

# Tecnologías de apoyo para las personas con discapacidad física



**Anna de Pobes**  
*Terapeuta ocupacional*  
*Área de Rehabilitación Funcional*  
*Institut Guttmann*

## Las nuevas tecnologías hoy en día

Actualmente el ordenador o los dispositivos tecnológicos forman parte de la vida diaria de gran parte de la población. Uno ya no usa el ordenador o el teléfono solamente para escribir o llamar: se utiliza para trabajar, aprender, leer, jugar y entretenerse, conectarse con el mundo a través de redes sociales, navegar por internet, comprar en el supermercado local o en la otra punta del mundo, reservar viajes y hoteles, comprar billetes y entradas, pagar desde el móvil. Creo que cualquiera de nosotros entiende a qué me refiero.

Los usos del ordenador se han ampliado, en pocos años, hasta niveles impensables años atrás.

A todo esto, se añade la portabilidad y la multiplataforma: ahora queremos poder hacer todo esto mismo con un teléfono móvil o una tablet, que nos llevamos a cualquier parte con nosotros.

## ¿Y para las personas con diversidad funcional? Lo mismo. Y más: controlar el entorno.

Todo esto es lo que la persona con diversidad funcional física quiere poder hacer: lo mismo que los demás. Además, poder acceder a dispositivos puede ser la única alternativa para que una persona con problemas motrices tenga la posibilidad de: **comunicarse** (comunicadores), **relacionarse** (email, facebook, whatsapp, mensajería, redes sociales), **aprender** (teleformación, libros electrónicos en lugar de libros físicos, entornos simplificados o accesibles), **trabajar** (herramientas de acceso al ordenador pueden hacer que las dificultades de movilidad no supongan un límite, teletrabajo) y **disfrutar** (jugar, leer, ver vídeos y películas, escuchar la música favorita, controlar el entorno), independientemente del nivel de movilidad. Como dice Rafael Sánchez Montoya en su libro *Ordenador y discapacidad* ([www.ordenadorydiscalidad.net](http://www.ordenadorydiscalidad.net)), "El ordenador ha ayudado a cambiar la idea de que muchas personas con discapacidades físicas graves debían ser recluidas y aceptar, como algo definitivo, su imposibilidad de participar en la sociedad".



Pero no solo eso: para las personas con discapacidad, las nuevas tecnologías y las tecnologías de apoyo pueden ser el único medio de realizar todas estas acciones, y no una opción más. La comunicación es un ejemplo muy claro de una necesidad básica que muchas veces no se tiene lo suficientemente en cuenta. Otro es el control del entorno: si nadie se plantea que sea un lujo bajar el volumen de la tele, cambiar de canal o la canción que escuchamos, o apagar el ordenador, tumbarnos en la cama y apagar la luz antes de ir a dormir, ¿por qué pensamos que esto es un lujo para la persona con poca movilidad?

Nos planteamos que una persona pueda desplazarse sola con una silla eléctrica, si no puede llevar una silla manual, pero no nos planteamos que pueda abrir la luz de la habitación a la que va a entrar.

Decidir, por ejemplo, que quieres quedarte a leer un libro electrónico o ver la tele en la cama cuando los demás se acuestan, y saber que cuando quieras podrás apagar el ordenador, bajar de la cama y apagar la luz de forma independiente. O controlar una grúa que te lleve al baño desde la cama. O encender la luz si te despiertas por la noche. Esto es autonomía. O saber que te quedas un rato solo en casa, pero podrás llamar si necesitas algo, o abrir la puerta de casa si en ese rato viene un amigo a verte... Eso te dará autonomía y dará tranquilidad al familiar que sale un rato de casa.

Hacer cosas como llamar por teléfono sin que nadie tenga que marcar o sujetarte el teléfono, escribir un mensaje electrónico de forma independiente, en la intimidad y privacidad personal. Depende de las actividades que uno, en su vida diaria, desee poder realizar.

