



C
E
A
P
A
T

Mi Interfaz de Acceso



Mi interfaz de acceso al ordenador

Autores:

Dolores Abril Abadín. Psicóloga y Responsable de Área Técnica. CEAPAT-IMSERSO

Santiago Gil González. Creador del Portal TecnoAccesible

Margarita Sebastián Herranz. Psicóloga. CEAPAT-IMSERSO

Diseño de portada:

Clara I. Delgado Santos

Fecha publicación web: Febrero 2013



A lo largo del documento se pueden encontrar fotografías y referencias a nombres comerciales o gratuitos de software y hardware distribuidos en España.

Nuestro agradecimiento a las casas comerciales, organizaciones y profesionales propietarios de las imágenes que se publican en este documento por su contribución al mismo.

Para obtener más información sobre los productos de apoyo que se mencionan y las empresas que los distribuyen, puede consultarse el Catálogo de Productos de Apoyo del **CEAPAT** en: www.catalogo-ceapat.org y el portal de **TecnoAccesible**: www.tecnoaccesible.net

CEAPAT-IMSERSO
C/ Los Extremeños, 1 (esquina Avda. Pablo Neruda)
28018 Madrid
Tfno: 91 703 31 00
ceapat@imserso.es

www.ceapat.es

Permitida la reproducción parcial de los textos de este documento, citando su fuente y siempre que su utilización sea sin fines comerciales. Dicha autorización no podrá sugerir en ningún caso que CEAPAT o TecnoAccesible apoyen el uso que se hace de su obra.

Mi interfaz de acceso al ordenador

Presentación

Este documento es el tercero de la serie Tecnología y Discapacidad, publicados de forma digital en la página Web del CEAPAT-IMSERSO. Deseamos que tenga la misma repercusión y relevancia que los dos anteriores: “Mi Comunicador de pictogramas” y “Mi Software de comunicación”.

Nuestro objetivo es posibilitar el uso del ordenador a todas las personas con diversidad funcional, facilitando la elección de los productos, hardware y software, que mejor se ajusten a sus capacidades, necesidades y preferencias.

Actualmente son muchas las alternativas que nos ofrece el mercado ordinario, el de los productos de apoyo y/o el software de distribución gratuita para abordar una determinada necesidad. No se trata de elegir lo más caro, ni lo más avanzado tecnológicamente, sino la interfaz que más autonomía proporcione al usuario con un menor esfuerzo.

Tabla de contenidos

1	ÍNDICES	7
1.1	Tablas	7
1.2	Fichas de productos	8
1.3	Figuras	9
2	INTRODUCCIÓN	13
2.1	Tecnologías de la información y la Comunicación	13
2.2	Interfaz de acceso	18
2.3	Modos de acceso	20
2.4	Productos de apoyo	21
3	VALORACIÓN DE ACCESO	23
3.1	Introducción	23
3.2	Sedestación y colocación frente al dispositivo	25
3.2.1	La silla	25
3.2.2	La mesa	27
3.2.3	El teclado	28
3.2.4	El ratón	29
3.2.5	La pantalla	29
3.3	Proceso para la elección de los dispositivos de acceso	30
3.4	Valoración funcional de capacidades	32
3.4.1	Capacidades motrices	32
3.4.2	Capacidades Sensoriales	36
3.4.3	Capacidades cognitivas	39
4	SERVICIOS Y SOLUCIONES DE ACCESIBILIDAD DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS	40
4.1	Sistema operativo Windows	43
4.1.1	Activación de las opciones de accesibilidad	43
4.1.2	Facilidades para la visión y la pantalla	44
4.1.3	Facilidades y alternativas para la audición	51
4.1.4	Reconocimiento de habla	53

4.1.5	Facilidades y alternativas para usar el teclado	54
4.1.6	Facilidades y alternativas para usar el ratón	62
4.1.7	Facilidades para lectoescritura y aprendizaje	70
4.2	Sistema operativo OS X	73
4.2.1	Activación de las opciones de accesibilidad de OS X	73
4.2.2	Facilidades para la visión y la pantalla	74
4.2.3	Facilidades y alternativas para la audición	80
4.2.4	Reconocimiento de habla – Ítems hablados	83
4.2.5	Facilidades y alternativas para usar el teclado	83
4.2.6	Facilidades y alternativas para usar el ratón	89
4.2.7	Facilidades para lectoescritura y aprendizaje	93
4.3	Sistema operativo Linux	95
4.3.1	Activación de las opciones de accesibilidad	97
4.3.2	Facilidades para la visión y la pantalla	99
4.3.3	Facilidades y alternativas para la audición	103
4.3.4	Reconocimiento de habla	106
4.3.5	Facilidades y alternativas para usar el teclado	107
4.3.6	Facilidades y alternativas para usar el ratón	111
4.3.7	Facilidades para lectoescritura y aprendizaje	115
5	INSTRUMENTOS DE MEJORA	116
6	SELECCIÓN DIRECTA	120
6.1	Acceso por Teclado	121
6.1.1	Diferentes modelos de Teclados Hardware	122
6.1.2	Diferentes soluciones Software de acceso al teclado	132
6.2	Acceso por Ratón	146
6.2.1	Ratones Hardware	149
6.2.2	Ratones Software	170

