos** de aproximadamente 15 cm y quita el recubrimiento plástico de los extremos.
- a) Identifica la terminal negativa de todos los leds (patita chica), enrolla la parte metálica del cable negro a dicha terminal y suelda; Une los extremos del cable y alambre **negro** para que los leds queden unidos a la placa.



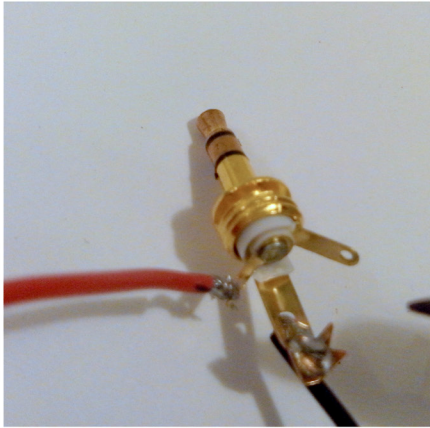
- b) Realiza lo mismo con las terminales positivas soldando los cables **rojos**. Cubre esta conexión con cinta de aislar y enrolla los cables entre sí.
4. Con el cable **negro** realizarás todas las conexiones negativas. Ahora corta un pedacito de cable para unir la columna donde se encuentra el pin 5 del circuito con la del polo negativo del capacitor de 100  $\mu\text{F}$ , como se muestran en la imagen.
- a) Corta dos pedazos de alambre **negro** del largo necesario para realizar las conexiones que se muestran en la siguiente imagen. Observa en qué parte de la tabla deberás soldarlos, usa como referencia la numeración de los pines y la ubicación de la resistencia variable.



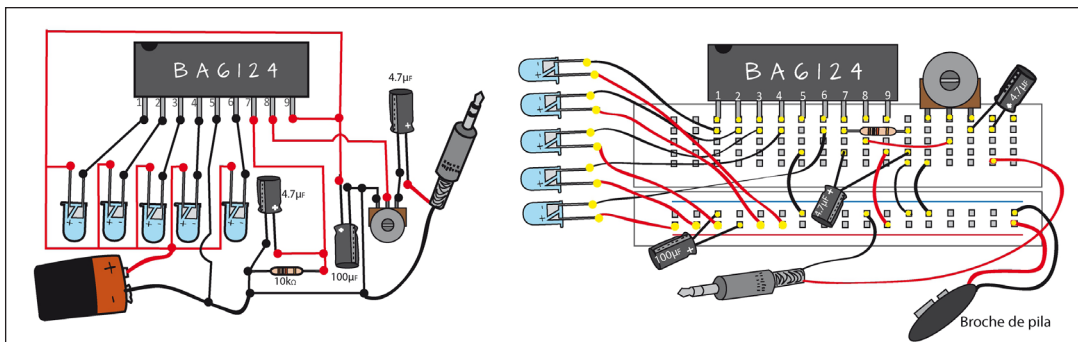
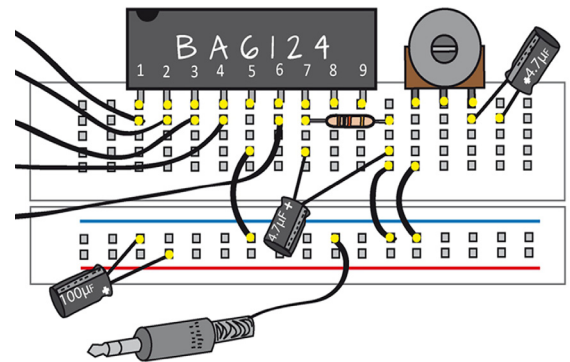
- b) Desatornilla el cuerpo del conector *plug* y separa las tres terminales que tiene. Suelta un cable **rojo** de 20 cm a la terminal más pequeña y uno **negro** del mismo largo a la más grande.
- c) Recubre las terminales con cinta de aislar para evitar que hagan contacto entre sí. Finalmente, corta la terminal sobrante y vuelve a armar el *plug*, como en la figura siguiente.



Antes de cortar la terminal sobrante, verifica que tus conexiones se vean como en la imagen.



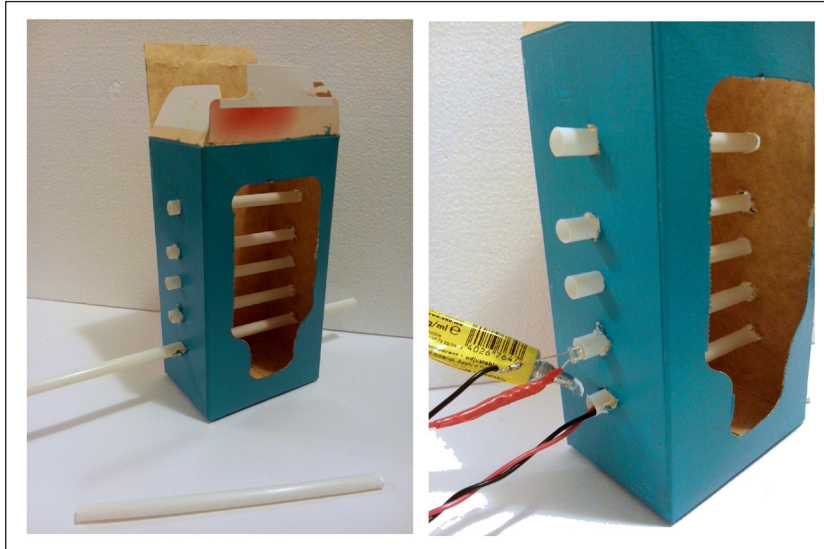
- d)** Corta un pedazo de alambre **negro** de 5 cm aproximadamente. Quita el recubrimiento plástico de los extremos, uno será para soldarlo a la placa y el otro, al cable **negro** del *plug*. Cuando los tengas listos, suéldalos. La colocación del alambre a la placa fenólica debe ser como se muestra en la imagen.
- 5.** Ahora, realiza las conexiones positivas como se muestran (cables **rojos**) en la siguiente imagen. Utiliza el alambre para *protoboard rojo* para las conexiones sobre la placa fenólica.
- e)** Por último, suelda los cables del broche de la pila a las líneas de alimentación correspondientes. El circuito final deberá contar con todas las conexiones que se muestran.



### Armado de la estructura

- 6.** Corta una ventana en la cara frontal de la caja de cartón. Mide el ancho de tu caja y haz una marca en la mitad para que sea el eje de los orificios. Haz marcas de ambos lados de la caja para que los orificios queden centrados, como en la siguiente figura.
- a)** Con ayuda de unas tijeras, haz orificios a los costados de la caja de manera que los popotes puedan atravesarla y verse por el recorte del frente.
- b)** Inserta los leds en cada popote, y asegúralos con pegamento.
- c)** Si el espacio de tu caja lo permite mete el circuito o pega la placa detrás de la caja y, finalmente, decora tu estructura.