**“El ordenador ha ayudado a cambiar la idea de que muchas personas con discapacidades físicas graves debían ser recluidas y aceptar, como algo definitivo, su imposibilidad de participar en la sociedad.”**

Quizá una persona altamente dependiente continuará siéndolo a pesar de las tecnologías de apoyo, pero podemos hacer valer su capacidad (y no su discapacidad) para realizar algunas tareas de forma independiente y participar como cualquier otra persona.

En este sentido, quiero expresar mi más grande admiración a padres, maestros y profesionales que apuestan por el uso creativo e imaginativo de las tecnologías de apoyo para promover la participación de sus hijos/alumnos en las actividades diarias propias de la edad y adecuadas al nivel físico o cognitivo del usuario. Para ver ejemplos de la promoción de la participación, os recomiendo el documento *80 actividades de participación con 8 herramientas* (<https://docs.google.com/document/d/1GmLgPr57IAyTu7c0V703ShAwJdANjNWy7DY-jNLJGYU/edit>).

Me encantó la frase que vi en el vídeo *SuperPiaget* de los premios Romper Barreras de este año (<http://www.premiosromperbarreras.es>): “no soy un superhéroe. Soy un niño que, gracias a la tecnología de apoyo, puedo hacer lo mismo que los demás”. En estos vídeos, y en los de todas las ediciones anteriores, podréis ver muchísimos ejemplos de lo que os estoy contando. ¡Vale la pena verlos todos! ¡Quizá incluso os animáis a participar!

## Neurorrehabilitación

Es un tema sobre el que reflexionar y sobre el que creo que hay que ir generando un cambio en la mentalidad de la población general. Algunas soluciones son sencillas y económicas, otras son mucho más caras. Quizá a la larga habrá subvenciones para estas cosas. Y lo que ahora es impensable tener, será impensable no tenerlo. Todo es cuestión, como digo, de ir gestando un cambio...

Os prometo más adelante otro artículo donde hablemos de todo esto de la participación y el control del entorno con más detenimiento.

Podéis encontrar más información en la documentación de las Jornadas de Tecnologías de Apoyo, las de este año y anteriores (<http://bj-adaptaciones.com/jornadas/>).

## Dispositivos de acceso a nuevas tecnologías

Años atrás, las tecnologías de apoyo eran mucho más limitadas. Complementaban algunos artilugios (ratón adaptado, pulsadores, licornios, algún comunicador) con montones de productos de soporte que eran fabricados a mano por maestros, profesionales y usuarios ingeniosos (tableros y libros de comunicación, adaptaciones caseras, etc.). Entonces se empezaron a desarrollar programas informáticos que permitían el acceso al ordenador a personas con discapacidad.

Un referente ha sido Jordi Lagares. Su paquete de aplicaciones informáticas gratuitas para educación especial llamado Projecte Fressa (<http://www.projectefressa.blogspot.com.es>) supuso un gran avance en su momento para facilitar el acceso al ordenador y el aprendizaje a personas con diversidad funcional. Las aplicaciones han seguido en desarrollo, con constantes mejoras.

Con los años y los avances tecnológicos, algunos de estos sistemas se han sustituido por sistemas más prácticos, eficientes o fáciles de configurar y usar. La mayor conciencia social también ha ampliado la accesibilidad de dispositivos físicos (o creado opciones de accesibilidad configurables), la disponibilidad de programas para facilitar el acceso o el aprendizaje que pueden ser usados por personas con poca movilidad.

La accesibilidad web se va haciendo un estándar. Navegadores, desarrolladores y aplicaciones de ordenador y dispositivos móviles ya tienen más en cuenta la diversidad funcional.

Vamos a ver algunas de las tecnologías de apoyo para acceder al ordenador, los teléfonos y las tabletas, centra-

das en los problemas motrices. Vamos a hablar primero del acceso al ordenador, y después del acceso al móvil, donde ha habido grandes avances en muy poco tiempo.

