



Interacción con el computador utilizando el *WiiMote*: instalación y uso

Apellidos, nombre	Agustí i Melchor, Manuel (magusti@disca.upv.es)
Departamento	Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA)
Centro	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica Universitat Politècnica de València

1 Resumen de las ideas clave

En este artículo vamos a presentar el uso del *WiiMote*, el mando de la Wii (la consola de *Nintendo*), como un periférico del computador personal. A modo de dispositivo apuntador, lo haremos servir como extensión del ratón en el escritorio tradicional.

El interés de utilizar este dispositivo reside en:

- Su bajo coste. Las versiones clásicas están alrededor de los 35€ como promedio visto en tres tiendas locales diferentes.
- Su bajo consumo de recursos del computador, ya que el trabajo “duro” lo hace este dispositivo.

2 Objetivos

Una vez que el lector haya seguido los ejemplos de uso que se exploran en este documento, será capaz de:

- Identificar los elementos que componen el dispositivo *WiiMote*.
- Analizar qué es necesario para conectarlo a un computador personal. En particular hablaremos de la plataforma GNU/Linux y daremos enlaces para otras.
- Analizar algunas aplicaciones de uso de este dispositivo en el computador.

3 Introducción

El *WiiMote* (también llamado *Wii Remote*) forma parte de los accesorios (véase Figura 1) de la consola *Nintendo Wii* clásica¹ aparecida en el 2006 [1]. En adelante nos centraremos en el *WiiMote* y, ocasionalmente, en la barra de sensores.

El *WiiMote* envía a la consola la posición del mando. Lo hace a través de *Bluetooth*, a una velocidad de hasta 100 veces por segundo [2]. Es un dispositivo para llevar en la mano que incorpora los botones y leds que se observan en él (Figura 2a), conexión *Bluetooth*, un altavoz y el *rumble* (un motor para poder vibrar). Para determinar su posición, en coordenadas de un espacio tridimensional, utiliza los datos de una cámara de luz infrarroja (IR), que es capaz de realizar el seguimiento, en tiempo real, de hasta 4 puntos de IR. Y lo complementa con los valores de un acelerómetro de tres ejes (Figura 2b) que incorpora. Este conjunto de sensores lo convirtió en uno de los periféricos de entrada de un computador más sofisticados del momento.

Y es que, además de poderse utilizar en la consola, se puede trabajar con él en un computador tradicional. Esto es posible, no porque la compañía fabricante hiciera públicas sus especificaciones, sino porque diferentes grupos de apasionados han dedicado sus esfuerzos a ello². Esto ha propiciado un gran número de ventas de este dispositivo.

¹ Actualmente, la versión más reciente de la consola (*Wii U*) ha incorporado el *Wii U Game Pad* y otras versiones de estos accesorios que están fuera de nuestros objetivos a abordar.

² Destacar en este sentido la página web de *WiiBrew* <<http://wiibrew.org/wiki/>> y *Wii Hacks* <<http://wiihacks.blogspot.com.es/>>.



Figura 1: Algunos accesorios de la Nintendo/Wii (a) y diferentes vistas del Wiimote (b). Imágenes extraídas de Nintendo <<http://www.nintendo.es>> y de [1].