Los popotes deben atravesar la caja de lado a lado. Introduce los leds en los popotes y pega los cables al borde del popote, para que queden fijos dentro; al encender los leds, la luz se verá dentro de la caja.

### Experimentación

7. Realiza las conexiones a las fuentes de energía y audio:

- a) Conecta la pila a tu circuito.
- b) Conecta el *plug* a una entrada de audio, puede ser un teléfono celular, una tableta, tu computadora, etcétera.
- c) Pon tu canción favorita y observa cómo los leds parecen bailar al ritmo de la música.
- d) Recuerda que, si los leds no prenden o tu música no se escucha, debes consultar la sección **7.4**

#### En caso de...

8. Reflexiona sobre los resultados de tu proyecto y responde las preguntas:

- a) ¿Cuántos y cuáles de los componentes electrónicos de tu circuito tienen polaridad?

---



---

- b) De acuerdo con el diagrama de conexiones de tu proyecto, ¿cuál pin del circuito integrado va conectado a la línea de alimentación negativa?

---



---

- c) ¿Cuáles pines del circuito integrado considerarías que son pines de salida, es decir, que envían una señal o voltaje?

---



---

- d) ¿Cuáles pines del circuito integrado considerarías que son pines de entrada, es decir, que reciben una señal o voltaje?

---



---

- e) ¿Qué mejoras se te ocurren para este proyecto?

---



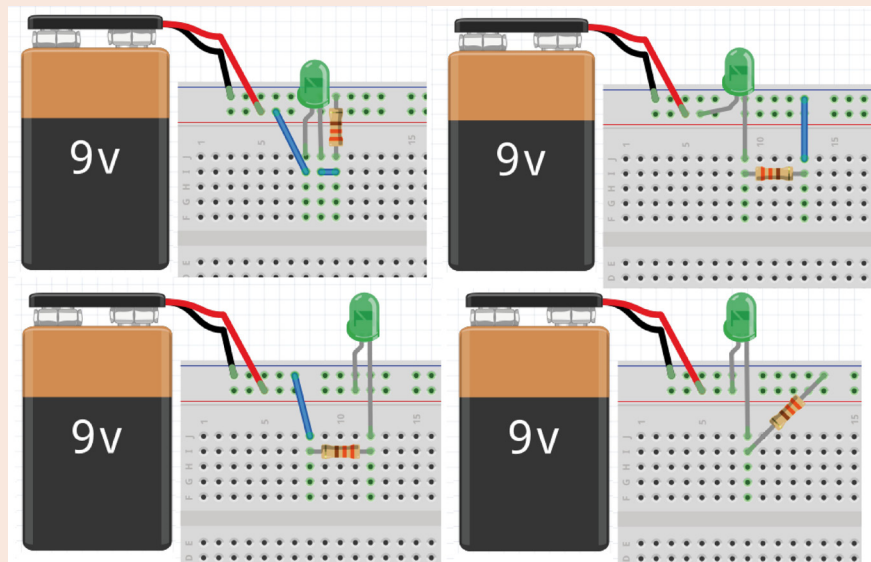
---



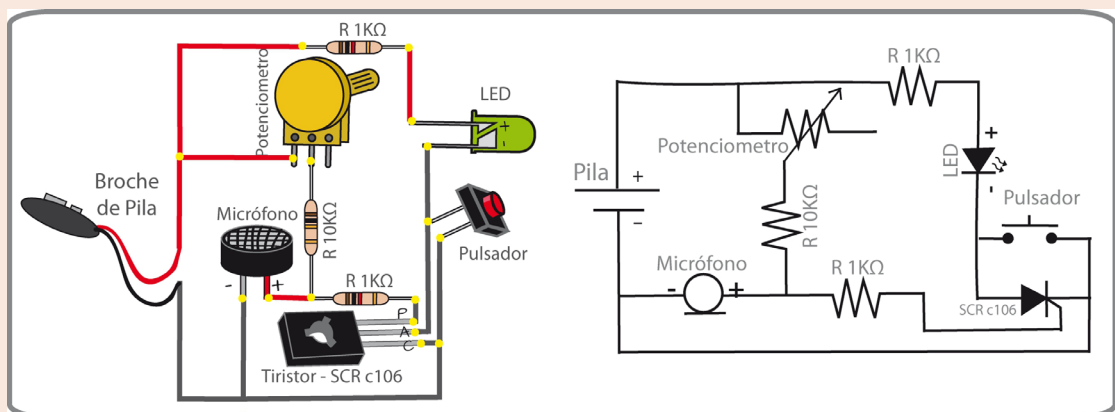
## ■ Conexiones en Fritzing

Aprovechando la estructura de las líneas de alimentación y de los nodos de conexión, puedes realizar conexiones de diferentes maneras, logrando que el circuito mantenga sus mismas características y funciones. Observa (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo), las distintas maneras de conectar este sencillo circuito; recuerda que la corriente fluye del polo negativo de la pila hacia los componentes del circuito y termina en el polo negativo de la pila.

- Una terminal de la resistencia se conecta directamente a la línea de alimentación negativa, luego a la terminal negativa del led y de ahí a la línea de alimentación positiva.
- La terminal positiva del led va conectada directamente a la terminal positiva de la pila.
- La terminal negativa del led va conectada a una terminal (indistinta) de la resistencia.
- Finalmente, para cerrar el circuito se conecta la terminal libre de la resistencia a la terminal negativa de la pila.



A continuación, se muestra la imagen de un circuito y su esquema electrónico. Este circuito está diseñado para que el led se encienda al aplaudir cerca del sensor de sonido o micrófono y se apague cuando se oprima el pulsador. Observa detenidamente cómo están conectados los elementos entre sí y reproducélo en *Fritzing*, luego hazlo físicamente en una placa fenólica (soldando los elementos), o en una placa de prototipos (*protoboard*).



1. Selecciona, del apartado **Core Parts**, los siguientes componentes electrónicos para armar el circuito, recuerda que puedes utilizar la barra de búsqueda con los nombres en inglés para encontrarlos rápidamente e identificarlos en el módulo **Inspector**.