### 1. Acceso al ordenador

Las ayudas son muy variadas en función de la necesidad. Voy a intentar explicar lo que utilizamos más habitualmente, salvando el hecho de que hay que adaptarse a cada persona particularmente.

Mi objetivo es dar a conocer algunos de los dispositivos que existen. No están todos, claro está. No es una receta. La decisión de usar uno u otro depende de un proceso de valoración específico para cada persona.

#### 1.1 El entorno físico

En muchas ocasiones, la primera barrera al uso de cualquier dispositivo es el acceso físico al producto. Modificar la altura de la mesa, la posición de la pantalla o la del dispositivo que se ha de controlar es, en ocasiones, parte importante (o la primera parte) de la solución.



Estar bien posicionado para poder moverse de forma eficiente sin agotarse a los cinco minutos también es importante. Algunos dispositivos, como soportes articulados para el antebrazo, permiten quitar peso al brazo y desplazarlo horizontalmente con más facilidad y menos fatiga. Atriles, cuñas y alzas pueden ayudar a dar la inclinación adecuada a teclados, pulsadores, tabletas o teléfonos móviles.

#### 1.2 Acceso al teclado físico

Algunos de los dispositivos que más usamos son: punteros, con los que poder presionar las teclas si no controlamos los dedos (con o sin sujeción de la muñeca); cobertores de teclado, que facilitan acceder a una tecla evitando apretar las teclas circundantes; teclados más grandes o más pequeños si tenemos problemas de precisión, visión o falta de movilidad en el brazo.



*Puntero con correa metacarpiana.*



Teclado convencional y teclado BigKeys, ambos con cobertor.

### Opciones de Accesibilidad de Windows

Las grandes desconocidas, en ocasiones son la clave para que otros dispositivos acaben siendo eficientes al usarlos.

Desde el Panel de control del ordenador accedemos al Centro de accesibilidad. Hay funciones para facilitar el uso del teclado, del ratón, optimizar la presentación visual, para problemas auditivos. En lo que se refiere al teclado, algunas de las funciones que más usamos son:

- Teclas filtro: evitan la repetición de una letra si tardamos demasiado en quitar el dedo de la tecla, o que se escriban letras cuando las pulsamos brevemente sin querer (teclas de repetición accidental o teclas lentas).
- Teclas de alternancia: permiten presionar de una en una aquellas teclas que se deberían usar simultáneamente, por ejemplo, Ctrl + V (Pegar), Ctrl+C (Cortar) o Alt + Ctrl + 2 (@).

### Cuando el teclado físico funciona mejor que el táctil

En algunos problemas motores, especialmente en trastornos del movimiento, el teclado físico suele funcionar mejor que el táctil. El cobertor y la sensación física de tocar y apretar la tecla mejoran la capacidad funcional del usuario. Las pantallas táctiles, especialmente las de tablets, pueden resultar demasiado sensibles. En ese caso, quizá un pequeño ordenador o un teclado físico sean una mejor opción que una tablet sin más. Sin embargo, esto no es una norma. Algunas tablets comienzan a dar solución a este problema.

## 1.3 Control del ratón

### 1.3.1 Modificar el comportamiento del ratón convencional

Ante una dificultad leve en el control del ratón, lo primero que podemos probar es modificar las opciones del ratón.

Desde el Panel de control en Windows buscamos el icono Mouse. Desde allí podremos modificar algunos aspectos del ratón para hacerlo más accesible: cambiar la velocidad del cursor, intercambiar los botones primario y secundario, cambiar el aspecto del puntero, cambiar la velocidad necesaria para hacer el doble clic o desplazar automáticamente el cursor a una casilla en un cuadro de diálogo.

En caso de necesitar algo diferente a un ratón convencional, a continuación mostramos algunas alternativas.

### 1.3.2 Control del ratón con la mano

**Trackball (a):** se ha de mover la bola en lugar de desplazar el ratón.

**TouchPad USB (b):** para aquellas personas que se sientan cómodas con el *touchpad* del portátil, existe un modelo USB para conectarlo a cualquier ordenador.

