

**EMULADOR DE RATÓN DIGITAL  
UTILIZANDO UNA PLACA ARDUINO  
LEONARDO**



## FICHA DEL DISPOSITIVO EMULADOR DE RATÓN

Edita:

MASET DE FRATER  
Fraternidad Cristiana de Personas con  
Discapacidad de Castelló

Avda. Los Pinos, 242, 12100, Grao de Castelló  
Tel. 964 28 29 92  
Fax. 964 28 62 42  
<http://www.fratercastello.org>  
[info@fratercastello.org](mailto:info@fratercastello.org)



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Palabras clave
2. Introducción
3. Parte mecánica
4. Parte electrónica
5. Agradecimientos





## 1. PALABRAS CLAVE

Emulador de ratón, *multimouse* digital

## 2. INTRODUCCIÓN

El manejo del ordenador depende en gran parte de los periféricos de entrada de datos. Los más habituales son el teclado y el ratón a los que se han adaptado la mayoría de programas convencionales. No obstante, en el desarrollo de estos dispositivos no siempre se han aplicado los criterios del diseño para todos y, en consecuencia, hay un grupo de usuarios que tiene dificultades para manejarlos.


Emular el uso de un ratón convencional, implica que un dispositivo determinado efectúe las funciones que normalmente realizamos con el ratón convencional o trackball como: desplazar el cursor por la pantalla, hacer el clic o doble clic, seleccionar y arrastrar, etc.

Cierto es que existen en el mercado productos comerciales que desempeñan las funciones enumeradas. Sin embargo poder construir de una manera no demasiado compleja este tipo de dispositivos, poniendo el foco en un usuario concreto con unas necesidades y características concretas, es suficiente argumento para embarcarnos con éxito en este proyecto.

Para ello hemos elaborado un tutorial para que puedas construir tu propio emulador de ratón.

Este, esperamos que sencillo tutorial, lo vamos a separar en dos partes. Por un lado nos ocuparemos de la **parte mecánica** y por el otro de la **parte electrónica**. De este modo se hará más fácil entender todo el proceso de implementación de un emulador de ratón o multimouse.


La clave de este proyecto reside en la tarjeta Arduino Leonardo, donde el microcontrolador que trae incorporado, lee las entradas de los dispositivos mecánicos actuados por los usuarios y las envía en forma de las correspondientes acciones (pulsaciones de teclas, desplazamiento del cursor, liberación de botones, etc.) De esta forma, modificando sólo la parte de interacción con la mecánica se puede adaptar fácilmente el dispositivo a cualquier necesidad.



En la tarjeta Arduino Leonardo introduciremos el programa (Sketch) que se ejecutará para llevar a cabo las funciones para las que se ha diseñado, de forma que todos los cables se conectarán directamente de los terminales del joystick y los botones a los pines indicados de la tarjeta.

Este proyecto es Open Source / Open Hardware y parten de una misma concepción general basada en algunas premisas básicas. Entre ellas:

- Abaratan de manera notable el coste de emuladores de ratón similares disponibles en el mercado. La reducción del coste la estimamos por encima del 500 %. Además el diseño es libre y está a disposición de los centros o usuarios que quisieran utilizarlo, siempre sin fines comerciales.
- El diseño y tamaño de las tarjetas controladoras permiten modificar las distintas mecánicas y adaptarlas, como un traje a medida, al usuario final. De esta forma cada dispositivo se personaliza en función de las características del alumno. Podemos variar a conveniencia el tamaño, forma, textura y ubicación de los botones, el número de éstos, la velocidad del cursor, la sensibilidad del joystick, etc. Todo ello permite una flexibilidad impensable en todos y cada uno de los dispositivos a implementar sin alterar significativamente el coste final.
- Los elementos y componentes de los distintos emuladores de ratón desarrollados, se hallan disponibles en tiendas y comercios dedicados a la venta de productos electrónicos o también a través de páginas de venta online, en Internet. Por tanto pueden ser fácilmente adquiridos.
- Dado que el desarrollo de la tarjeta controladora respeta los estándares actuales, el puerto USB y el protocolo HID, no son necesarios drivers ni software adicional, por lo que cualquier ordenador personal lo reconoce sin mayores problemas. Este hecho confiere al propio dispositivo total portabilidad.
- La relativa simplicidad de la tecnología mecánica empleada y la seguridad en la respuesta, hacen de estos equipos elementos duraderos y robustos que no requieren mantenimiento y que podrían ser fácilmente reparados.

