

## PDI's baratas usando el mando de la Wii y un puntero infrarrojo

### Lo que necesitamos es:

- 1.-Un *wiimote* (mando de la Wii, 40€). Incorpora una cámara de infrarrojos y se comunica con el ordenador del profesor mediante Bluetooth
- 2.-Si el ordenador del profesor no lleva *adaptador Bluetooth*, se ha de adquirir 1 de tipo USB (10€)
- 3.-Un *puntero* compuesto por un LED infrarrojo (tipo Vishay TSAL6400) más un pulsador/interruptor y un cargador de pilas (si lo montamos nosotros, nos saldrá por unos 3€)
- 4.-Un *proyector* (600€)
- 5.-El *software* para Windows XP/7 (32bits), libre y gratuito descargable de aquí:  
<http://johnnylee.net/projects/wii/WiimoteWhiteboardv03.zip> Este programa necesita tener instalado el Service Pack 2 de Windows XP y el paquete .NET Framework 2.0 de Microsoft.

Otras alternativas gratuitas que se pueden probar son:

- <http://glovepie.org/glovepie.php> (para Windows)
- <http://www.uweschmidt.org/wiimote-whiteboard> (para Windows y Linux)
- <https://github.com/pnegr/python-whiteboard/wiki> (para Linux)
- <http://abstrakraft.org/cwiid> (para Linux)
- <http://fontanon.org/wiican> (para Linux)
- <https://github.com/dvdhrm/xwiimote> (para Linux, el más moderno)

### ¿Cómo funciona una PDI casera?

- 1.-El proyector conectado al ordenador del profesor emite las imágenes sobre una superficie (la cual puede ser una pantalla mate de proyección o sobre pizarra blanca, pero lo ideal es lo primero para evitar el reflejo de las pizarras blancas normales).
- 2.-Al pulsar el puntero -que llevaremos en la mano- y apuntar a la imagen proyectada, éste emite luz infrarroja sobre ella. Se podrían utilizar otras fuentes de infrarrojos, como un mando de televisión o una vela, pero no son muy precisas.
- 3.-Si el wiimote está convenientemente ubicado, la cámara de éste recibirá la luz infrarroja rebotada de la superficie y localizará con exactitud el punto donde se produce este rebote.

La correcta ubicación del wiimote es esencial. Se ha de colocar suficientemente alejado para que pueda captar la pantalla completa, pero no demasiado para que no pierda resolución. Además, nos hemos de asegurar de que el wiimote siempre pueda recibir la luz infrarroja sin obstáculos (como podría ser nuestro propio cuerpo), teniendo en cuenta que tiene un ángulo de recepción de 45° (horizontal y vertical).

Es por ello que se recomienda situar el wiimote sobre el proyector, apuntando en dirección al centro de la imagen proyectada, o bien (sin dejar de apuntar al centro de la imagen) situarlo a la misma altura que el proyector pero desplazado entre uno y dos metros a la derecha de éste (si el profesor es zurdo) o a la izquierda (si es diestro).

En todo caso, esta recomendación es bastante subjetiva (existen configuraciones óptimas donde el wiimote se sitúa a media altura, por ejemplo), así que lo mejor es utilizar el método de “prueba y error” explicado en el punto 3 del siguiente apartado.

- 4.-El wiimote envía entonces por Bluetooth al ordenador la posición que capta. Ojo: una entrada de luz (por ejemplo, una ventana en frente de la pantalla) que incida en la pizarra puede confundirlo

5.-El programa Wiimote WhiteBoard (o similar) recoge e interpreta estos datos, siendo capaz, por ejemplo, de mover el ratón del ordenador o hace clic.

## Los pasos para poner en marcha todo son:

### 1.-Construir el puntero de infrarrojos.

Lo primero a hacer es ir a una tienda de componentes electrónicos y comprar tres o cuatro LEDs infrarrojos (valen muy poco y mejor tener varios por si nos cargamos alguno). Si vamos a construir íntegramente el puntero nosotros mismos entonces también habrá que comprar una resistencia, cable, pilas y un interruptor. Aquí hay un esquema:[http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/images/upload/1observatorio/monografico\\_PDI\\_de\\_bajo\\_coste/puntero/image020.jpg](http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/images/upload/1observatorio/monografico_PDI_de_bajo_coste/puntero/image020.jpg) . Tal como se ve, se vacía un bolígrafo, se le pone el LED infrarrojo en la punta, un cable en cada pata del LED, el interruptor, la resistencia (fijarse en los valores dependiendo de la tensión subministrada) y las pilas. La pata larga del LED va al polo positivo y la corta al negativo.

Otra opción más sencilla es comprar una minilinterna con un LED de luz normal y cambiárselo por un LED infrarrojo. Para hacer el cambio de LED hace falta un soldador y un poco de estaño (también sale barato).