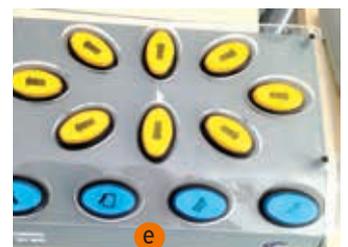


Diferentes ratones controlados con la mano.

**BJoyRing (c):** usa el *joystick* de la silla de ruedas para controlar el ratón, en un ordenador o en un móvil Android. La versión inalámbrica permite conectarse a varios dispositivos a la vez y pasar el control de uno a otro fácilmente.

**Joysticks (d):** de tamaños y sensibilidades diferentes, para ser usados con los dedos (BJoy Hand-A, BJoy Hand-C) o con la mano (Roller II, con varios accesorios). Para personas con trastorno severo del movimiento, el BJoy Stick-C es muy robusto.

**Ratones por pulsadores (e):** por ejemplo, el BJoy Button (cuatro botones direccionales) o el OpenMice OPM100 (ocho botones direccionales).



## Neurorrehabilitación

**Controlar el ratón con el teclado numérico:** esta es una opción de Accesibilidad de Windows. Desde el teclado numérico del ordenador (o un teclado numérico USB) se puede mover el ratón en ocho direcciones y hacer todas las funciones de clic del ratón. Se puede configurar la velocidad y la aceleración del cursor. Recomendando configurar para ser usado con el bloque numérico desactivado. Si el usuario se maneja bien con las teclas del teclado, esta es, sin duda, la opción más económica.

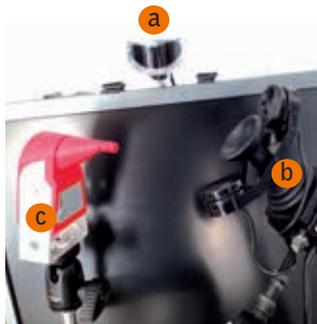


*Teclado numérico estándar USB, con pegatinas caseras para ver sus funciones.*

### 1.3.3 Control del ratón con el movimiento de la cabeza, boca o labios

**SmartNav (a):** controla el ratón con el movimiento de la cabeza, a partir de la detección de una pegatina reflectante que el usuario se pone en la cara, las gafas o la gorra.

**Programas de ratón controlado con la cabeza, usando una cámara web:** son programas gratuitos que hacen la función de ratón facial usando únicamente una cámara web. No requieren ningún otro dispositivo especial, salvo, como mucho, una cámara web con una resolución determinada. Eviacam es uno de ellos; Headmouse es otro. Permite hacer el clic por espera o detectando gestos faciales (cerrar el ojo, abrir la boca).



**Ratón Quha Zono:** incorpora unos sensores giroscópicos que detectan el movimiento en el espacio. Es inalámbrico y muy ligero. Puede usarse con cualquier parte del cuerpo.  
**BJoy Chin (b):** se controla con el mentón.

**IntegraMouse (c):** es un ratón inalámbrico controlado con la boca o los labios. Los clics se realizan mediante soplo/aspiración o mediante un pulsador externo.

### 1.4 Ratones y teclados virtuales

Los accesos al ordenador sin el uso de las manos suelen requerir programas para emular los clics del ratón (clic,

doble clic, arrastrar...). Igual ocurre con el teclado. Si somos capaces de desplazar el cursor por la pantalla, necesitaremos, o bien un ratón que nos permita elegir el tipo de clic que deseamos, o bien un teclado virtual en la pantalla sobre el que teclear nuestros textos.

Algunas posibilidades serían: teclado en pantalla de Windows, Point-n-click, Click-n-type, VirtualKeyboard. La mayoría tienen varios sistemas de acceso (clic por espera, barrido automático), capacidad de redimensionarse. Vale la pena explorar aquellos que tienen opciones de predicción de palabras, capacidad de escribir cadenas de texto enteras o de ejecutar macros en el ordenador.