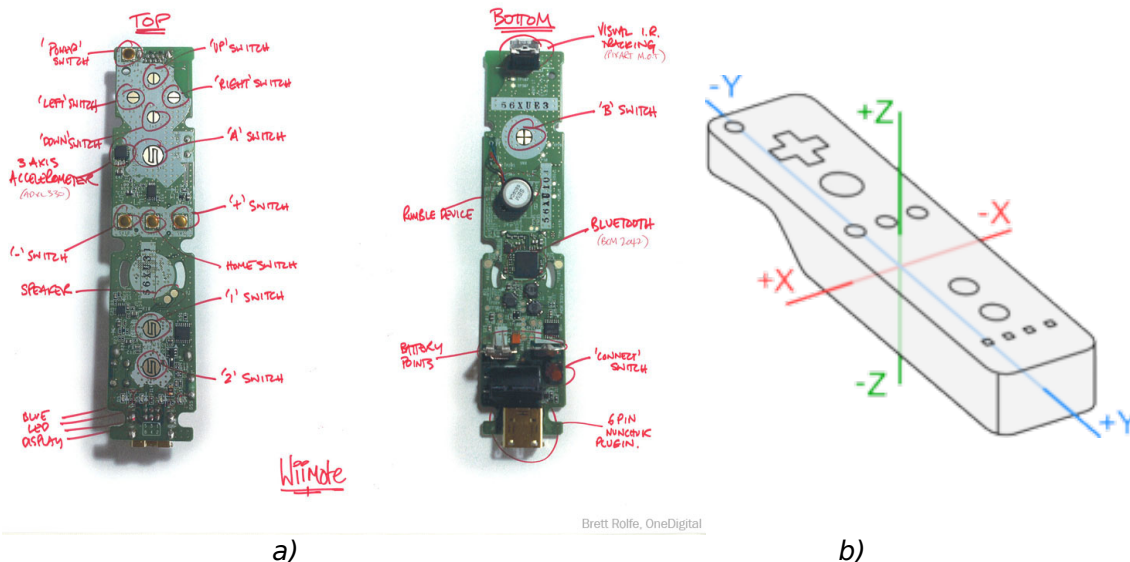


Figura 2: El interior del Wiimote [3] en (a) botones, "rumble", "speaker" y "IR tracking". En (b) la referencia del acelerómetro, sacada de <<http://wiibrew.org/wiki/Wiimote>>.

¿Qué necesitas para conectarlo al computador? Es imprescindible disponer de conexión Bluetooth. Y, si además se quiere utilizar el seguimiento, la "barra de sensores" es el elemento que proporciona la posición de los puntos de luz IR. Solo que tendrías que tener la consola encendida ... No es la única posibilidad, se puede adquirir una de las que se venden con conexión USB o hacerte tu propio emisor de luz IR, pero esa es otra cuestión que queda fuera de nuestros objetivos aquí.

3.1 Instalación del hardware

Para comprobar que funciona el mando hay que verificar que se reconocen los dispositivos *bluetooth* que hay dentro del alcance del computador. En nuestro caso, hemos utilizado un adaptador USB BELKIN que ofrece esta conectividad. Para comprobar que está funcionando el adaptador *bluetooth* se puede utilizar la orden

hciconfig, cuya salida se muestra en la *Figura 3*, indicando que existe un canal activo de nombre *hci0* y los parámetros con que está configurada.

```
$ hciconfig
```

```
hci0: Type: BR/EDR Bus: USB
```

```
BD Address: 00:19:0E:07:EF:AF ACL MTU: 1021:8 SCO MTU: 64:1
```

```
UP RUNNING PSCAN ISCAN
```

```
RX bytes:8724 acl:0 sco:0 events:791 errors:0
```

```
TX bytes:7922 acl:0 sco:0 commands:426 errors:0
```

```
$ hcitool scan
```

```
Scanning ...
```

```
00:1F:32:87:28:AE Nintendo RVL-CNT-01
```

```
$ hcitool scan
```

```
9C:E6:35:C6:06:BF Nintendo RVL-CNT-01-TR ← - Mando con Wii-MotionPlus
```

← - Mando convencional:

- MAC y descripción

Figura 3: Dirección MAC del mando.

Vamos a probar a emparejar el computador y el *WiiMote*. La orden *hcitool* sirve para buscar los dispositivos *Bluetooth* conectados, averiguar sus propiedades y configurarlos. Con esta orden también obtendrás la dirección MAC del dispositivo. En la *Figura 3* podemos observar el resultado de ejecutar la orden *hcitool* mientras se mantienen pulsados simultáneamente los botones '1' y '2' del mando, que es la forma habitual de poner el *WiiMote* en modo "discoverable", esto es, que acepta peticiones de conexión. Es posible ver cómo se identifica un mando al computador con una dirección numérica (la MAC) que es la que el computador registrará para identificarlos. La utilizarás en algún ejemplo posterior, así que es un buen momento para anotarla. Cada mando también contesta con una descripción textual que los identifica y que puede tener una forma u otra, en función de la versión del mando, como muestra la *Figura 3*.