- 
- En los nuevos diseños, al separar la mecánica particular de lo que sería el núcleo controlador (donde se halla ubicado el circuito que alberga el microcontrolador, además del conexasiónado al puerto USB, y los pulsadores que controlan la velocidad del cursor), podemos trabajar no sólo utilizando las manos sino también el mentón o la boca. Este hecho aumenta significativamente el número de usuarios a los que va dirigido.
  - La utilización del emulador de ratón no anula a otros periféricos conectados a distintos puertos, con lo cual el educador puede intervenir en la corrección de una actividad concreta sin interferir en su desarrollo. Se consigue pues la independencia de manejo entre alumno y monitor.

### 3. PARTE MECÁNICA

Los elementos que componen el emulador de ratón son:

- Una caja de conexiones
- Un cable USB a Micro-USB
- Cuatro botones / pulsadores
- Un **joystick digital** robusto de cuatro contactos
- Una tarjeta Arduino Leonardo
- Un Led y una resistencia de 470 Ohmios (con su porta-led)

El emulador de ratón se compone básicamente de una botonera (cuyos botones, pueden variar en número y disposición, así como de tamaño y forma, según nuestras necesidades) y un joystick (analógico o digital), no importa.

Las funciones de estos botones son:

1. Botón izquierdo del ratón
2. Botón derecho del ratón
3. Doble click del ratón
4. Tecla de coger / soltar (el led indica el estado de esta función)

Para realiar el modelo que proponemos y que denominamos estándar, partiremos de una caja contenedora con una ligera inclinación fabricada en material plástico (ABS).

En concreto se trata del modelo ABOX nº 2 del fabricante RETEX (Ref 2802) cuyas dimensiones son 78 x 268 x 185 mm). <http://www.retex.es>. Se puede encontrar en tiendas de componentes electrónicos o también por Internet

Cada unidad incluye un panel (tapa) de aluminio anodizado de color plata mate y espesor 2 mm, que más tarde utilizaremos como plantilla.



Fig. 1. Caja de conexiones ABOX nº 2. (78 x 268 x 185 )



En esta caja de conexiones, en la parte superior (el mismo chasis) procederemos a realizar un agujero de 8 mm donde insertaremos un casquillo que contiene un led y que nos indicará cuando está acivada o desactivada la opción coger/dejar.

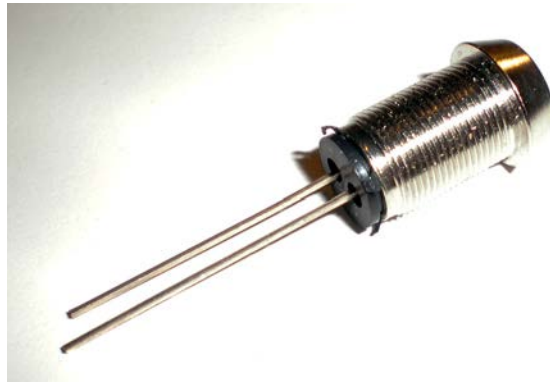


Fig. 2. Casquillo donde se aloja el led

Como indicamos anteriormente, el panel que hace de tapa en aluminio anodizado, nos va a servir de plantilla para cortar un rectángulo igual en material de poliestireno blanco.

Este material se corta bien con una sierra circular, dejando un corte limpio que únicamente deberemos lijar ligeramente para eliminar cualquier rebaba

Las dimensiones de este panel son 249 x 162 x 10 mm.

También le haremos cuatro agujeros de 2 mm en cada una de las esquinas utilizando los agujeros originales que posee la plancha de aluminio.

Estos agujeros conviene que estén avellanados para evitar cualquier roce en su manipulación por parte del usuario final.

Existen dos razones fundamentales para utilizar el panel de poliestireno en lugar del propio panel de aluminio incluido en la caja de conexiones.

Por una parte nos permite suplementar ligeramente la tapa (10 mm) para poder acoplar mejor el joystick digital y los distintos botones sin llegar al fondo de la caja. Por otra parte, al ser de material plástico es menos delicado (se raya menos) y se puede limpiar mejor si es necesario.



Fig. 3. Paneles de poliestireno ya cortados

Este material no es barato pero podemos encontrar retales a peso de las medidas que precisamos en comercios que vendan plástico y/o gomas. En este panel, además de los cuatro agujeros que habremos taladrado en las cuatro esquinas y que nos servirán para anclarlo a la caja de conexiones, vamos a realizar los distintos agujeros donde irán insertados los botones y el joystick.