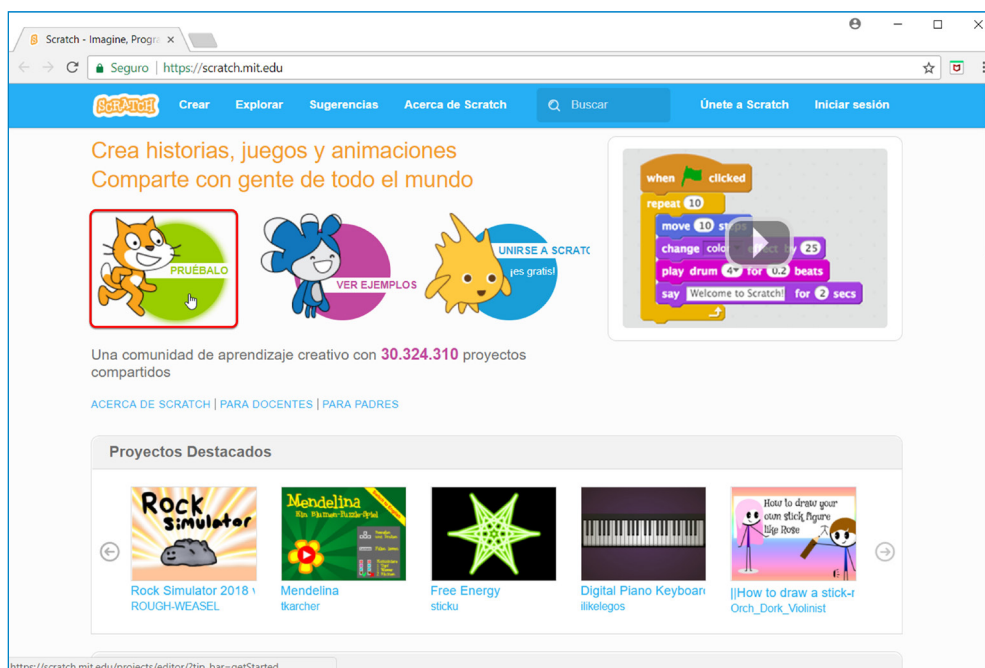
- 1 pila de 9v (*battery*).
  - 1 LED.
  - 1 resistencia de 10kΩ (*resistor*).
  - 2 resistencia de 1kΩ (*resistor*).
  - 1 micrófono (*microphone*).
  - 1 pulsador (*pushbutton*).
  - 1 potenciómetro (*rotary potentiometer*).
  - 1 tiristor (*triac*).
2. Realiza las conexiones necesarias sobre la placa de prototipos, recuerda que tanto la pila, el led, el micrófono y el tiristor deben conectarse respetando su polaridad (los lados positivos y negativos), por lo que si es necesario puedes girarlas e invertir las para facilitar la conexión. La música la puedes obtener conectando el *plug* a tu computadora o teléfono celular.

## 7.3 Programar en Scratch

Programar consiste en desarrollar una serie de instrucciones en código, para ser interpretadas y ejecutadas por una computadora o por un robot. La *programación* es fundamental para la *robótica*, ya que gracias a ésta podemos automatizar y dotar con inteligencia artificial a los robots. Cada software tiene un estilo propio o lenguaje de programación, por lo que debes aprender cómo funcionan para comunicar exitosamente las acciones que esperas como resultado.

Para continuar con tu preparación, con miras a programar robots, es conveniente que conozcas uno de los mejores programas educativos, *Scratch*, aplicación de uso libre diseñada para facilitar el aprendizaje de los fundamentos de la programación mediante un modelo iconográfico y orientado a objetos; es decir, cada bloque de programación representa una instrucción que debe ser asignada a determinado objeto, permitiéndote desarrollar desde animaciones hasta juegos interactivos.

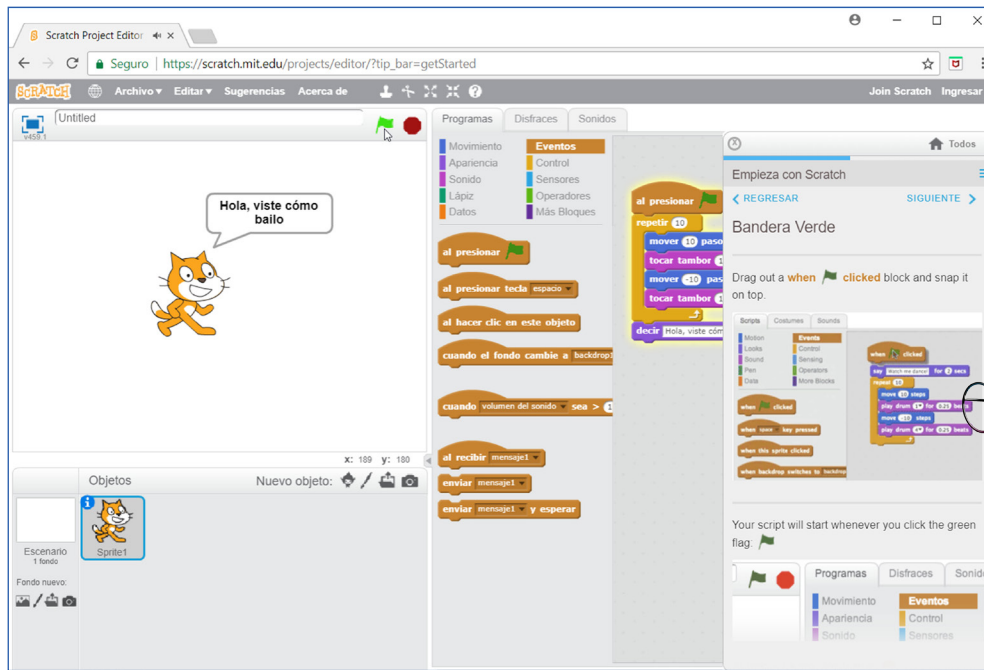
En la página web del *Instituto Tecnológico de Massachusetts*; <https://scratch.mit.edu/> se encuentra la página web del proyecto *Scratch*, donde puedes aprender a usarlo y desarrollar proyectos en línea, ver los ejemplos que comparten los usuarios de todo el mundo, y registrarte para crear una cuenta.



Si no deseas instalar el programa en tu computadora, pulsa en el vínculo **Pruébalo** para abrir la interfaz de la aplicación y programar en línea, siguiendo las instrucciones.

Si al entrar a la página de *Scratch*, aparece en inglés o en cualquier otro idioma diferente al español, no te preocupes; desplázate hacia abajo de la página y en el letrero del idioma, abre la lista y selecciona **Español**.

En el panel de la derecha aparecen las instrucciones para iniciar un programa sin necesidad de escribir el código; basta desplazar con el ratón los bloques de instrucciones a la parte gris de la derecha de la ventana **Programas**. Para iniciar una prueba de programación, pulsa el botón **Índice de pasos** para ver una lista de los pasos que deberás seguir; comienza pulsando el botón **Empieza a mover** y sigue las instrucciones.



Selecciona primero el tipo de bloque y luego desplaza el bloque que se te indica a la ventana de la derecha; automáticamente se acopla con los otros bloques que vayas insertando.

De inmediato se enciende la bandera **verde (Iniciar)** de la parte superior derecha del escenario (donde está el gato) y comienza a moverse el personaje, a escucharse los sonidos y a hablar, siguiendo las instrucciones dadas. Puedes detener la acción pulsando en el botón **Detener** (el botón **rojo** junto a la bandera).