6.3	Acceso por Pantalla Táctil	180
7	PROGRAMAS DE RECONOCIMIENTO DE VOZ	182
7.1	Tareas de dictado	182
7.2	Control del ratón por comandos de voz	186
8	ACCESO POR PULSADORES	190
8.1	Pulsadores	190
8.1.1	Tipos de pulsadores	192
8.1.2	Cajas de conexiones	199
8.1.3	Conexión del pulsador a un ratón	200
8.1.4	Programas para controlar el pulsador	202
8.2	Barrido	206
8.2.1	Tipos de barrido	207
8.2.2	Prestaciones de los programas de barrido	211
8.2.3	Tipos de programas de barrido	213
9	DISPOSITIVOS DE SALIDA	223
9.1	Recursos hardware	223
9.2	Recursos software	225
9.2.1	Síntesis de Voz	225
9.2.2	Programas Magnificadores de pantalla	227
9.2.3	Explorador de Pantalla	230
9.2.4	Lectores de documentos	232
9.2.5	Navegadores parlantes	233
10	LEGISLACIÓN, NORMATIVAS TÉCNICAS Y DIRECTRICES APLICABLES	235
10.1	Legislación	235
10.2	Normativa Técnica	243
11	REFERENCIAS	246

1 Índices

1.1 Tablas

Tabla 1 – Hoja de evaluación	36
Tabla 2 – Elementos de accesibilidad de los sistemas operativos	42
Tabla 3 – Funciones de las teclas de navegación	60
Tabla 4 – Funciones de las teclas del teclado numérico	69
Tabla 5 – Comparativa de teclados flexibles	124
Tabla 6 – Comparativa de teclados con carcasa	126
Tabla 7 – Comparativa de teclados con teclas grandes	127
Tabla 8 – Comparativa de teclados reducidos	128
Tabla 9 – Comparativa de teclados de alto contraste	130
Tabla 10 – Comparativa de pegatinas con caracteres magnificados	131
Tabla 11 – Comparativa de teclados virtuales	143
Tabla 12 – Comparativa de ratones de bola	152
Tabla 13 – Comparativa de ratones de joystick	155
Tabla 14 – Comparativa de ratones de botones	157
Tabla 15 – Comparativa ratones de pie	159
Tabla 16 – Comparativa de ratones de boca	161
Tabla 17 – Comparativa de ratones de cabeza	163
Tabla 18 – Comparativa de ratones faciales	166
Tabla 19 – Comparativa de ratones por movimiento de los ojos	169
Tabla 20 – Comparativa de programas para instalar punteros diferentes	175
Tabla 21 – Comparativa de ratones virtuales	180
Tabla 22 – Comparativa de sistemas de reconocimiento de voz	189
Tabla 23 – Comparativa de pulsadores de presión	194
Tabla 24 – Comparativa pulsadores de pedal	195
Tabla 25 – Comparativa de pulsadores de varilla	196
Tabla 26 – Comparativa de pulsadores de soplo	197
Tabla 27 – Comparativa de conexiones de pulsador a ratón	201
Tabla 28 – Comparativa de programas para controlar el pulsador	203
Tabla 29 – Comparativa procesadores de texto especiales por barrido	219

Tabla 30 – Comparativa ratones virtuales por barrido	222
Tabla 31 – Comparativa de líneas braille	224
Tabla 32 – Comparativa de síntesis de voz	227
Tabla 33 – Comparativa de magnificadores de pantalla	230
Tabla 34 – Comparativa de exploradores de pantalla	232

1.2 Fichas de productos

Ficha 1 – KeyTweak	133
Ficha 2 – BJ Hermes	135
Ficha 3 – Autocorrección de Microsoft Word	136
Ficha 4 – AutoHotkey	137
Ficha 5 – Clik-N-Type	140
Ficha 6 – CNTDesigner	141
Ficha 7 – VirtualKeyboard	142
Ficha 8 – Teclado Mágico	144
Ficha 9 – Dasher	145
Ficha 10 – Programa Mekanta	146
Ficha 11– TPA	158
Ficha 12 – HeadMouse	164
Ficha 13 – HeadDev	165
Ficha 14 – eViacam	165
Ficha 15 – Ratonera	171
Ficha 16 – ClickAid	171
Ficha 17 – CursorUS	172
Ficha 18 – Big Mouse Pointer	173
Ficha 19 – Large Pointers	173
Ficha 20 – Pointing Magnifier	174
Ficha 21 – Koohala	174
Ficha 22 – Conversor Mouse Teclat	175
Ficha 23 – Mouse Grid	176
Ficha 24 – Mouse Joystick	177
Ficha 25 – Dwell Clicker 2	178

Ficha 26 – Point-N-Click	179
Ficha 27 – Voice Finger	187
Ficha 28 – Control de la rata por voz	188
Ficha 29 – EmuClic	202
Ficha 30 – Switch Driver	203
Ficha 31 – Conversor Micro Estereo a Mouse o Teclat	204
Ficha 32 – sViacam	205
Ficha 33 – VozClick	205
Ficha 34 – VirtualKeyboard con barrido	210
Ficha 35 – In-TIC	215
Ficha 36 – Procesador de textos PredWin	216
Ficha 37 – Teclado Virtual 1.0	218
Ficha 38 – Rata virtual	220
Ficha 39 – Ratón por barrido MPB	220
Ficha 40 – MICE	220
Ficha 41 – Teclado virtual de In-TIC	221
Ficha 42 – Kanghooru	221
Ficha 43 – eSpeak	226
Ficha 44 – UcpTV	226
Ficha 45 – MaGUI	229
Ficha 46 – NVDA	231
Ficha 47 – Balabolka	233
Ficha 48 – Navegador Web Parlante	234