Para ello convendría utilizar un taladro de columna y para que anera que los distintos agujeros queden lo más limpio posible. El calibre de estos agujeros va a depender del tamaño del cuerpo de los botones y del joystick digital.

En nuestro caso, los botones tienen un calibre de 24 mm y el casquillo del joystick de 14 mm.

El emulador de ratón que estamos construyendo dispone de cuatro botones que realizarán las siguientes funciones:

- Botón amarillo: CLIC
- Botón verde: DOBLE CLIC
- Botón rojo: ESCAPE
- Boton azul: COGER y SOLTAR

Ni que decir tiene que podríamos construir un dispositivo con menos botones (asignándoles por ejemplo, dos funciones básicas: clic y doble clic)

Para facilitar el cometido de decidir donde van dispuestos los botones, hemos creado una plantilla a tamaño real en formato jpg que también se puede descargar en el apartado *Dispositivos implementados*.



Fig. 4. Sierra de corona

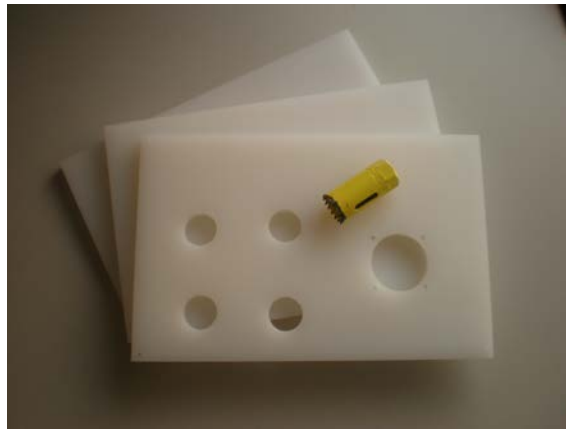


Fig. 5. Agujeros para los botones y joystick

El tema de los botones, requiere algunas observaciones importantes.

En nuestro caso particular interesa que éstos sean robustos y de tamaño suficientemente grande ya que los usuarios que los van a manipular así lo requieren. No importa demasiado si son cuadrados o redondos. En las figuras 6 y 7 vemos los que venimos utilizando en este momento



Figs. 6 y 7. Botones de forma cuadrada y circular

Este tipo de botones o pulsadores se utilizan en el sector de máquinas recreativas por lo cual poseen una larga vida operativa y mantenimiento prácticamente nulo.

Existe un amplio surtido en el catálogo de la empresa Industrias Lorenzo S.A. (<http://industrias-lorenzo.com>).

Básicamente, se componen de una parte visible (cuadrada o circular) con una carcasa exterior transparente y coloreada donde una vez desmontada, se puede colocar sobre una placa del mismo color de la carcasa, una etiqueta con la función correspondiente.



Fig. 8. Botones de forma cuadrada y circular

Para facilitar la creación de estas etiquetas, hemos elaborado también dos plantillas correspondientes a los botones redondos o cuadrados.

- Botones\_redondos.jpg
- Botones\_cuadrados.jpg

Por último, respecto al joystick ya hemos comentado que en este tipo de dispositivos utilizaremos un modelo digital como el que se aprecia en la Figura 9, aunque existen muchos otros modelos de joysticks digitales de distintos tamaños (Fig. 10). Para la parte mecánica, no importa por qué modelo nos decidamos ya que para insertarlo en el panel de la caja de conexiones, bastará con taladrar un agujero con el diámetro del casquillo.

De esta manera se insertará en el panel de la caja de conexiones, dejando únicamente visible el casquillo y el pomo, colocando cuatro tornillos para fijarlo firmemente.

Previamente deberemos asegurarnos que lo colocamos en la posición exacta para poder gestionar correctamente las direcciones en las que se desplazará el cursor.

El **joystick digital** que hemos utilizado, al igual que los botones, podemos conseguirlos a un precio asequible en empresas dedicadas al sector de máquinas recreativas. En nuestro caso Industrias Lorenzo S.A.



Fig. 9. Joystick digital



Fig. 10. Joystick digital de menor tamaño



Fig. 11. Emulador de ratón digital

#### 4. PARTE ELECTRÓNICA

##### Modelo con joystick de cuatro contactos (Digital)

Este modelo de joystick no permite una regulación de la velocidad según la inclinación del mando. Por este motivo, el programa que introduciremos en la tarjeta, está preparado para aumentar la velocidad del puntero, rápida pero progresivamente, al activar uno de los cuatro contactos/direcciones, consiguiendo una precisión mayor.