Para crear una cuenta, pulsa en el vínculo **Únete a Scratch** y hazlo con un nombre de usuario inventado, no con tu nombre verdadero:

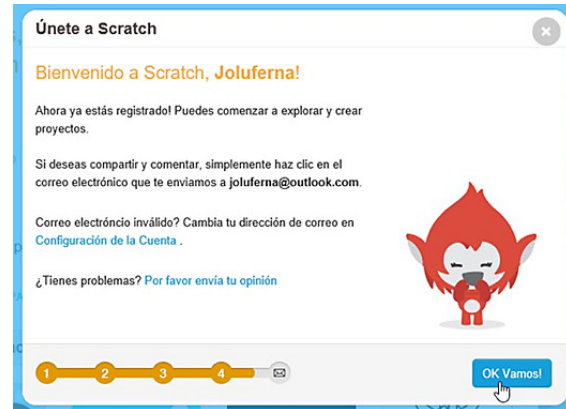
1. Escribe una contraseña, confírmala en el campo correspondiente y pulsa en el botón **Siguiente**; observa que son cuatro pasos:
  - En la segunda ventana del asistente selecciona tu mes y año de nacimiento, el género y el país de residencia.
  - En el tercer paso escribe un correo electrónico válido, dos veces, para que el programa te envíe un mensaje con un código para confirmar tu suscripción.

2. Una vez que has terminado el registro, pulsa en el botón **OK Vamos!** para abrir el editor y comenzar a programar en línea. Para poder compartir tus proyectos con los demás *scratchers*, ve el mensaje de *Scratch* en tu correo electrónico y pulsa en el vínculo para confirmar tu registro.

- Cuando ya eres miembro del grupo de programación de *Scratch*, tienes acceso a todos los proyectos compartidos, y también puedes compartir.

Si deseas trabajar en tu computadora, sin conexión a Internet, descarga el programa de la siguiente manera:

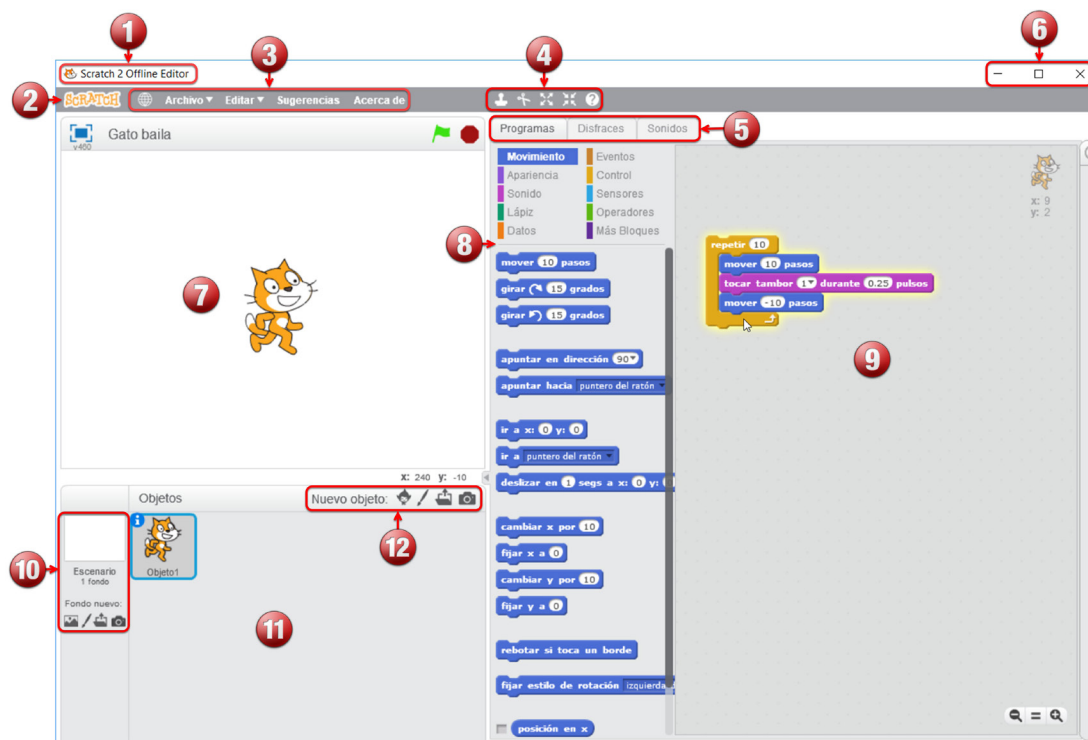
1. Pulsa en el vínculo **Editor sin conexión** en la parte inferior de la página de *Scratch*, descarga el programa (existen versiones para Windows MacOS y Linux), instálalo y ejecútalo como cualquier aplicación de Windows en tu computadora.



## Introducción a Scratch

*Scratch* es un programa intuitivo; es decir, fácil de utilizar aún sin conocimientos previos. Descrito por su propio autor, “La habilidad para crear programas de ordenador es una parte importante de la alfabetización de la sociedad actual. Cuando la gente aprende a programar en *Scratch*, aprenden importantes estrategias para resolver problemas, diseñar proyectos y comunicar ideas”.

Su interfaz está dividida en cinco secciones principales, barras de herramientas y menús:



La interfaz de *Scratch* fuera de línea funciona igual que la página web, puedes comenzar con un tutorial, pulsa en el botón **Ayuda** ? de la esquina superior derecha del área de programación y sigue las instrucciones.

Número	Elemento	Descripción
1	Barra de título	Presenta el nombre y versión del programa, y la leyenda <b>Offline Editor</b> .
2	Vínculo de <i>Scratch</i>	Abre la página web de <i>Scratch</i> en el <i>Instituto Tecnológico de Massachusetts</i> .
3	Barra de menús	Al pulsar sobre sus fichas o pestañas, se despliegan los menús; el mundo permite cambiar el lenguaje.
4	Barra de herramientas	Contiene las herramientas más usuales: <b>Duplicar</b> , <b>Borrar</b> , <b>Crear</b> , <b>Encoger</b> y <b>Ayuda de bloques</b> .

5	Fichas o pestañas de las galerías.	Al pulsar sobre ellas, cambia la galería para que selecciones: bloques de instrucciones de <b>Programas</b> , <b>Disfraces</b> o <b>Sonidos</b> .
6	Botones de control	Permiten <i>Minimizar</i> , <i>Maximizar</i> , <i>Restaurar</i> y <i>Cerrar</i> el programa.
7	Escenario	Ventana donde se suceden las acciones programadas. En la parte superior se muestran el nombre del proyecto y los botones <b>Iniciar</b> y <b>Detener</b> la ejecución.
8	Galería de elementos	Según la ficha que se seleccione, muestra los bloques de instrucciones, los disfraces o los sonidos disponibles.
9	Área de programación	Ventana donde se colocan los bloques de instrucciones.
10	Fondos	Galería donde se muestran los fondos asignados al escenario; contiene las herramientas <b>Selecciona un fondo de la biblioteca</b> , <b>Dibujar nuevo fondo</b> , <b>Cargar fondo desde archivo</b> y <b>Nuevo fondo de cámara</b> .
11	Galería de objetos	Muestra los objetos asignados al proyecto.
12	Herramientas <i>Nuevo objeto</i>	Barra que contiene las herramientas <b>Selecciona un objeto de la biblioteca</b> , <b>Dibujar nuevo objeto</b> , <b>Cargar objeto desde archivo</b> y <b>Nuevo objeto desde cámara</b> .