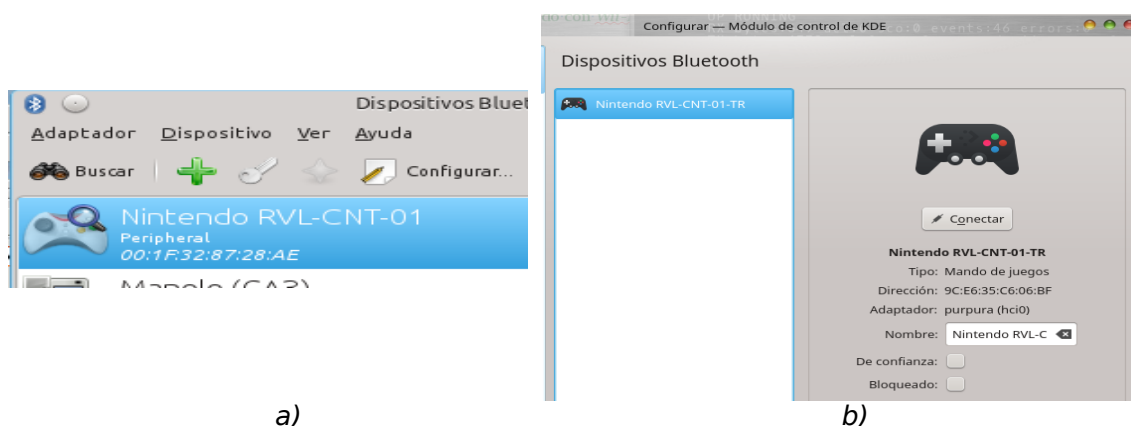


Figura 4: Módulo de control de KDE (aplicación Blueman) mostrando: (a) la lista de dispositivos encontrados y (b) las características del dispositivo seleccionado.

Otra forma de obtener esta información es desplegar el administrador *Bluetooth* instalado, en mi caso *Blueman*. Se obtienen los mismos resultados al pedir que busque dispositivos, véase la *Figura 4*. Además, es posible indagar más en la

conexión inalámbrica con órdenes de más bajo nivel³, como *rkill*, *bluetoothctl* o *bluedevil-wizard*.

3.2 Aplicaciones disponibles

En los repositorios de las distribuciones de GNU/Linux, como Ubuntu, podemos encontrar una serie de aplicaciones que han sido diseñadas para incorporar o hacer uso del WiiMote. Desde la línea de órdenes, podemos echar un primer vistazo, preguntando por los paquetes que citan la cadena de texto "wii". Muestro aquí esa lista, quitando las que no hacen referencia explícita al uso del *WiiMote*:

```
$ sudo apt-cache search wii
clementine - reproductor moderno de música y organizador de biblioteca
ardesia - free digital sketchpad software
dolphin-emu - Gamecube, Wii and Triforce emulator
kodi-eventclients-wiiremote - Open Source Home Theatre (Event Client
WII Remote support package)
lswm - wiimote discover utility
python-whiteboard - Make your own electronic whiteboard
transfermii - transfer your mii from and to your wiimotes
transfermii-gui - transfer your mii from and to your wiimotes - GUI
triggerhappy - global hotkey daemon for Linux
wiipdf - present a PDF file using your wiimote
wmgui - GUI interface to the wiimote
wminput - Userspace driver for the wiimote
```

Voy a destacar, de entre esta lista de aplicaciones, tres que nos permitirán: comprobar que el mando está emparejado, que es operativa la conexión y configurar las acciones del mando. Están incluidas en el proyecto *Cwiid* [5], que es el más veterano de los *drivers*, bajo GNU/Linux, que se han creado para su uso en computadores⁴. Si ya no puedes esperar más para probarlo, ves instalándolo mientras lees estas líneas. Lo podemos hacer desde un terminal con la orden:

```
$ sudo apt-get install libcwiiid1 lswm wmgui wminput
```