La función coger/soltar se controla con un solo botón, alternando la función “coger selección” y “soltar selección”. Para indicarnos el estado en el que se encuentra (preparado para coger o preparado para soltar) tenemos un led que también conectamos a la tarjeta Arduino Leonardo mediante una resistencia de 470 ohmios en serie con el diodo led.

Las conexiones son muy sencillas. Todos los cables se conectan directamente desde la tarjeta a los botones y al joystick, excepto el led, al que se le tiene que intercalar una pequeña resistencia.

Este es el esquema de conexionado:

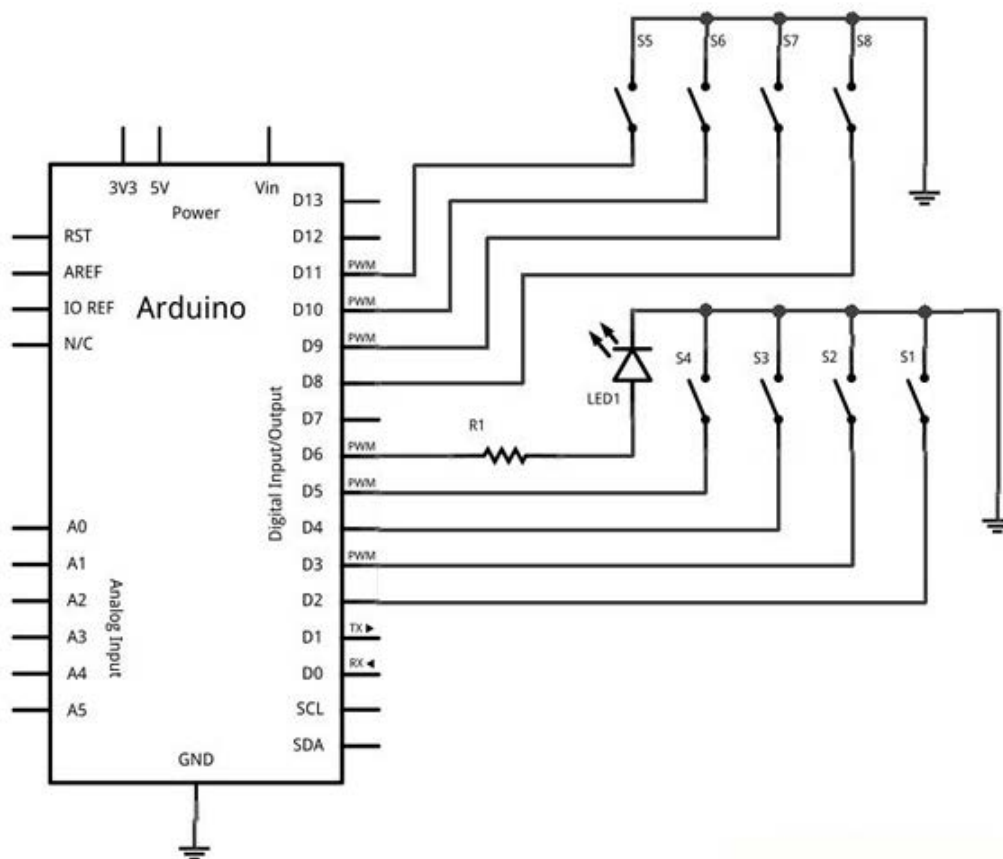


Fig. 12. Esquema del conexionado

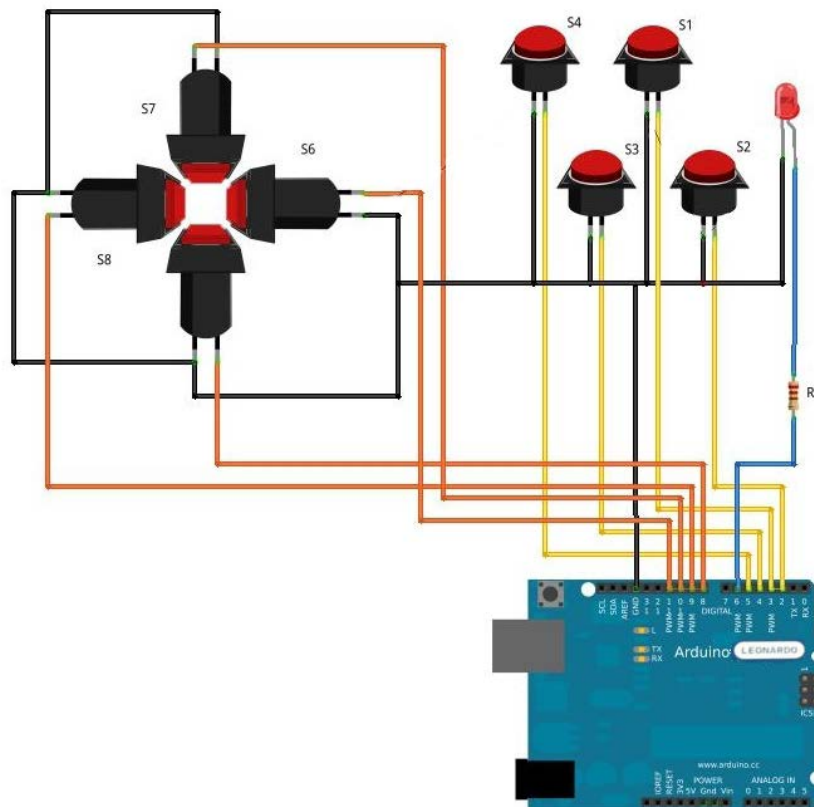
Los pulsadores S1, S2, S3 y S4 son los que van a controlar los clic del ratón, la función coger/soltar y la tecla ESC.

- S1 => Botón Coger/soltar
- S2 => Botón izquierdo del ratón
- S3 => Botón derecho del ratón
- S4 => Botón Doble Clic del ratón

Los contactos S5, S6, S7 y S8 son los cuatro contactos abiertos del joystick, correspondientes a las cuatro direcciones.

- S5 => Derecha
- S6 => Izquierda
- S7 => Arriba
- S8 => Abajo

En esta representación esquemática podemos ver cómo conectar los cables. Hay que tener en cuenta, que el cable negro es un solo cable. El resto van de punto a punto:







Una vez todo conectado, vamos a cargar el programa en la tarjeta. Para ello procederemos a descargar la última versión del software de Arduino para programar sus tarjetas. Una vez instalado, conectaremos el cable USB del ordenador a nuestra tarjeta Arduino Leonardo.