La galería de bloques es la más importante, porque con los diez botones de la parte superior, puedes abrir ventanas con bloques de instrucciones ordenados según su nombre lo indica. Observa en la tabla las características de las instrucciones que contiene cada botón.

<b>Movimiento</b>	Contiene las instrucciones que permiten desplazar, girar, cambiar de dirección, etc., los objetos.	<b>Sonido</b>	Permiten agregar sonidos al programa y modificar su volumen.
<b>Eventos</b>	Son bloques que esperan a que suceda determinado evento para iniciar o continuar con una programación, también pueden enviar mensajes a otros objetos.	<b>Sensores</b>	Estos bloques sirven para detectar la posición de un objeto, su interacción con otro, cuando se oprime una tecla o el ratón, texto introducido, etc.
<b>Apariencia</b>	Se utilizan para modificar el tamaño y aspecto del objeto, mostrar textos y aplicar efectos visuales.	<b>Lápiz</b>	Con estos bloques es posible utilizar los objetos como lápiz, goma y sello.
<b>Control</b>	Son bloques que permiten controlar el orden o secuencia de todo el programa utilizando, ciclos iterativos, condiciones y pausas.	<b>Operadores</b>	Permiten aplicar tanto a números como a variables, operaciones matemáticas, comparaciones, redondeo, etc.
<b>Variables</b>	Permiten crear variables para almacenar datos, realizar operaciones o utilizarlas en otra parte del programa.	<b>Más Bloques</b>	Es una opción que te permite crear tu propio bloque de programación compuesto de otras instrucciones, para usarlo posteriormente.

Los principales bloques de instrucciones que te pueden servir para tus proyectos escolares se encuentran en los botones **Movimiento**, **Apariencia**, **Sonido**, **Lápiz**, **Eventos** y **Control**; observa sus características en las siguientes tablas:

Movimiento	
Instrucción	Función
	Desplaza el objeto la cantidad de pasos (píxeles) que se le indique en la dirección que se encuentre el objeto. Si la cantidad es negativa los pasos serán hacia atrás.
	El objeto gira en el sentido de las manecillas del reloj, el número de grados indicados.
	El objeto gira en el sentido contrario de las manecillas del reloj, el número de grados indicados.
	Apunta el objeto en la dirección que se especifique: (90) derecha, (-90) izquierda, (0) arriba y (180) abajo.
	El objeto apunta hacia otro objeto utilizado en el programa o hacia el puntero del ratón.
	El objeto se posiciona en las coordenadas dadas.
	El objeto se desplaza hacia otro objeto utilizado en el programa o hacia el puntero del ratón.
	Hace una pausa y desplaza al objeto hasta las coordenadas indicadas.
	Cambia la posición x del objeto en una cantidad determinada.

<b>fijar x a 0</b>	Fija la posición x del objeto a una posición determinada.
<b>cambiar y por 10</b>	Cambia la posición y del objeto en una cantidad determinada.
<b>fijar y a 0</b>	Fija la posición y del objeto a una posición determinada.
<b>rebotar si toca un borde</b>	Si el objeto toca un borde del escenario, cambia de dirección en sentido opuesto.
<b>fijar estilo de rotación izquierda-derecha</b>	Permite determinar la rotación del objeto: <i>izquierda-derecha, no rotar o en todas direcciones</i> .
<input type="checkbox"/> <b>posición en x</b>	Si se activa la casilla de verificación, muestra en el escenario la posición del objeto en el plano horizontal.
<input type="checkbox"/> <b>posición en y</b>	Si se activa la casilla de verificación, muestra en el escenario la posición del objeto en el plano vertical.
<input type="checkbox"/> <b>dirección</b>	Si se activa la casilla de verificación, muestra en el escenario la dirección en que se encuentra el objeto.

### Apariencia

Instrucción	Función
<b>decir Hello1 por 2 segundos</b>	Muestra un globo de diálogo con el mensaje indicado durante el tiempo dado.
<b>decir Hello1</b>	Muestra un globo de diálogo con el mensaje indicado. Para quitarlo se puede volver a poner con la frase vacía.
<b>pensar Hmmm por 2 segundos</b>	Muestra una nube de pensamiento con el mensaje indicado durante el tiempo dado.
<b>pensar Hmmm...</b>	Muestra una nube de pensamiento con el mensaje indicado.
<b>mostrar</b>	Aparece un objeto en el escenario o área de ejecución.
<b>esconder</b>	Hace desaparecer un objeto del escenario.
<b>cambiar disfraz a disfraz2</b>	Cambia la apariencia del objeto con el disfraz indicado.
<b>siguiente disfraz</b>	Cambia la apariencia del objeto con el siguiente disfraz.
<b>cambiar fondo a fondo1</b>	Cambia el fondo del escenario por el fondo indicado.
<b>cambiar fondo a fondo1 y esperar</b>	Cambia el fondo del escenario por el fondo indicado y hace una pausa antes de pasar a la siguiente instrucción.
<b>siguiente fondo</b>	Cambia el fondo del escenario por el siguiente.
<b>cambiar efecto color por 25</b>	Modifica un efecto visual para el objeto.
<b>establecer efecto color a 0</b>	Aplica un efecto visual a un número dado en un rango entre 0 y 100.
<b>quitar efectos gráficos</b>	Elimina todos los efectos gráficos del objeto.
<b>cambiar tamaño por 10</b>	Cambia el tamaño del objeto al tamaño indicado.
<b>fijar tamaño a 100 %</b>	Ajusta el tamaño del objeto al porcentaje indicado.
<b>enviar al frente</b>	Coloca el objeto al frente de los demás.
<b>ir 1 capas hacia atrás</b>	Coloca al objeto atrás del número indicado de capas u objetos.
<input type="checkbox"/> <b># de disfraz</b>	Si se activa la casilla de verificación, muestra en el escenario el número de disfraz de un objeto.
<input type="checkbox"/> <b>nombre de fondo</b>	Si se activa la casilla de verificación, muestra el nombre del fondo utilizado.
<input type="checkbox"/> <b># de fondo</b>	Si se activa la casilla de verificación, muestra el número de fondo.
<input type="checkbox"/> <b>tamaño</b>	Si se activa la casilla de verificación, muestra el tamaño actual del objeto en proporción a su tamaño original.

### Sonido

Instrucción	Función
<b>tocar sonido pop</b>	Reproduce el sonido seleccionando de su lista desplegable.
<b>tocar sonido pop y esperar</b>	Reproduce el sonido seleccionando de su lista desplegable y espera a que termine.
<b>detener todos los sonidos</b>	Detiene los sonidos que se estén reproduciendo de todos los objetos.
<b>tocar tambor 1 durante 0.25 pulsos</b>	Reproduce el tono de tambor seleccionado durante el tiempo indicado.