### Programas específicos

Finalmente, programas completos, como The Grid 2 (o la nueva versión, The Grid 3), permiten, a través de diferentes pantallas con plafones o casillas, usar el ordenador para comunicarse, controlar el ordenador, manejar el correo electrónico, la música, las fotos, gestionar contactos, realizar llamadas y enviar mensajes SMS, así como funciones de control del entorno. Todo ello con el acceso que cada usuario necesite (ratón, pantalla táctil, acceso por pulsadores, acceso por la mirada, salida de voz, *feedback* auditivo...). Se pueden realizar actividades educativas y lúdicas. Solo funciona en Windows.



*Usando The Grid 2 para controlar la música, a través de dos pulsadores colocados sobre cuñas.*

### 1.5 Acceso por voz

Otra opción es hablarle al ordenador. Una opción gratuita es el reconocimiento de voz de Windows, una opción de compra es Dragon Naturally Speaking. Permiten dictar texto y comandos al ordenador. Pueden ser un buen complemento para ganar velocidad.

También se puede controlar el ratón con la voz: Control de la rata con la voz (Projecte Fressa). Los ordenadores Mac también disponen de un control y dictado por voz bastante potente, además en varios idiomas a la vez.

### 1.6 Acceso con la mirada

Dispositivos como Tobii PC Eye Go o Irisbond permiten acceder con la mirada directamente a los elementos de-

seados. Podemos complementarlos con programas para crear un entorno más adecuado en número y tamaño de casillas o en el tipo de actividades que se van a realizar; por ejemplo: The Grid 2 o 3, Tobii Communicator, Plaphoons o in-Tic. Permiten simplificar el acceso o combinarlo con otros elementos como pulsadores, clics por espera o pestañeo. Podemos usar juegos, como Look to learn, para el aprendizaje en el uso de la mirada para la interacción con la pantalla.

### 1.7 Acceso indirecto: sistemas de escaneo o barrido

Si hasta ahora hemos accedido directamente al elemento de la pantalla que necesitábamos (con cualquier tipo de ratón, control de la mirada, teclados, joysticks), en ocasiones la capacidad motora es tan limitada que tan solo permite uno o unos pocos botones o pulsadores, que mandan una orden al dispositivo.

Los sistemas de barrido van resaltando diferentes elementos de la pantalla para que el usuario active el pulsador cuando se resalte el elemento que desea. Hay varios tipos de barrido: automático, dirigido, por eliminación de bloques... Elegir el tipo de barrido depende de la cantidad de pulsadores que uno pueda controlar y del método que resulte más eficiente para el usuario en función del control sobre el pulsador y la velocidad de reacción del usuario.

El tipo de pulsadores dependerá de la capacidad motora de la persona: grandes, pequeños, ultrasensibles, robustos, de soplido o aspiración, de palanca, de inclinación... Se activarán con la parte del cuerpo que la persona controle mejor; todo es cuestión de posicionarlo adecuadamente.



*Pulsador doble de varilla, en realidad son dos pulsadores ultrasensibles en una sola palanca.*



*Varios tipos de pulsadores.*

**Dispositivos como Tobii PC Eye Go o Irisbond permiten acceder con la mirada directamente a los elementos deseados. Podemos complementarlos con programas para crear un entorno más adecuado en número y tamaño de casillas o en el tipo de actividades que se van a realizar.**

#### Programas

- Pensados para ser usados a través de barrido o pulsadores: Plaphoons, The Grid 2 o 3, JClick Fressa. Juegos de la página [oneswitch.org.uk](http://oneswitch.org.uk), [helpkidzlearn.com](http://helpkidzlearn.com). Algunos juegos de la [guiachinpum.com](http://guiachinpum.com) pueden ser adecuados como inicio de causa-efecto para niños.
- Para programar un barrido donde no lo hay: Kanghooru (Proyecto Fressa).
- Programa específicamente diseñado para aprender a controlar los pulsadores: [senswitcher.org](http://senswitcher.org) (secuenciado).
- Para controlar el ratón virtual por barrido: Rata Plaphoons (Proyecto Fressa), CrossCursor.