Elegimos el puerto serial de nuestra Arduino, elegimos el modelo de tarjeta Leonardo y abrimos el archivo del programa a cargar. Pinchas en cargar, esperas unos segundos, y si no te ha salido ningún error ya puedes mover el joystick y utilizar los botones. En YouTube encontrarás muchos tutoriales de cómo realizar este sencillo proceso.

No se precisa ningún driver, ya que es considerado por el ordenador, como un ratón estándar más. Puede funcionar bajo sistemas Unix, Linux o Windows.

Para sistemas Mac, necesitas descargar el programa adaptado especialmente para los Mac. El programa para cargar en la tarjeta Arduino Leonardo:

- Para PC: JoystickMouseDigital.ino 4,5 Kb
- Para Mac: JoystickMouseDigitalMac.ino 4,5 Kb

Una vez todo conectado, vamos a cargar el programa en la tarjeta. Para ello procederemos a descargar la última versión del software de Arduino para programar sus tarjetas. Una vez instalado, conectaremos el cable USB del ordenador a nuestra tarjeta Arduino Leonardo.

Elegimos el puerto serial de nuestra Arduino, elegimos el modelo de tarjeta Leonardo (analógico o digital) y abrimos el archivo del programa a cargar. Pinchas en cargar, esperas unos segundos, y si no te ha salido ningún error ya puedes mover el joystick y utilizar los botones. En *YouTube* encontrarás muchos tutoriales de cómo realizar este sencillo proceso.

No se precisa ningún *driver*, ya que es considerado por el ordenador como un ratón estándar más. Puede funcionar bajo sistemas Unix, Linux o Windows. Para sistemas Mac, necesitas descargar el programa adaptado especialmente para los Mac.

El programa para cargar en la tarjeta Arduino Leonardo:

- Mouse\_Analogico\_JAS.ino
- Mouse\_Digital\_JAS.ino

## 5. AGRADECIMIENTOS

Nuestros más sinceros agradecimientos a Santiago Arrufat, José Antonio Salom y Juan Antonio Bonillo (*in memoriam*). Sin ellos, nada de estos hubiera sido posible.