1.3 Figuras

Figura 1 – Ergonomía del puesto de trabajo utilizando silla de ruedas	26
Figura 2 – Ergonomía del puesto de trabajo utilizando silla de oficina	26
Figura 3 – Centro de accesibilidad de Windows 7	44
Figura 4 – Opciones para usar el ordenador sin pantalla en Windows 7	45
Figura 5 – Configuración del Narrador	46
Figura 6 – Facilitar la visión de los elementos de la pantalla en Windows 7	47
Figura 7 – Temas de contraste alto en Windows 7	48

Figura 8 – Punteros de Windows 7	50
Figura 9 – Alternativas visuales a los sonidos en Windows 7	51
Figura 10 – Reconocimiento de voz en Windows 7	53
Figura 11 – Facilitación del uso del teclado en Windows 7	55
Figura 12 Teclado en pantalla de Windows 7	56
Figura 13 – Configuración de Teclas especiales	57
Figura 14 – Configuración de Teclas lentas (de filtro) en Windows 7	58
Figura 15 – Facilitar el uso del ratón en Windows 7	62
Figura 16 – Configuración de los botones del ratón de Windows 7	64
Figura 17 – Opciones de puntero de Windows 7	65
Figura 18 – Opciones de carpeta en Windows 7	66
Figura 19 – Teclas de mouse de Windows 7	67
Figura 20 – Teclas de mouse en un ordenador portátil	68
Figura 21 – Facilitar el trabajo con tareas en Windows 7	72
Figura 22 – Interfaz del sistema operativo OS X	73
Figura 23 – Preferencias del Sistema OS X	74
Figura 24 – Sección Vista en Acceso Universal	75
Figura 25 – Configuración del lector de pantalla VoiceOver	76
Figura 26 – Opciones de Zoom del ratón	78
Figura 27 – Configuración del conversor Texto a voz	79
Figura 28 – Sección Audición en Acceso Universal	81
Figura 29 – Sección Teclado en Acceso Universal	84
Figura 30 – Visor de teclado de OS X	85
Figura 31 – Configuración del teclado de OS X	87
Figura 32 – Sección Ratón en Acceso Universal	90
Figura 33 – Configuración de los botones del ratón	91
Figura 34 – Teclas para el ratón de OS X	92
Figura 35 – Interfaz de Ubuntu v12	96
Figura 36 – Configuración – Acceso universal – Visión	98
Figura 37 – Ubuntu – Aplicaciones de accesibilidad	99
Figura 38 – Ventana de configuración de Orca	100
Figura 39 – Magnificador de pantalla KMag	101
Figura 40 – Conversor texto voz Gespeaker	102

Figura 41 – Configuración – Acceso universal – Audición	104
Figura 42 – Configuración del reproductor de películas	105
Figura 43 – Configuración para facilitar la escritura	108
Figura 44 – Teclado virtual Onboard	109
Figura 45 – Configuración para el acceso al ratón	111
Figura 46 – Configuración Ratón y touchpad en Ubuntu	112
Figura 47 – Large Mouse Cursors	112
Figura 48 – Teclas del ratón en Ubuntu	113
Figura 49 – Gestos Easystroke para Ubuntu	115
Figura 50 – Teclado divisible	123
Figura 51 – Teclado con ratón de bola integrado	123
Figura 52 – Teclado flexible	124
Figura 53 – Teclado con carcasa	125
Figura 54 – Teclado de alto contraste	130
Figura 55 – Teclado Braille	132
Figura 56 – Predicción de palabras de DiTres	134
Figura 57 – Teclado virtual de Art Media	138
Figura 58 – Ratón de bola	150
Figura 59 – Ratón de bola grande	150
Figura 60 – Ratón de bola usado con la barbilla	151
Figura 61 – Ratón de botonera	157
Figura 62 – Ratón de boca	160
Figura 63 – Ratón de cabeza por infrarrojos	162
Figura 64 – Barra de herramientas de Iriscom	167
Figura 65 – Envío de un correo mediante Iriscom	167
Figura 66 – Fase inicial de dividir ventana de Dragon Dictate	186
Figura 67 – Siguiendo paso de dividir ventana de Dragon Dictate	187
Figura 68 – Caja de circuitos Makey Makey	198
Figura 69 – Comparativa de emuladores de pulsador	206
Figura 70 – Teclado virtual por barrido	208
Figura 71 – Barrido por bloques del programa In-TIC	208
Figura 72 – Barrido por filas del programa In-TIC	209
Figura 73 – Programa Cross Scanner	209

Figura 74 – Programa PIPO con barrido	210
Figura 75 – Configuración de un programa por barrido	211
Figura 76 – The Grid 2 con barrido	212
Figura 77 – Programa PredWin con cancelación de barrido	213
Figura 78 – Configuración de Supernova	228

2 Introducción

2.1 Tecnologías de la información y la Comunicación

2.2 Interfaz de acceso

2.3 Modos de acceso

2.1 Tecnologías de la información y la Comunicación

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están presentes en forma de ordenadores, tabletas, teléfonos inteligentes, etc. en las actividades cotidianas de la mayoría de las personas, facilitándonos la realización de un gran número de actividades y cambiando nuestra forma de trabajar, de acceder al conocimiento, la forma de relacionarnos, de divertirnos, etc.