El sistema operativo de los ordenadores Mac es el único que contempla un acceso total por pulsadores a todo el sistema, igual que en sus dispositivos móviles, pero mucho más elaborado. Se activa desde "Preferencias/Accesibilidad/interacción/control por botón."

### 1.8 Control con la mente: sistemas basados en BCI (*brain-computer interface*)

Se basan en sistemas de detección de la actividad cerebral y convierten esa señal en algo que el ordenador entiende como una consigna. Los sistemas en desarrollo aplicados a la discapacidad están pensados para personas con gran limitación física y se centran actualmente en sistemas de comunicación y de inicio de control de algún programa, ya sea para hacer un clic (y poder usar sistemas de barrido, por ejemplo) o detectar el elemento que estás mirando y ejecutar acciones de control del ordenador, del entorno, usar un navegador web, usar un comunicador o pintar con la mente. Un ejemplo sería BrainFingers con The Grid o [intendiX®](http://intendiX.com), como soluciones ya en el mercado basadas en BCI.

## Neurorrehabilitación

Actualmente hay muchas líneas de investigación fundamentadas en BCI. Y ello no solamente para controlar el ordenador, sino también para la utilización de sistemas más complejos, como decodificación de lenguaje, uso para la rehabilitación (por ejemplo, tras un ictus), control de una neuroprótesis, manejo de una silla de ruedas o para la interacción social y/o el juego.

### 1.9 De vuelta a la vida real: buscando la eficiencia

El mejor acceso al ordenador no es siempre el más caro, ni el más barato, ni siquiera el que utiliza ese resto de capacidad motora. El mejor es el más eficiente, el que responda a las necesidades de esa persona y el que se pueda manejar con agilidad. Tanto en la fase hospitalaria como, sobre todo, para después del alta, debemos plantearnos que el acceso que se proporciona a la persona no solamente sea funcional, sino que le permita ser lo más eficiente posible, en tiempo y energía, y que le dé la posibilidad de usar el ordenador o la tecnología durante un largo rato.

Volver a la universidad y tener que tomar apuntes, hacer deberes y ejercicios, o participar en una reunión y poder tomar notas. O pasar varias horas delante del ordenador por puro ocio.

En ocasiones los usuarios pueden preferir ayudas diferentes para diferentes situaciones, por ejemplo, si estás sentado delante del ordenador, o para controlarlo desde la cama.

## 2. Acceso al móvil y tablets

Voy a entretenerme un poco más en mostrar un poco las posibilidades de configuración, dado que las opciones de accesibilidad se amplían y mejoran constantemente, y quisiera poder explicar las últimas cosas que conozco.

### Opciones de Accesibilidad de Windows de columna izquierda de p. 7

Android, iOS (iPad, iPhone), Windows (tablets). ¿Cuál elegir?

Pues depende..., no del precio, sino de la forma de acceso que necesites.

Antes de adquirir una tablet o un teléfono, plantéate cómo vas a acceder al dispositivo: ¿te va mejor un ratón, o puedes usar solamente un pulsador, o usas una silla de ruedas eléctrica, o tienes dificultades para tocar la pantalla? Si ya tienes el dispositivo, mira todo lo que se puede configurar. Si no, espera a haber leído.

## 2.1 iOS (iPhone, iPad)

### 2.1.1 Acceso por ratón: no lo permiten.

### 2.1.2 Acceso táctil

En Ajustes/General/Accesibilidad podemos ajustar varios parámetros que nos permitirán adaptarnos a problemas de visión, audición y aprendizaje. Para la parte motora, un apartado llamado Interacción nos permitirá, entre otras, cosas tan interesantes como estas:

- **Assistive Touch:** crea un botón táctil con opciones, accesible en todo momento, para realizar la mayoría de acciones físicas sobre el teléfono, como presionar el botón de inicio, subir o bajar el volumen, agitar el teléfono, realizar gestos, iniciar multitarea. El único problema es reactivar la pantalla cuando se pone en reposo. Siri sería una opción.