Otras aplicaciones, en otros sistemas operativos, han sido creadas para hacer uso del mando como dispositivo de interacción. Solo por citar unas pocas⁵: *Winko Erades* (que lo utiliza como instrumento musical), *GlovePIE* (que lo utiliza como mando remoto), *DarwiinRemote*, *Remote Buddy* o *Touchmote*. **Y si crees que esto puede ser todo**, y te animas a participar como desarrollador, échale imaginación [4], solo que eso está fuera de nuestros objetivos hoy⁶.

³ "Cómo configurar el bluetooth en Linux con bluez y hcitool". Disponible en <<https://www.dagorret.com.ar/configurar-bluetooth-linux-bluez-hcitool/>>.

También puedes encontrar herramientas similares en el entorno operativo de Windows, como en "How To Connect Your Wiimote To Your PC" <<https://www.makeuseof.com/tag/how-to-connect-your-wiimote-to-your-pc/>>.

⁴ Puedes leer sobre su instalación <<https://help.ubuntu.com/community/Cwiid>>.

⁵ Véa las páginas web <<http://www.winko-erades.nl>>, <https://sites.google.com/site/carlkenner/glovepie_download>, <<https://www.iospirit.com/products/remotebuddy/>>, <<http://touchmote.net/>>.

⁶ En el artículo de "10 Unusual Uses for the Wii Remote" te darán más ideas <<https://www.lifewire.com/unusual-uses-for-the-wii-remote-2498587>>.

4 Ejemplos de aplicaciones básicas

Veamos que se puede acceder a la información que proporciona el mando con las aplicaciones que hemos seleccionado de los repositorios de GNU/Linux: *lswm*, *wmgui* y *wminput*.

La más básica es *lswm*, que hace las funciones de emparejar el dispositivo con el computador. Así, al ejecutarla, se podrá realizar esta tarea y obtener la *MAC* del mando, como antes lo ha hecho *hcitool*:

```
$ lswm
```

```
Put Wiimotes in discoverable mode now (press 1+2)...
```

```
00:1F:32:87:28:AE
```

Es posible utilizar la herramienta *wmgui* para visualizar la información que llega del mando de forma gráfica. Esta aplicación puede mostrar todos los detalles del estado del mando en su interfaz. Al ejecutarla se muestran los grupos de controles (Figura 5), sin mostrar todavía ningún valor.

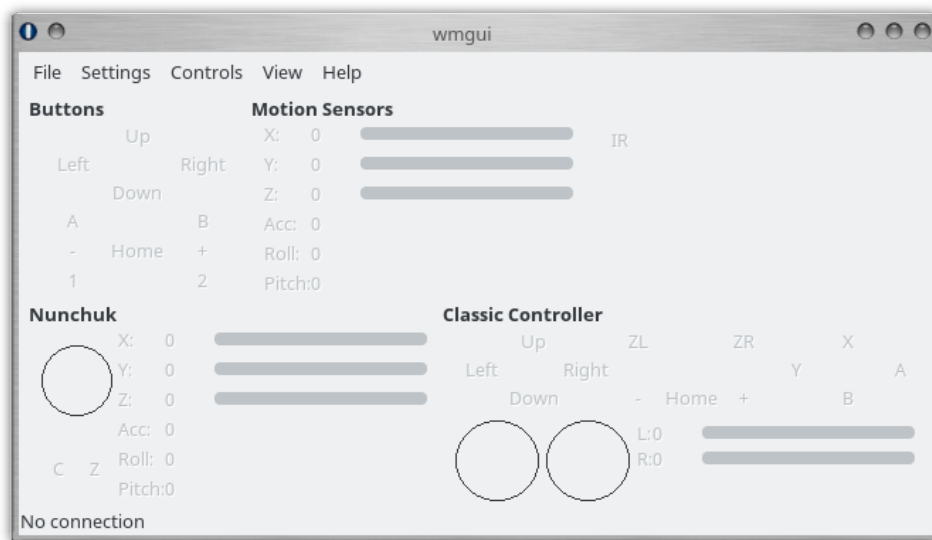


Figura 5: Captura de pantalla de la aplicación *wmgui* en ejecución.