Además, para las personas con discapacidad, la utilización de las TIC potencian sus capacidades y posibilitan la realización de tareas y el acceso a servicios siempre que estas herramientas cumplan criterios de **Accesibilidad** y **Usabilidad**.



La Accesibilidad, es el conjunto de características de un producto (hardware o software) servicio o instalación que permite a una persona con limitaciones en su actividad, llegar a él, encontrarlo, alcanzarlo y utilizarlo (Directrices Nórdicas de Accesibilidad).

En relación con la accesibilidad informática, España fue el primer país que en el año 2003 editó unas normas en las que se recogen todos los requisitos que deben cumplir los ordenadores y los programas para que resulten accesibles

para las personas con discapacidad y mayores. Estas normas se han desarrollado bajo el marco formal que proporciona AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

Normas AENOR relacionadas con la accesibilidad

UNE 139801 (2003): Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas. Soporte físico (Hardware).

UNE 139802 (2009): Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas. Soporte lógico (Software).

UNE 139803 (2012): Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web

El ámbito de aplicación de estas normas afecta a los desarrolladores de programas informáticos, a los diseñadores de sistemas operativos o de páginas Web y a los fabricantes de ordenadores o periféricos. Su cumplimiento determina la utilización de múltiples canales de entrada/salida, configuraciones personalizables, interfaces ergonómicas y requisitos de compatibilidad.



La Usabilidad es la medida de la facilidad de uso que presenta un objeto, un servicio, una aplicación software o un aparato (hardware). Debe tener en cuenta las necesidades de los usuarios de esos productos y servicios, considerando factores como la facilidad de aprendizaje, la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario.

Pautas de diseño para facilitar la usabilidad

Coherencia: Las mismas acciones deben producir siempre los mismos resultados. Conexiones claras causa-efecto

Procesos secuenciales: Cuando dos órdenes se solapan generan más dificultades y una tasa mayor de errores que cuando los procesos son secuenciales. Estructurar la información según su importancia.

Procedimientos claros e intuitivos: Los procedimientos de uso y los objetivos de la interfaz sean fáciles de comprender, aprender y recordar. Eliminar la complejidad innecesaria.

Aceptabilidad: adecuación de la forma y contenido de los dispositivos o interfaces a los gustos, preferencias, características físicas, psíquicas, edad, género, etc.

Tolerancia a los errores: Las consecuencias de los errores deben ser subsanables

Homogeneidad: usar interfaces basadas en el mismo estilo de interacción en todos los dispositivos que se manejan.

El desarrollo de dispositivos y aplicaciones siguiendo estos criterios de diseño va en la línea del Diseño para Todos o Diseño Universal y garantizará el uso y aprovechamiento de la tecnología para dar respuesta a las necesidades de las personas con diversidad funcional.



Diseño Universal, es una estrategia cuyo objetivo es hacer el diseño y la composición de los diferentes entornos y productos, accesibles y comprensibles, así como utilizables por todo el mundo, en la mayor medida y de la forma más autónoma y natural posible, sin la necesidad de adaptaciones y soluciones especializadas. (Centro de Diseño Universal, Carolina del Norte).

En España, la ley 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal, se inspira en los principios de la Accesibilidad Universal y el Diseño para Todos, dando, por primera vez, un tratamiento de igualdad de condiciones a las personas con problemas de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación.

Así mismo, la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad de Naciones Unidas¹, señala, en diferentes artículos, el importante papel que la Accesibilidad, las Tecnologías y los Productos de Apoyo tienen para que las personas con discapacidad mantengan o incrementen su autonomía e independencia, incluida la toma de decisiones.

Las personas con diversidad funcional deben familiarizarse con la tecnología desde la infancia. La importancia de la incorporación del ordenador en el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnos con discapacidad está ampliamente respaldada por estudios y experiencias. Representan un recurso que está ayudando a compensar situaciones desfavorables a las personas con dificultades para acceder a los contenidos curriculares.

La disponibilidad de los contenidos curriculares en formato electrónico facilita la tarea de aprendizaje a todos los alumnos, en general. Las personas con discapacidad motora pueden acceder con mayor facilidad a los contenidos, materiales y tareas digitales; las personas con discapacidad visual acceden a los contenidos a través de la síntesis de voz, programas magnificadores, etc.; las personas con discapacidad auditiva disponen del texto escrito y las personas con dificultades en el aprendizaje se benefician de las posibilidades que proporciona la tecnología multimedia a través del video, imágenes, sonido, etc. creando aplicaciones con mayor número de estímulos visuales.

El juego y el aprendizaje de habilidades sociales pueden abordarse con la utilización de las TIC. El ordenador soporta una cantidad cada vez mayor de juegos interactivos. A través de estas aplicaciones damos a muchos niños, con

¹ La Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad de Naciones Unidas entró en vigor el 3 de mayo de 2008.

discapacidad, la oportunidad de jugar, de aprender de una forma divertida y de compartir una actividad lúdica.

También podemos generar, de una forma sencilla, interfaces de comunicación, alfabéticas o pictográficas, adaptados al usuario y facilitar la recepción del mensaje mediante voz pregrabada o sintética.