- **Facilidades táctiles:** permite ajustar cómo reaccionará la pantalla a los toques, por ejemplo, configurando el tiempo mínimo que debes tocar para aceptarlo como pulsación, ignorando la repetición o los toques breves. Si nuestro problema es que el dedo se desliza sin querer al tocar, podemos definir si el punto que se ha de considerar tocado es el primero o el último que se toca. Con estas últimas opciones, que son muy nuevas, este es -hasta lo que alcanza mi conocimiento hasta el día de hoy- el único sistema que permite ajustar la sensibilidad de los toques en la pantalla.



*Con las Facilidades táctiles activadas se puede ver el “tiempo” que se tiene que mantener el toque para que lo reconozca como una pulsación.*

- **Teclado:** permite configurar opciones de accesibilidad para un teclado físico (parecidas a las comentadas en el acceso al ordenador en Windows).



*Control por botón en modo exploración por ítems, que es el modo por defecto. En este caso, usando un barrido automático.*



*Sistema de control por botón, en modo Exploración por puntos. El barrido ejecuta un escaneo tipo coordenadas para acceder a un punto concreto.*

### 2.1.3 Acceso por barrido: control por botón

Ajustes/General/Accesibilidad/Interacción. Permite controlar, con uno o varios pulsadores, todo el sistema, a través de un proceso de barrido. No necesitas estar dentro de una aplicación específicamente diseñada para barrido. Tiene múltiples opciones de configuración. Se necesita un accesorio de adaptación para conectar los pulsadores, como Applicator, Blue2switch o Tecla Access Shield. De modo alternativo, se puede usar como botón la pantalla completa, o el movimiento de la cabeza a izquierda o derecha, a través de la cámara del teléfono.

### 2.1.4 Acceso por voz: SIRI

Ajustes/ General/ Siri. Posibilita el acceso a comandos de voz que permiten realizar llamadas, crear citas o mirar el calendario, consultar el tiempo o hacer búsquedas en internet. Con la opción Oye Siri activada, y si el teléfono está conectado a la corriente (por ejemplo, a través de la silla de ruedas eléctrica), podemos activar el teléfono sin necesidad de tocarlo. Eso sí, requiere conexión a internet para funcionar.

Yo la recomendaría como una opción eficiente pero complementaria a otro tipo de acceso.

## 2.2 Android

### 2.2.1 Acceso por ratón

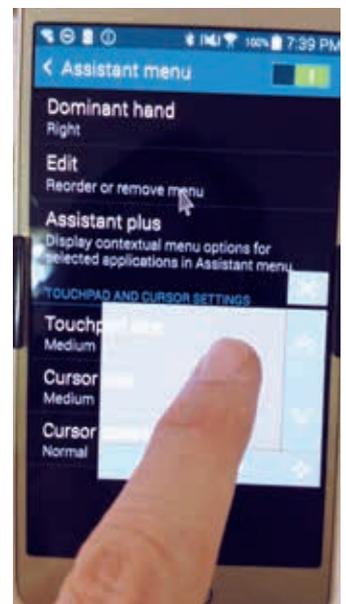
Android permite conectar un ratón externo. Solo se necesita un cable USB-OTG para conectarlo. Se puede usar cualquier tipo de ratón que no precise configuración (ratón, joystick, Integramouse) o cualquier ratón de la gama BJoy, cuya configuración puede hacerse desde su propia aplicación en Windows y queda guardada en el dispositivo (mando mentón, BjoyRing desde el mando de la silla de ruedas, etc.), para ser utilizado luego donde se desee.

### 2.2.2 Acceso táctil

Android tiene algunas opciones de accesibilidad en el funcionamiento táctil, algunas del tipo de la función Assistive Touch del iPhone, o incluso un tipo de touchpad en una parte de la pantalla, desde la cual deslizas un cursor por el resto de la pantalla (depende del fabricante). Hay que explorar, ya que fabricantes diferentes pueden tener opciones diferentes.