Otra opción más sencilla es utilizar un bolígrafo con LED "de los chinos", tal como se ve en <http://choulo.wordpress.com/2008/02/06/puntero-infrarrojo-bueno-bonito-y-barato>

Otros tutoriales: <http://www.wiimoteproject.com/help-videos/how-to-make-an-ir-pen>

Y: <http://www.comolohago.cl/2008/10/23/como-hacer-un-puntero-ir>

Más: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/component/content/article/585-monografico-pdi-de-bajo-coste?start=2>

También es interesante este artículo que habla sobre el "ladrón de Joules", un circuito para aumentar la potencia LED: <http://choulo.wordpress.com/2009/11/19/crea-un-ladron-de-joules-para-tu-puntero-infrarrojo-de-la-pdi>

En todo caso, si adquirimos un LED infrarrojo, hay que tener en cuenta algunas de sus características como:

Potencia de radiación (mW): A más potencia, mejor

Ángulo del haz de luz infrarroja (°): A más ángulo, mejor

Tensión máxima (V): Al montar el puntero, no usar un V mayor al indicado

Corriente máxima (mA): Evitar que el LED reciba una I superior a la indicada

2.-Emparejar el ordenador con el wiimote mediante el software de control Bluetooth que incorpore el primero. El procedimiento concreto depende del software de control utilizado (puede venir con el propio sistema operativo, o ser un programa específico externo, tal como el recomendable BlueSoleil, descargable de <http://www.bluesoleil.com/products/S0001201005190001.html>). En todo caso, para que el wiimote sea reconocido por el ordenador, se han de pulsar simultáneamente sus botones "1" y "2" y seguir los pasos indicados. No se ha de introducir ningún código de emparejamiento.

3.-Ubicar el wiimote. Para ello, deberemos ejecutar el WiimoteWhiteBoard.exe y desactivaremos la opción "Cursor Control". Mantendremos entonces el puntero emitiendo luz infrarroja y lo iremos desplazando por encima de toda la pantalla o superficie, para comprobar si el wiimote abarca toda el área de proyección. Cuando el wiimote detecta la luz infrarroja muestra un número al lado de "Visible IR dots" (puntos infrarrojos visibles), un 1 si sólo tenemos un puntero, un 1 y un 2 si utilizamos dos y son captados simultáneamente, etc. Si desplazamos el puntero infrarrojo en una esquina y desaparece el número que tenía asignado, por ejemplo un 1, significa que ese punto no es captado por el wiimote, por lo que deberemos ajustarlo alejándolo o desplazándolo lateralmente o verticalmente. Tendremos el wiimote bien posicionado cuando desplazemos el puntero infrarrojo encendido por toda la superficie y siempre haya un 1 en "Visible IR dots".

4.-Realizar la calibración de pantalla (una vez situado el wiimote en su posición fija final). Para ello, ahora la opción "Cursor control" debe estar activada. Después sólo hay que hacer clic con el ratón en el botón "Calibrate Location" (o pulsar el botón A del Wiimando) y proceder a la calibración. En general este paso debe hacerse cada vez que iniciemos el WiimoteWhiteboard y sirve para que dicha aplicación sepa dónde está la pantalla o imagen proyectada y cuáles son sus dimensiones. Arriba a la izquierda de la pantalla aparecerá un punto de mira rojo sobre un fondo

blanco, situaremos el puntero infrarrojo justo encima y haremos un clic (es decir, encenderemos momentáneamente la luz infrarroja presionando el pulsador del mismo). Repetiremos el mismo proceso para el resto de los tres puntos rojos. Después del último desaparecerá esta pantalla con fondo blanco y ya podremos utilizar nuestra PDI o pantalla táctil. Si se mueve el wiimote o se le cambia de posición o varía la distancia entre éste y la pantalla o imagen proyectada, será necesario repetir el proceso de calibración, volviendo a hacer clic en el botón "Calibrate Location" de la aplicación o pulsando de nuevo el botón A del wiimote. Es por este motivo que se recomienda utilizar algún método de fijación para el wiimote, como puede ser un pie de micro, que lo sujete con firmeza. Cuando se inicia el programa, éste carga automáticamente la última calibración utilizada, así que, si tenemos el wiimote y la pantalla exactamente en la misma posición que en la última sesión, podremos empezar a utilizar la PDI sin necesidad de calibrar nuevamente (muy indicado para PDIs con pantalla de proyección y wiimote permanentemente fijos).

5.-Utilizar cualquier software PDI privativo como Ebeam, Smart, Promethean o Interwrite, o bien probar el software de sketches Ardesia (<https://code.google.com/p/ardesia>) o el software PDI generalista Open-Sankoré (<http://open-sankore.org>). Hay que presionar el pulsador del puntero cada vez que se quiere hacer un clic y mantenerlo presionado si se quiere dibujar, escribir a mano alzada o arrastrar objetos. Para simular el clic del botón derecho, se puede utilizar el software PnC (<http://www.polital.com/pnc>).

### **Empresas especializadas:**

Existen varias empresas que ofrecen el servicio de montaje y mantenimiento de este tipo de pizarras y complementos (punteros, adaptadores bluetooth, software, alimentación y soporte wiimote,etc), de manera que no nos tengamos que preocupar por ningún detalle técnico. De hecho, si no nos vemos capaces de construir el puntero infrarrojo, es recomendable adquirirlo en alguna de ellas. Podemos nombrar:

<http://www.serviciosglobal.es>

<http://www.tizadigital.es>

<http://www.wiiteachers.com>

<http://www.mimio.com>

<http://www.infraredpen.co.uk>

<http://shop.irpensonline.com>

<http://infraredpens.com>

<http://www.newphoton.com>

<http://teachwithtech.com>

<http://www.irgreat.com>