En el campo laboral, la penetración de las tecnologías de la información y la comunicación no sólo ha automatizado o facilitado muchas tareas profesionales, sino que incluso ha generado nuevas formas de ocupación como la autoedición, el diseño gráfico, la multimedia, etc. Esto ha posibilitado a las personas con diversidad funcional un abanico de opciones profesionales.

Los avances en el campo de la domótica y hogar digital, aportan beneficios para conseguir mayor autonomía, seguridad y confort.

Otro valor añadido del ordenador, es su capacidad de soportar distintas aplicaciones, permitiendo que desde un único dispositivo, podamos dar respuesta a diferentes necesidades de las personas con diversidad funcional: comunicativas, lectura de documentos, uso del teléfono, control de entorno, problemas de aprendizaje, etc. utilizando, además el mismo sistema de acceso e incluso, como sería recomendable, la misma interfaz en todas las aplicaciones que se utilicen.

A esto, hay que añadir, que los equipos son cada día más portátiles y que ya no están condicionados a su conexión eléctrica. Las facilidades para su transporte y utilización en todos los entornos aumentan, repercutiendo positivamente en la autonomía personal y participación social de las personas con discapacidad y personas mayores.

Prestaciones de los ordenadores

- Realizar actividades de aprendizaje multisensoriales
- Programas de estimulación cognitiva
- Acceso al curriculum escolar
- Desempeño de tareas laborales
- Acceso a la información
- Facilitar las interacciones comunicativas
- Realizar actividades de ocio y juego
- Domótica/Hogar inteligente
- Acceder a Internet
- Participación en redes sociales
- Gestión y resolución de trámites

2.2 Interfaz de acceso

La comunicación entre la persona y cualquier dispositivo informático se establece mediante la interfaz.



Podemos definir la **interfaz** “como el procedimiento (soporte lógico y físico) que permite la interacción del usuario con el ordenador”. Las interfaces regulan, por tanto, el diálogo usuario-aplicación.

Se suele hacer la distinción entre programas de ordenador (software o soporte lógico) y periféricos u otros dispositivos (hardware o soporte físico)

Las interfaces utilizadas varían en función de las capacidades de los usuarios y de las tareas a realizar. Muchas personas con diversidad funcional encontrarán una barrera en los periféricos más utilizados de entrada al ordenador (ratón y teclado) y, otras pueden encontrar dificultades en los periféricos de salida (pantalla, altavoces, impresora); mientras que, para otros grupos de usuarios, las barreras estarán relacionadas con la dificultad para entender los procedimientos y la navegación.

Los sistemas operativos de los ordenadores, desde sus opciones de accesibilidad, permiten algunos cambios en la interfaz de entrada de datos y/o en la de salida como veremos en el apartado 3, dedicado a las soluciones de accesibilidad de los sistemas operativos.

Cuando las adaptaciones proporcionadas por los sistemas operativos no son suficientes para encontrar la interfaz adecuada a las capacidades de un determinado usuario será preciso utilizar otras alternativas, que pueden ser software o hardware o ayudas no informáticas.

Actualmente, tanto la flexibilidad de las aplicaciones informáticas, como el desarrollo de los productos de apoyo que ofertan soluciones de acceso a los dispositivos estándar, permiten crear interfaces individualizadas de acceso al ordenador.

2.3 Modos de acceso

En los modos de **entrada** de información al ordenador distinguimos entre la selección directa, los sistemas de reconocimiento de voz, el barrido o escaneo y la selección mediante código.

Selección directa es la elección directa e independiente de cada una de las opciones. Se accede utilizando pantallas táctiles, teclados y/o ratones estándar o adaptados. También incluye cuando el acceso se produce, activando dichos dispositivos, utilizando un elemento accesorio como una varilla y los sistemas de reconocimiento de la mirada.

Implica realizar una secuencia de movimientos que requieren una determinada amplitud, resolución y precisión y la capacidad de discriminar visualmente el/los signo/s de las teclas y entender el procedimiento de entrada de datos.

Reconocimiento de voz es una herramienta informática capaz de procesar la señal de voz emitida por el ser humano y reconocer la información contenida en ésta, convirtiéndola en texto o emitiendo órdenes que actúan sobre un proceso.

Permiten, por tanto, el control del ordenador mediante comandos de voz. Pueden ser realizadas tareas de escritura, abrir menús, creación de macros, navegación en la red, etc. El principal objetivo es proporcionar una apropiada interacción persona-ordenador a través de órdenes habladas.

Barrido o escaneo. Cuando una persona no puede manejar los periféricos estándar o especiales, ni un sistema de reconocimiento de voz, necesitamos un sistema de acceso que aproveche cualquier movimiento funcional controlado que pueda tener esa persona. Esto se consigue a través de los pulsadores o conmutadores.

Código, el acceso por código (ejemplo el morse) utiliza también los pulsadores pero la selección es codificada por el propio usuario, sin presentación en la pantalla. Requiere para su utilización, el aprendizaje del código y la capacidad motriz para la activación a la velocidad requerida por el código utilizado.

Los teclados braille que permiten introducir datos en un ordenador pueden considerarse dentro de este sistema de acceso.

2.4 Productos de apoyo

Hasta hace unos años, una de las mayores dificultades a la hora de facilitar el acceso a una persona con discapacidad, era la escasez de soluciones en el mercado. Por el contrario, en la actualidad, se encuentran gran cantidad de alternativas y podemos elegir entre muchas opciones, como se puede comprobar en el Catálogo de Productos de apoyo del CEAPAT <http://www.catalogo-ceapat.org/>, o en el portal Tecnoaccesible <http://www.tecnoaccesible.net/> y en las páginas Web de las casas comerciales que distribuyen productos de apoyo.