	Silencia los sonidos durante el tiempo indicado en pulsos.
	Reproduce una nota durante cierto tiempo.
	Permite seleccionar un instrumento.
	Permite aumentar o disminuir el volumen.
	Permite aumentar o disminuir el volumen en el porcentaje indicado.
<input type="checkbox"/>	Si se activa la casilla de verificación, muestra en el escenario el volumen de los sonidos activados.
	Aumenta o disminuye la velocidad con la que se reproducen los sonidos.
	Fija la velocidad de reproducción del sonido a un cierto valor.
<input type="checkbox"/>	Si se activa la casilla de verificación, muestra en el escenario la velocidad con la que los sonidos se están reproduciendo.

### Lápiz










Instrucción	Función
	Borra todas las marcas de lápiz en el escenario.
	Coloca una copia de la imagen del objeto en el escenario.
	Baja el lápiz del objeto para que éste pinte cuando se mueve.
	Sube el lápiz de la superficie para que el objeto no pinte al moverse.
	Establece el color del lápiz seleccionándolo en la paleta de colores.
	Modifica el color del lápiz al color indicado.
	Establece el color del lápiz a un rango determinado.
	Modifica la intensidad del lápiz a la cantidad indicada.
	Establece la intensidad del lápiz a la cantidad indicada.
	Modifica el grosor del lápiz al valor indicado.
	Establece el grosor del lápiz al número indicado.

### Eventos

Instrucción	Función
	Ejecuta las instrucciones que le siguen al presionar el ícono de bandera (verde) del escenario.
	Ejecuta las instrucciones que le siguen al presionar la tecla seleccionada.
	Ejecuta las instrucciones que le siguen al presionar el mismo objeto.
	Ejecuta las instrucciones que le siguen cuando el fondo haya cambiado al especificado.
	Ejecuta las instrucciones que le siguen cuando la intensidad del sonido sea mayor que el número indicado.
	Ejecuta las instrucciones que le siguen cuando la intensidad del sonido o el cronómetro sea mayor que el número indicado.
	Envía un mensaje a todos los objetos.
	Envía un mensaje para que realicen alguna instrucción indicada y espera a que terminen para continuar con la instrucción que está debajo.

### Control




Instrucción	Función
	Hace una pausa de acuerdo con los segundos indicados.
	Ejecuta el número de veces indicado las instrucciones que están en su interior.

	Ejecuta repetidamente las instrucciones que están en su interior; puede convertirse en un ciclo infinito si no se pone un alto.
	Ejecuta las instrucciones que están en su interior sólo si la condición es verdadera, si no, pasa al bloque que esté debajo.
	Ejecuta las instrucciones que están en su interior sólo si la condición es verdadera, si no, ejecuta las instrucciones de la siguiente opción ( <i>si no</i> ).
	Espera hasta que la condición sea verdadera para ejecutar las instrucciones.
	Ciclo que ejecuta o repite las instrucciones en su interior mientras la condición no se cumpla; una vez cumplida, sale del ciclo y continúa con los bloques que estén abajo.
	Detiene todo el programa o el de un solo objeto.
	Le indica a un clon qué hacer después de ser creado.
	Duplica un objeto, este sólo existe mientras se ejecuta el programa.
	Borra un objeto clonado.

Algunos de los bloques pueden mostrar textos diferentes, de acuerdo con el objeto o fondo seleccionado; pero en general, las funciones son las mismas. Además de estos bloques, hay otros (**Datos**, **Sensores**, **Operadores** y **Más bloques**, que te permite crear tus propios bloques), pero aprenderás a utilizarlos al avanzar en tu aprendizaje de *Scratch*.

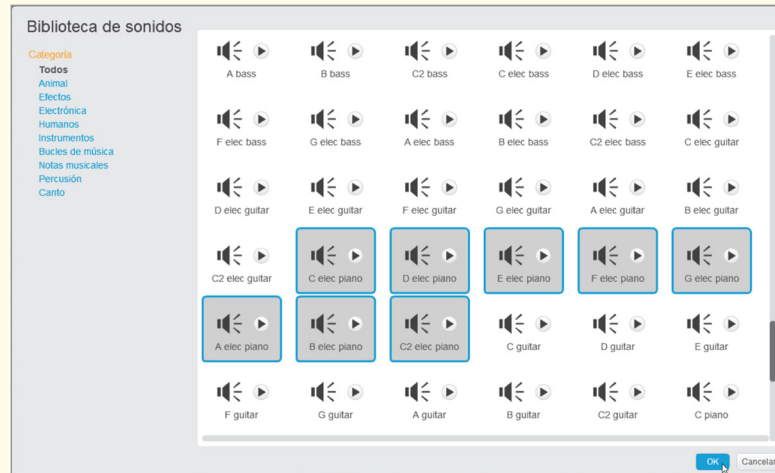
## ■ Tu primer programa


Recuerda que, tanto en línea, como en el programa descargado a tu computadora, cuentas con ejercicios que se pueden desarrollar paso a paso, siguiendo las instrucciones. Ahora crea un primer programa, que te permitirá comprender cómo funcionan las estructuras de los bloques.


1. Inicia una sesión en *Scratch*, en línea o en tu computadora; ajusta la ventana del programa al tamaño que desees, o pulsa en el botón **Maximizar** para ampliarla a pantalla completa.
  - Pulsa en el botón **Selecciona un fondo de la biblioteca**  de la sección **Fondos**, selecciona el tema **Música y baile** y escoge un escenario para hacer bailar al gato a tu ritmo (puede ser **party**) y pulsa el botón **OK**.
2. Selecciona nuevamente el **Objeto1** (el gato) y en la ficha o pestaña **Programas**, haz lo siguiente:
  - Selecciona **Eventos** y arrastra al área de programación el bloque **al presionar tecla** y escoge **cualquiera** en la lista.
  - Pulsa en **Movimiento** y arrastra el bloque **mover 10 pasos** debajo del bloque anterior.
  - Selecciona **Sonidos** y arrastra el bloque **tocar tambor 1 durante 0.25 pulsos** abajo del anterior.
  - Arrastra nuevamente el bloque **mover 10 pasos**, e inserta un signo menos (–) antes del **10**.
  - Con estas instrucciones, al pulsar cualquier tecla verás moverse el gato 10 pasos (píxeles) hacia atrás y hacia adelante, mientras suena una vez el tambor.
3. Ahora selecciona otro instrumento para lograr mejores sonidos.
  - Presiona en la ficha **Disfraces** y pulsa en el botón **Selecciona un disfraz de la biblioteca** , selecciona el tema **Música** y escoge un piano eléctrico como **keyboard-a**.
  - Presiona la ficha **Sonidos** y pulsa en el botón **Selecciona un sonido de la biblioteca** .
  - Desplázate hacia debajo de la galería de sonidos o pulsa en la categoría **notas musicales** y selecciona todos los sonidos desde **C** (*do*) hasta **C2** (*do* una octava más alto) de **elec piano**, como se muestra en la figura siguiente.
  - Cuando estén todos seleccionados pulsa el botón **OK**.