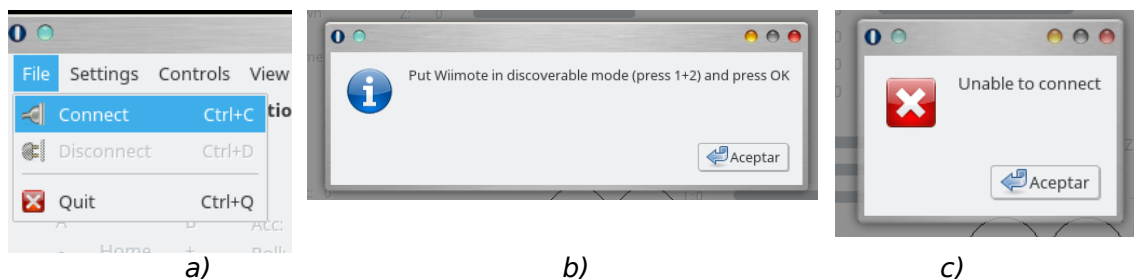


Figura 6: proceso de conexión con *wmgui*: (a) pedir la conexión, (b) iniciando y (c) mensaje de error en caso de fallo en la conexión.

Tras lanzarla se puede emparejar con la opción del menú *File | Connect*, (fig 6a), que te recordará que has de pulsar la secuencia de teclas correspondiente en el mando, (fig 6b), y que, tras un tiempo para intentar la conexión, puede que no lo consiga y muestra el error, (fig 6c).

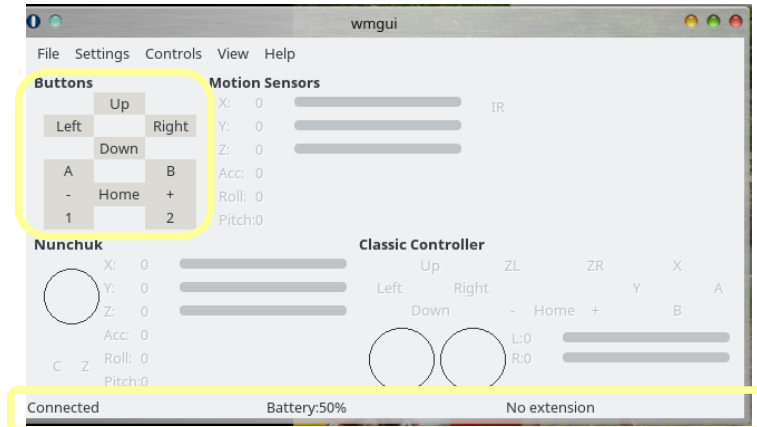


Figura 7: Si se ha establecido la conexión, wmgui muestra ya datos del WiiMote.

O sí que se conectan ... Lo identificarás en la parte de abajo de la ventana (véase la Figura 7), donde dice "Connected" ... y ya puedes ver el estado de las pilas. Así, como también se remarcan, en gris oscuro, los botones disponibles en la parte superior izquierda.

Ahora es posible activar lo que se quiere ver con el menú *Settings* (Figura 8a) y, así se muestra para el caso del acelerómetro (Figura 8b), en el grupo de controles *Motion Sensors*.