Productos de apoyo: Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipos, instrumentos y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado, utilizado por o para personas con discapacidad destinado a facilitar la participación; proteger, apoyar, entrenar, medir o sustituir funciones/estructuras corporales y actividades; o prevenir deficiencias, limitaciones en la actividad o restricciones en la participación. (Norma UNE EN ISO 9999:2012)

En este proceso habrá que identificar las capacidades del usuario que van a interactuar con el dispositivo y tener siempre presente sus preferencias. Hay que probar antes de comprar y dejar un tiempo de aprendizaje en el manejo de la solución prescrita, antes de tomar una decisión sobre su idoneidad o no. Los nuevos sistemas de venta de determinadas casas comerciales, que permiten probar los productos durante un tiempo, son muy aconsejables (Abril, D; Sebastián, M, 2007).

En los capítulos posteriores comentamos el proceso de valoración de las capacidades del usuario, los dispositivos de mejora no informáticos, las prestaciones de los sistemas operativos, los modos de acceso al ordenador, deteniéndonos en los periféricos y aplicaciones informáticas, de entrada y salida de datos, que pueden facilitar su uso a personas con diversidad funcional.

En este documento proporcionamos más información sobre los programas gratuitos que sobre los comerciales, ya que estos pueden consultarse tanto en nuestro catálogo [http://www.catalogo_ceatpat.es/](http://www.catalogo.ceatpat.es/) como en las páginas Web de las casas comerciales que los distribuyen.

Para ayudar, al usuario, a una mejor elección del producto que necesita, hemos incluido tablas de comparación de dispositivos que incluyen comparaciones de productos de apoyo de prestaciones similares y que contemplan tanto los productos comerciales como los de distribución gratuita.

3 Valoración de Acceso

3.1 Introducción

3.2 Sedestación y colocación frente al dispositivo

3.2.1 La silla

3.2.2 La mesa

3.2.3 El teclado

3.2.4 El ratón

3.2.5 La pantalla

3.3 Proceso para la elección de los dispositivos de acceso

3.4 Valoración funcional de capacidades

3.4.1 Capacidades motrices

3.4.2 Capacidades Sensoriales

3.4.3 Capacidades cognitivas

3.1 Introducción

Consideramos el ordenador como un sistema complejo y formado por distintos elementos, con procedimientos específicos para interactuar con ellos. Y todo esto en un entorno concreto. Así pues, hablar de accesibilidad al ordenador supone abordar las posibilidades de acceso a cada uno de los elementos incluyendo, claro está, el entorno físico.

Se trata de obtener el máximo ajuste entre usuario y tecnología con el fin de que pueda interactuar con su dispositivo de la forma más eficaz posible.

La evaluación del acceso al ordenador y las recomendaciones de las tecnologías de ayuda para personas con discapacidad sólo se puede hacer de forma personalizada e individualizada.

Es necesario disponer de la mayor información posible de las capacidades de la persona y conocer y entender sus demandas y necesidades. Es un proceso exigente y lento que debe realizarse de manera sistemática para determinar los instrumentos y estrategias más adecuados:

También debemos de tener muy presente que el asesoramiento en el acceso al ordenador es un proceso continuo, porque el usuario puede mejorar sus capacidades de acceso por entrenamiento o maduración o por el contrario, puede que se produzca un empeoramiento de su situación. Por otro lado el desarrollo de la tecnología está en constante movimiento y en este entorno tecnológico aparecen nuevos productos con renovadas prestaciones, que pueden ajustarse todavía más que el dispositivo que la persona pudiera estar utilizando en la actualidad.

En el asesoramiento a personas con discapacidad es preciso tener el conocimiento más exacto posible de la etiología. Por ejemplo, la esclerosis múltiple y la esclerosis lateral amiotrófica tienen evoluciones muy distintas aunque el nombre sea parecido y algunos de los síntomas sean comunes. Necesitamos conocer las características de la patología: qué alteraciones conlleva y cómo puede evolucionar.

Cuando existe un daño cerebral, debemos valorar reacciones que aparecen con frecuencia como la espasticidad (aumento del tono muscular), los movimientos involuntarios (disonía, corea, atetosis etc.) y la persistencia de reflejos posturales primitivos.

En muchas ocasiones el movimiento que valoramos como preciso no es en realidad un movimiento voluntario, sino un reflejo postural primitivo que si potenciamos puede alterar gravemente el proceso de tratamiento que el usuario está siguiendo, pues impide que aparezcan movimientos voluntarios.

3.2 Sedestación y colocación frente al dispositivo

Para conseguir una correcta valoración de los dispositivos de acceso al ordenador, es indispensable partir de una sedestación adecuada.

Un requisito esencial es buscar una posición estable y cómoda. Si se siente inseguro o incómodo se acentuarán los movimientos incontrolados y la espasticidad, disminuyendo así su capacidad de interactuar con el dispositivo.

El usuario no puede verse obligado a valerse de los brazos para sujetar el cuerpo, o a cambiar continuamente de postura mientras manipula los dispositivos.

Existe una postura básica de trabajo para cualquier usuario (con o sin discapacidad). Pero para una persona con discapacidad física, mantener esta postura es casi siempre difícil y en muchas ocasiones es necesario modificarla.