No conozco ninguno que permita evitar pulsaciones repetidas o accidentales.

Algunos teléfonos Android permiten reactivar la pantalla cuando está en reposo con unos toques, sin presionar botones físicos, cosa que no permite el sistema iOS.



*Teléfono Samsung controlado con un touchpad virtual en la pantalla.*



*Opción de reactivar pantalla con unos toques en un teléfono LG.*

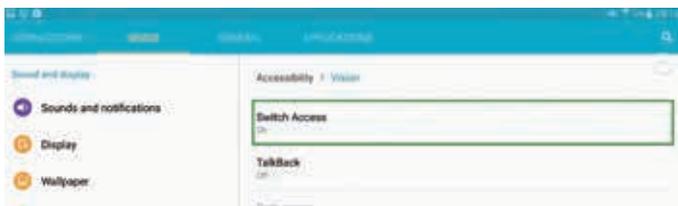


*Teléfono LG con un botón táctil tipo el Assistive Touch de iOS. Aquí vemos las funciones que permite activar.*

### 2.2.3 Acceso por barrido

Desde la versión 5.0 de Android es posible activar una función de barrido para acceder a todo el sistema Android.

Se accede desde Configuración/ Accesibilidad/ Acceso por conmutador.(\*)



Se pueden usar conmutadores externos (conectados a un accesorio de adaptación como Blue2Switch, Applicator o Tecla Access Shield DOS) o bien utilizar un teclado externo (estándar o bluetooth), para configurar las funciones de algunas o varias teclas. Igual que en el iPad, permite configurar también varios tipos de sistemas de barrido.

En sistemas anteriores al 5.0, solo es posible usar el sistema de barrido en aquellos programas específicamente diseñados para hacer barrido, como sería la App Tecla, o Click to Phone, con su correspondiente conector para los pulsadores.

### 2.2.4 Acceso por ratón facial

La reciente App Eva Facial Mouse permite usar y controlar el dispositivo Android a modo de ratón facial, mediante la cámara frontal. Tiene algunas limitaciones, que los mismos creadores detallan, pero no requiere ningún otro dispositivo o aparato para poderla utilizar.

## 2.3 Tablet Windows

El sistema Windows tiene casi todas las posibilidades de accesibilidad que ofrece el ordenador Windows. Únicamente hay que tener en cuenta que las funciones de evitar repetición accidental o teclas lentas está pensada para ser usada con un teclado externo, y no funcionan sobre el teclado táctil de la pantalla.

Los sistemas de barrido no están incorporados como una opción de accesibilidad al sistema (aunque sí en

el teclado en pantalla). En todo caso deben buscarse programas específicos.

Sin embargo, sería mi dispositivo de elección para usar un software específico, como The Grid 2 o 3, con múltiples opciones de acceso integradas, y que solo funciona en Windows.

El programa Plaphoons también tiene su versión completa en Windows. Su versión análoga en Android tiene algunas limitaciones y los archivos deben convertirse para poderlos traspasar a la tablet, por lo que también apostaría por una tablet Windows en ese caso, si todavía tuviera que adquirirla.

## 3. Otros usos de las tecnología de soporte

Este artículo se ha centrado en el acceso al ordenador y a las tablets para personas con discapacidad física. No se han explicado opciones de acceso para deficiencias visuales, o auditivas, o para adaptarse a las dificultades cognitivas. Tampoco se ha hablado específicamente de la comunicación. No porque no sean temas importantes, sino porque se debía acotar el artículo de algún modo. Cada uno de estos temas podría merecer un artículo específico.

Otros temas que se podrían apuntar serían el uso de las tecnologías de soporte para la rehabilitación, para la evaluación, la comunicación (con o sin ordenador), para la participación y para el control del entorno.

(\* ) Según el fabricante, esta opción puede encontrarse en diferentes partes del menú de accesibilidad o con pequeñas diferencias en el nombre.