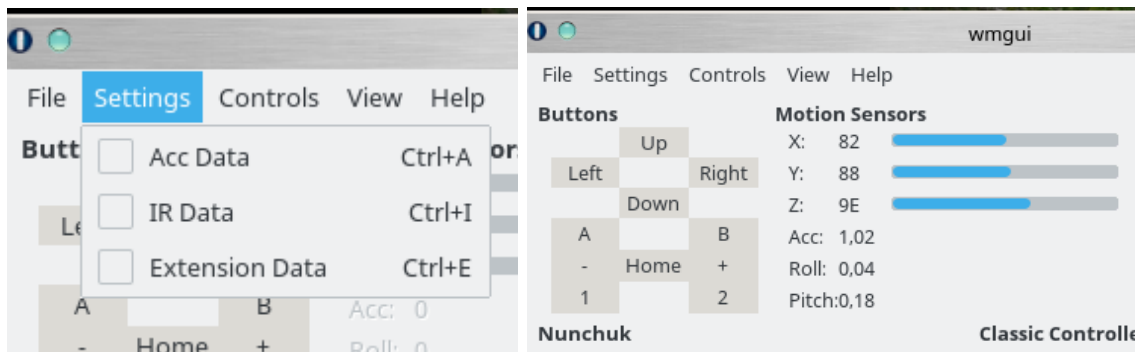


Figura 8: Establecida la conexión, (a) se puede escoger obtener datos del acelerómetro, entre otros, (b) en el apartado de *Motion Sensors*..

Utilizando la entrada de menú *Controls* y marcando la opción deseada (véase la Figura 9a), puedes activar ... ¡los leds del mando! Enciende o apaga el correspondiente, la numeración va de izquierda a derecha en la situación de estos en el mando: **juega un poco y compruébalo**. También se puede utilizar el *rumble*. ¡No lo dejes activo mucho que gasta bastante batería! ;-). Los controles se mantendrán funcionando hasta que los desactives de aquí.

Si pulsas alguno de los botones se verá resaltado el correspondiente en la interfaz, p. ej., al pulsar el gatillo en la parte inferior del mando, se activa la 'A' como se muestra en la Figura 9b. Si lo mueves, varían los valores de "Motion Sensors", y, si tienes algún led infrarrojo delante del mando, ... mira el punto negro en la zona de la derecha, junto a las siglas de IR. Solo se ve uno porque estoy moviendo el mando del televisor delante del *WiiMote*. Hay otros dispositivos que emiten luz infrarroja (IR), ya te contaré más tarde que no hace falta la barra de leds.

Y, para acabar este punto, te mostraré que es posible controlar las acciones del cursor en pantalla con la emulación de ratón que ofrece *wminput*. Esta aplicación funciona como un *driver* de dispositivo, permitiendo asignar eventos de teclado o

del ratón a los botones del mando, y de movimiento del ratón al acelerómetro y a los botones de dirección del mando.

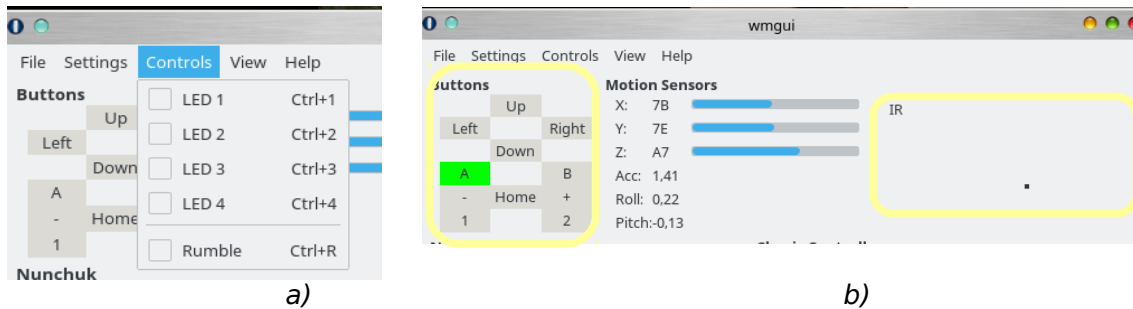


Figura 9: Más opciones del mando: (a) activar los led y el "rumble" y (b) el botón 'A' pulsado y un punto de IR detectado.