Si la persona no tiene la capacidad de estabilizarse por sí misma, a veces es necesario recurrir a apoyos externos (cinchas, asientos modulares, etc.). Es importante que estos apoyos no restrinjan ninguna capacidad de movimiento del sujeto.

Lo importante es que el usuario esté en una postura que favorezca su capacidad de interactuar. Es necesario conseguir la estabilidad de la pelvis y el tronco; esto potencia la precisión y el control fino de los miembros superiores.

3.2.1 La silla

Se debe poder ajustar a las características antropométricas del usuario. En ocasiones, por problemas importantes de sedestación, se debe utilizar una silla con respaldo especial y/o reposa-cabezas que permita un apoyo completo del tronco y ayude a mantener la cabeza erguida.

El uso de un reposapiés está recomendado cuando las extremidades superiores no descansan en el suelo o bien para conseguir que el pie, con respecto a la pantorrilla este a 90°.

Figura 1 – Ergonomía del puesto de trabajo utilizando silla de ruedas²

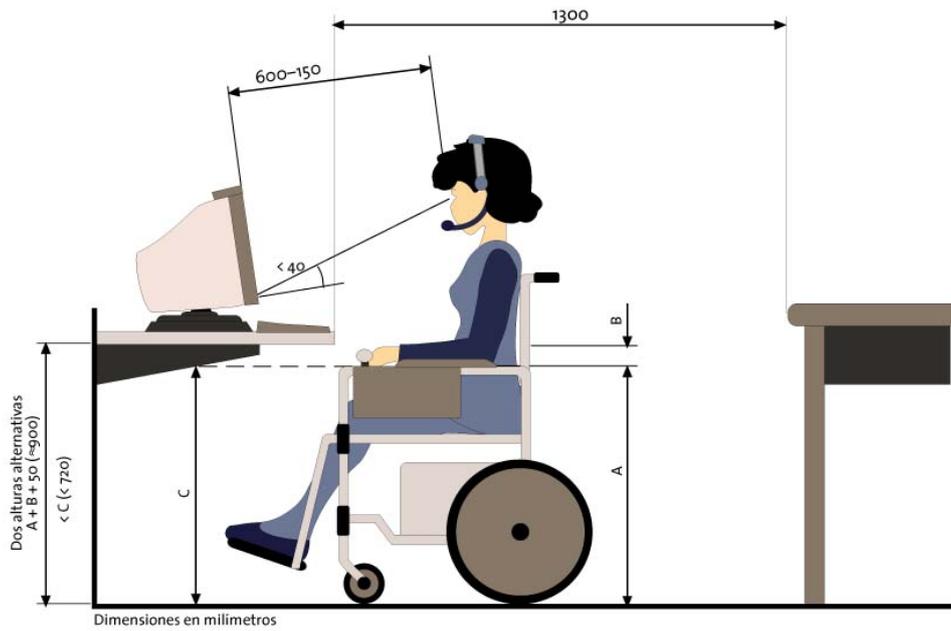
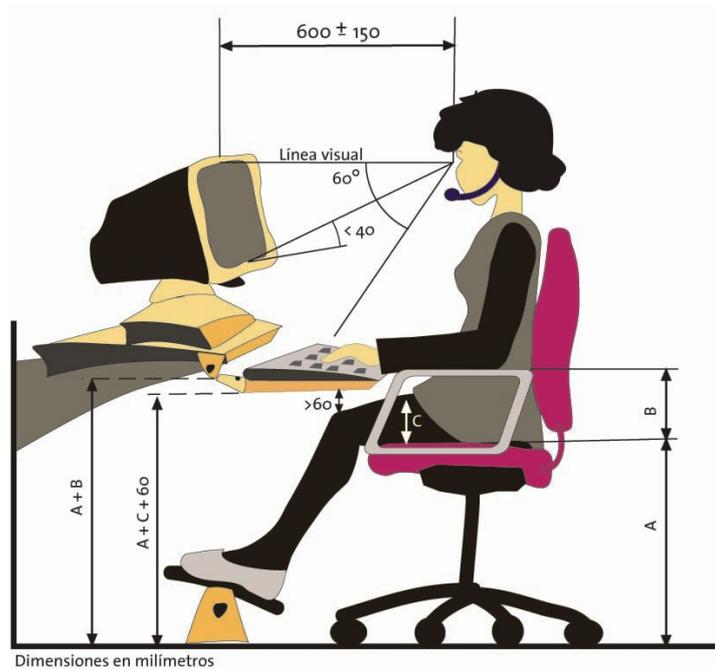


Figura 2 – Ergonomía del puesto de trabajo utilizando silla de oficina³



² Imagen cedida por Fundación Telefónica

³ Imagen cedida por Fundación Telefónica

Una correcta sedestación permite

- Maximizar la capacidad funcional
- Normalizar el tono muscular y disminuir los movimientos reflejos anormales
- Promover posturas simétricas
- Minimizar o prevenir el desarrollo de deformidades esqueléticas y neuromusculares
- Promover una estabilidad proximal y la capacidad de realización de movimientos funcionales distales
- Conseguir de la máxima comodidad y seguridad en la postura
- Aumentar la capacidad visual y perceptiva
- Mejorar la función respiratoria

3.2.2 La mesa

Debe permitir apoyar los antebrazos y tener la suficiente amplitud para colocar el ordenador y el material de trabajo. Las mesas regulables en altura permiten ajustar individualmente la altura del tablero a las características de los usuarios.