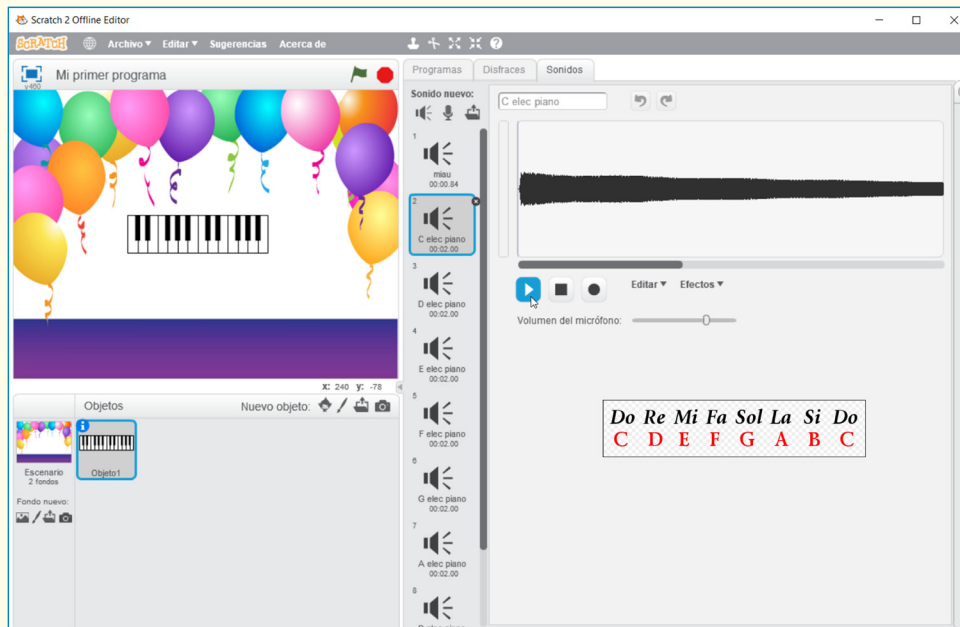






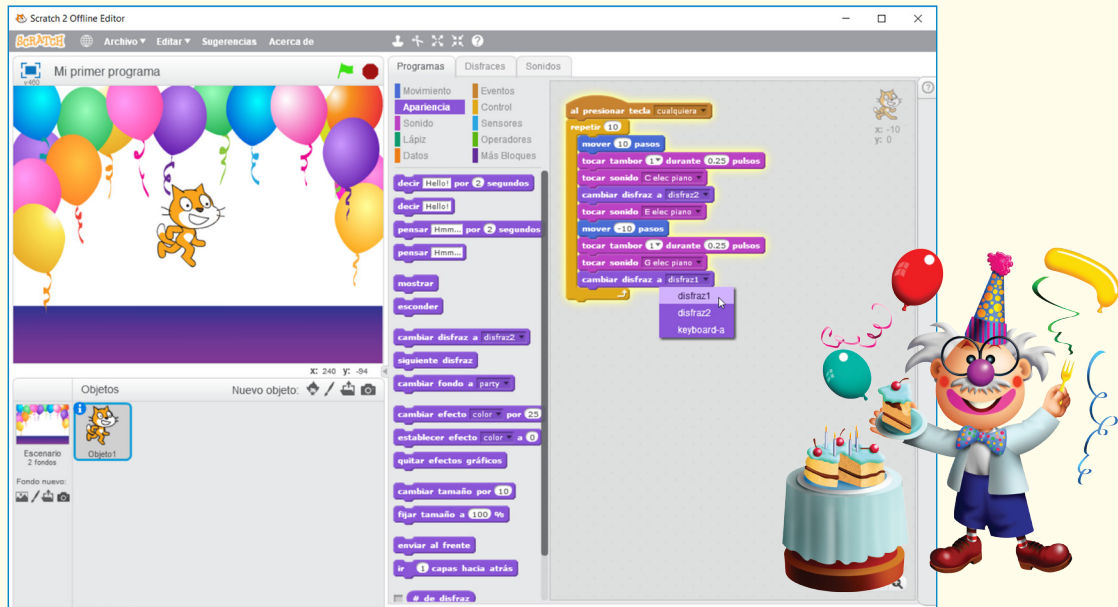
Para seleccionar todos los sonidos e insertarlos en la ventana de sonidos disponibles, mantén presionada la tecla  y pulsa en cada sonido. Las letras **C** a **C2** indican la escala musical.

- Al volver a la ventana **Sonidos**, verás a la izquierda, el nuevo disfraz u objeto (el piano eléctrico) en el escenario y en la lista de sonidos, todos los sonidos insertados; puedes probarlos seleccionando cada uno y pulsando en el botón **Reproducir**  de la derecha.



La nomenclatura latina para las notas musicales es *Do, Re, Mi, Fa, Sol, La* y *Si*; en los países anglosajones se utilizan las letras *C, D, E, F, G, A, B* y *C* correspondientes.

4. Pulsa en la ficha o pestaña **Disfraces** y selecciona **disfraz1** para volver a ver al gato en el escenario; observa que hay otro gato como dando un paso, llamado **disfraz2**.
  - Entre los bloques **tocar tambor 1 durante 0.25 pulsos** y **mover 10 pasos**, inserta los bloques **tocar sonido C elec piano** de **Sonidos**, **cambiar disfraz a disfraz2**, de **Apariencia** y **tocar sonido E elec piano** de **Sonidos**.
  - Después del segundo bloque **tocar tambor 1 durante 0.25 pulsos** inserta los bloques **tocar sonido G elec piano** y **cambiar disfraz a disfraz1**.
  - Por último, pulsa en **Control** y arrastra el bloque **Repetir 10** hasta la parte inferior del bloque de eventos **al presionar tecla cualquiera**, como en la siguiente figura.



Al superponer el bloque **repetir 10** por debajo del bloque de eventos **al presionar tecla cualquiera**, de manera automática crece hacia abajo para abarcar todos los bloques ensamblados.

- El hecho de que el bloque **repetir 10** abarque a todos los bloques del programa quiere decir que todo lo que está dentro se repetirá 10 veces. Parece que el gato baila porque cambia el disfraz 1 por el 2.

Este programa es muy sencillo y trivial, pero imagina todo lo que puedes hacer si utilizas bloques de control como **si (condición) entonces**, **si no**, o **repetir hasta que** (condición) que son estructuras de programación como las que viste en el bloque 5 del libro 2, **Introducción a la programación estructurada**.