Esto permite que se pueda utilizar para, por ejemplo, emular al ratón en el equipo. Te muestro un pequeño ejemplo, lanzando la aplicación desde el terminal, se inicia de la forma habitual, pidiendo emparejar el mando al computador:

```
$ wminput
Put Wiimote in discoverable mode now (press 1+2)...
Ready.
```

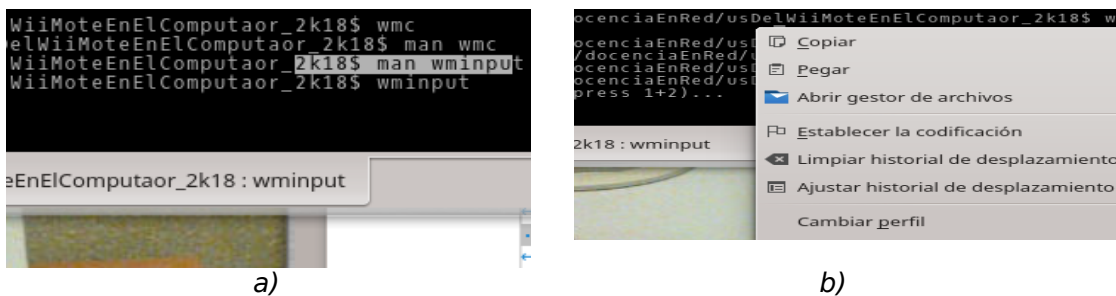


Figura 10: Emulando el ratón con wminput: ejemplos de (a) pinchar y arrastrar y (b) desplegando el menú contextual con el WiiMote.

Con no poco esfuerzo puedo seleccionar el texto; para ello, mientras aprieto el botón 'B', muevo el mando a la derecha, (Figura 10a), en la dirección del texto que quiero remarcar. También es posible, al presionar el botón 'A', desplegar el menú contextual propio del botón secundario, (Figura 10b), del ratón.

Y, obviamente, el ratón se mueve solo por la pantalla, mientras mueves el mando. Para el sistema es como si hubiera dos ratones conectados. Se nota que alguien está enviando eventos de ratón y el sistema hace caso a los movimientos del ratón físico tanto como a los del *WiiMote* ;-O Uf, al cerrar el programa *wminput* ... todo vuelve a la normalidad. ;-)

5 Aplicaciones avanzadas

Otras aplicaciones interesantes a probar son:

- El emulador *Dolphin*, que te permite ejecutar aplicaciones de la videoconsola Wii.
- *WiiPDF*, que es un visor de ficheros PDF controlado con el WiiMote. Para ello hay que determinar la MAC del dispositivo *bluetooth* que se quiere emparejar (con la orden *hcitool* o con *lswm*), para poder pasársela, junto al nombre del documento PDF, como parámetros a *WiiPDF*.



```
$ hcitool scan
```

```
Scanning
00:1F:32:87:28:AE      Nintendo      ...      RVL-CNT-01
00:21:86:E6:6F:B5      USUARIO-PC
```

```
$ wiipdf 00:1F:32:87:28:AE \
howToUseANintendoWiiControllerToPlayLinuxGames.pdf
```

```
Waiting for wiimote 00:1F:32:87:28:AE...
```

```
Connection to wiimote established
```