También puedes crear una variable o una lista en la sección **Datos**, o utilizar sensores u operadores aritméticos o lógicos (booleanos). La programación en Scratch puede ser tan compleja como tu creatividad te lo permita; si no lo crees, ve a alguna de las siguientes páginas web y compruébalo:

- <https://scratch.mit.edu/projects/43841450/#editor>
- <https://scratch.mit.edu/projects/214957337/#editor>
- <https://scratch.mit.edu/projects/614762/#editor>
- <https://scratch.mit.edu/projects/245563/#editor>

### Actividad 7.5

1. Menciona por qué es importante la programación en la robótica.

---



---



---

2. ¿Qué debes hacer para tener acceso a todos los proyectos compartidos, y compartir proyectos en la página web del Instituto Tecnológico de Massachusetts; <https://scratch.mit.edu/>?

---



---



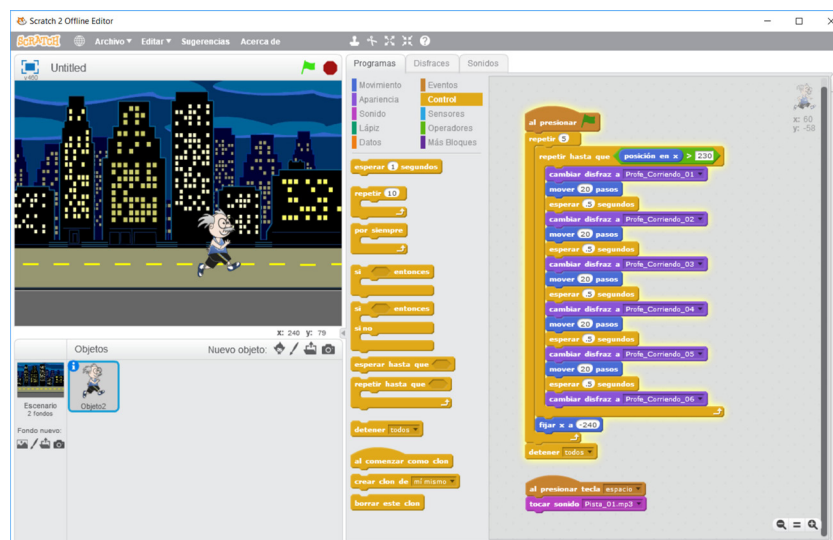
---

3. Describe brevemente para qué te sirven estos bloques.

Bloque	Función

### Actividad 7.6

1. Inicia una sesión con *Scratch* y realiza el programa que se indica.
  - a) Inserta un nuevo fondo para usarlo como escenario. En la galería de fondos pulsa en el tema Ciudad y selecciona **night city with street**, para que el personaje de la animación corra en las calles de Nueva York.
  - b) Entre el material que se descarga de la página web <https://www.informaticaactiva3-0.com> se encuentran los archivos gráficos *Profe\_Corriendo\_01.png*, hasta *Profe\_Corriendo\_06.png*.
    - Desde el módulo **Disfraces**, carga los archivos al programa pulsando el botón **Cargar disfraz desde archivo**, uno por uno, para que los tengas ordenados por nombre.
  - c) Sobre la calzada del escenario, ubica lo más a la izquierda posible el objeto del primer profesor corriendo y comienza el programa para que el personaje corra de izquierda a derecha.



2. Debes haber obtenido un programa parecido al que se muestra.
  - a) Al iniciar el programa debes pulsar la tecla espacio para iniciar la música.

## 7.4 En caso de...

### Mi proyecto no está funcionando

Verifica lo siguiente:

- **Pila:** con ayuda de un multímetro verifica que la pila tenga voltaje superior a 6v.
- **Resistencia variable.** Con ayuda de un desarmador pequeño gira lentamente el mecanismo del potenciómetro hacia un lado y hacia el otro.
- **Leds.** Verifica que la polaridad de los leds sea correcta, que el cable negro esté soldado a la terminal negativa, el rojo a la positiva, y que esté correctamente conectado con el resto del circuito. Para saber si un led aún es útil, puedes conectarlo a una pila de 3v y en caso de que no encienda, reemplázalo.
- **Conector plug.** Desarma nuevamente la estructura del *plug* y verifica que los cables se encuentren bien conectados y que no existe contacto entre las terminales, de ser así sepáralos con cinta de aislar.
- **Circuito.** Revisa y compara cuidadosamente todas las conexiones que realizaste con los diagramas presentados en las instrucciones, si necesitas corregir, utiliza el cautín para volver a calentar la soldadura y distribúyela hasta que se haya separado.
- **Continuidad:** Con ayuda de un multímetro puedes verificar la continuidad de tu circuito, es decir, que los cables y componentes realmente estén haciendo contacto entre sí; por ejemplo, los cables pueden llegar a romperse y quizá no te des cuenta debido al recubrimiento plástico, de igual manera en el broche de la pila, sin embargo, si colocas las terminales del multímetro a cada extremo del cable este hará un zumbido si existe continuidad. Verifica y haz las correcciones necesarias.

### Necesito quitar un componente soldado de la placa fenólica

Verifica lo siguiente:

- Calienta el cautín, pide ayuda a alguien para que con unas pinzas detenga el componente que se debe quitar.
- Sostén la placa fuertemente con una mano y con la otra calienta los puntos de soldadura del elemento. Pide a la otra persona que jale ligeramente con las pinzas el componente, hasta que se pueda retirar. Revisa su ubicación correcta y vuelve a soldar.



## 7.5 Reafirmación del aprendizaje

1. Describe brevemente lo que entiendes por *biomimética*.

---



---



---

2. Describe cómo se desplaza la corriente en los circuitos electrónicos.

---



---



---

3. Escribe los nombres de los dos tipos de circuitos, de acuerdo con la forma en que se conectan.

---



---

4. ¿En qué unidades se mide la capacidad de un potenciómetro?

---



---

5. Describe qué es y para qué sirve una placa de pruebas (*protoboard*).

---



---



---

6. Relaciona los nombres de los elementos de la interfaz de *Fritzing* con su descripción, escribiendo el número correcto en el recuadro.

Elemento	Descripción
1. Barra de título	Contiene listas desplegables con comandos.
2. Botones de control	Muestra información de la pieza seleccionada.
3. Barra de menús	Contiene los componentes electrónicos que insertan en la placa de pruebas.
4. Inspector de componentes	Permiten <i>Minimizar</i> , <i>Maximizar</i> , <i>Restaurar</i> y <i>Cerrar</i> el programa.
5. Placa de prototipos	Vista donde se construyen los circuitos virtuales.
6. Galería de componentes	Muestra el nombre del diagrama esquemático, de la aplicación y de la vista activa.

7. Explica brevemente lo que entiendes por domótica.

---



---



---

8. Menciona algunos tipos de sensores electrónicos.

---



---

9. Menciona la utilidad e importancia de los simuladores de electrónica y de mecanismos.

---



---

10. ¿Cómo se escriben las instrucciones en *Scratch*?

---



---