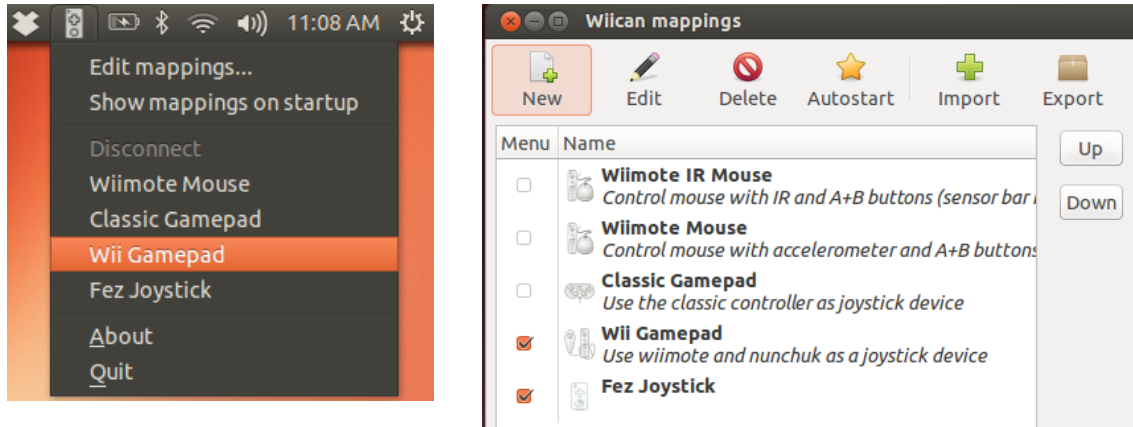
Tras lo que aparece la primera página del PDF sobre fondo negro. Para demostrarlo, en lugar de una captura de pantalla que no muestra nada de especial, ahí van dos líneas del listado de procesos activos durante la ejecución del WiiPDF. Estas demuestran que se está ejecutando *xpdf* (el visor de PDFs), conectado a *wiipdf*, que es quien traduce las acciones del mando a órdenes al lector de PDF.

```
$ ps -ax
22087 pts/3      S          0:00 sh -c xpdf -fullscreen -remote
wiipdf-"howToUseANintendoWiiControllerToPlayLinuxGames.pdf"
22088 pts/3      S          0:00 xpdf.real -fullscreen -remote wiipdf-
howToUseANintendoWiiControllerToPlayLinuxGames.pdf
```

Y al pulsar 'A', vibra y avanza la visualización a la página siguiente. Hay que ir con cuidado, estando en la primera página, de no pulsar el botón 'B', con el que se vuelve a la página anterior, puesto que WiiPDF no conoce el número de páginas del documento PDF. Cuidado, porque la anterior a la primera página es la '-1' y se bloquea la aplicación.

- WiiCan⁷, que se utiliza para tareas de configuración bajo GNU/Linux, así como la creación de asignaciones de eventos a las acciones del mando. Sirviendo así de interfaz a *wminput*, y permaneciendo activo como un servicio en la barra de tareas, como se muestra en la Figura 11.

⁷ Se puede encontrar en la página web <<https://launchpad.net/wiican>> y el paquete para instalar en <<https://launchpad.net/~fontanon>>.



a) b)
Figura 11: WiiCan (a) en la barra de tareas y (b) en acción.

6 Cierre y conclusiones

En el presente documento se ha expuesto el uso de un dispositivo, el *WiiMote*, como dispositivo de interacción con el computador. Para ello, se ha revisado el ámbito en que se propuso y sus características particulares.

Se ha conectado el mando al computador y se ha comprobado la conexión mediante la orden *hcitool*. Se han explorado las aplicaciones que existen en el proyecto *CwiiD*, como *lswm wmgui* y *wminput*. También se han enunciado otras aplicaciones en el contexto de GNU/Linux y otros sistemas operativos.

Animo al lector a revisar la presente lectura de la mano de un computador y sus propias ideas.

7 Bibliografía

- [1] Brain, M. (2007). "How the Wii Works". HowStuffWorks.com. Disponible en <<http://electronics.howstuffworks.com/wii.htm>>.
- [2] Chung Lee, J. (2008). *Hacking the nintendo Wii Remote .Pervasive Computing*. IEEE CS. Disponible en <<http://www.cs.cmu.edu/~15-821/CDROM/PAPERS/lee2008.pdf>>.
- [3] Brett Rolfe. (2007). *Wii-mote Autopsy*. Disponible en <<http://brettrrolfe.com/wii-mote-autops/>>.
- [4] Top 30 Wiimote Hacks of the Web. Consultado 06/04/2015. Disponible en <<http://hacknmod.com/hack/top-30-wiimote-hacks-of-the-web/>>.
- [5] CWiiD. Disponible en <<http://abstrakraft.org/cwiiid/wiki/libcwiiid>>.