La utilización de una mesa adecuada es determinante para facilitar la ejecución de las tareas con un grado óptimo de confort.

El proceso para identificarla precisa, por un lado, conocer las capacidades de la persona, y por otro, las tareas a realizar. Su finalidad es conseguir colocar los elementos de manera que no se adopten posturas forzadas e incómodas, en la interacción con los dispositivos de acceso

Se puede sugerir el uso de mesas de regulación eléctrica en altura cuando vayan a ser utilizadas por diferentes personas. También son convenientes cuando la altura necesaria de la mesa se aleja de la ofertada por las mesas estándar. El botón de regulación debe tener una superficie amplia y diferenciada y ser accesible.

Recomendaciones sobre las mesas

- Estables
- Bordes y esquinas redondeadas
- Superficie mate, con el fin de minimizar reflejos
- Patas en L, que permiten giros en espacios más reducidos
- Sin cajones fijos
- Sin faldón, o con faldón móvil
- A menor alcance del usuario, mayor superficie de trabajo
- Escotadura
- Electrificadas, permitiendo la colocación de diferentes dispositivos electrónicos en cualquier lugar de la mesa y evitando que los cables estén por el suelo
- Rango de regulación en altura

3.2.3 El teclado

La colocación correcta del **teclado** permitirá minimizar el ejercicio físico y por tanto reducir la fatiga.

Un teclado bien colocado ayuda a reducir la espasticidad y los consiguientes errores mecanográficos que se suelen producir al esforzarse por alcanzar determinados puntos del teclado.

Es importante situar el teclado y los demás accesorios del ordenador para que se puedan utilizar con exactitud y eficacia, de manera que satisfagan las necesidades concretas de la persona. Es esencial que puedan trabajar sin fatigarse y así poder mantener un rendimiento diario uniforme.

El teclado puede estar colocado en soportes graduables, tanto en altura como en inclinación. Debe quedar bien sujeto (un reborde ayudará a sujetarlo, para que no resbale); también puede utilizarse una base antideslizante.

Se debe dejar una superficie de unos 10 cm. delante del teclado para poder apoyar las manos. Las manos, muñecas y antebrazos deben estar en línea recta, a una altura que permita que forme con el brazo un ángulo de 90°.

Las teclas deben transmitir información visual, táctil y sonora para que el usuario pueda pulsarlas sin cometer errores y tener un feedback.

3.2.4 El ratón

Es necesario encontrar entre la amplia gama de los dispositivos existentes en el mercado el que más se ajuste a las necesidades específicas de cada persona (Ver apartado 5 de este documento).

3.2.5 La pantalla

La parte superior de la pantalla debe coincidir con la altura de los ojos, en perpendicular al ángulo de visión (ver Figura 1 y Figura 2). Es conveniente que pueda orientarse vertical y horizontalmente. La distancia entre el monitor y el usuario no debe ser inferior a 45 cm. En general, cuando existen problemas visuales conviene que sea lo más grande posible. Las pantallas planas proporcionan una imagen de gran nitidez.

Evaluar la capacidad funcional de una persona para el manejo de los dispositivos incluye valorar las características que debe reunir el dispositivo a utilizar.

3.3 Proceso para la elección de los dispositivos de acceso

Cuando recomendamos la utilización de un determinado dispositivo de acceso debemos de tener en cuenta que los profesionales solo somos una opción de ayuda. Nuestro reto es dar a los usuarios la posibilidad de que se conviertan en consumidores informados, exigentes y responsables lo que actualmente conocemos como **Empoderamiento personal.**

El usuario final es el actor principal. Actualmente todas las organizaciones de personas con discapacidad son partidarias de un enfoque centrado en la persona, donde ésta sea la protagonista principal y la que toma las decisiones sobre las cuestiones que afectan a su vida.

El proceso desde la identificación de una necesidad hasta la adquisición de un producto es largo y complejo. Es necesario efectuar una valoración de las necesidades y capacidades de la persona, diseñando y recomendando una solución individualizada para cada caso concreto.



El profesional debe apoyar al usuario en el camino de las múltiples preguntas y dudas que se va a plantear como:

¿Qué puedo hacer?

Conocer cuáles son las opciones y establecer necesidades realistas con un nivel de prioridades que se puedan adoptar y que le llevarán de la situación actual a otra potencialmente mejor.

Establecer necesidades: no es un paso fácil. Las personas con discapacidad continuamente encuentran necesidades a lo largo de su vida.

¿Cómo lo puedo hacer?

Encontrar las soluciones más adecuadas. Solicitando la ayuda de asesores externos o acudiendo a asesoramiento entre iguales. El empoderamiento no significa hacerlo todo solo, sino ser el protagonista y actor del proceso.

¿Con qué lo puedo hacer?

Tomar las decisiones probando las distintas soluciones y haciendo las elecciones necesarias. El asesoramiento se centra en facilitar la elección: hay que probar las posibles soluciones y después elegir.

Es muy importante la **Supervisión y seguimiento**: el proceso de supervisión facilita la adaptación al resultado de la elección. Es la única forma de valorar si la elección ha sido acertada y durante cuánto tiempo va a ser útil ya que este proceso, que hemos comentado anteriormente, es dinámico y tanto las personas como las tecnologías están en continuo cambio.

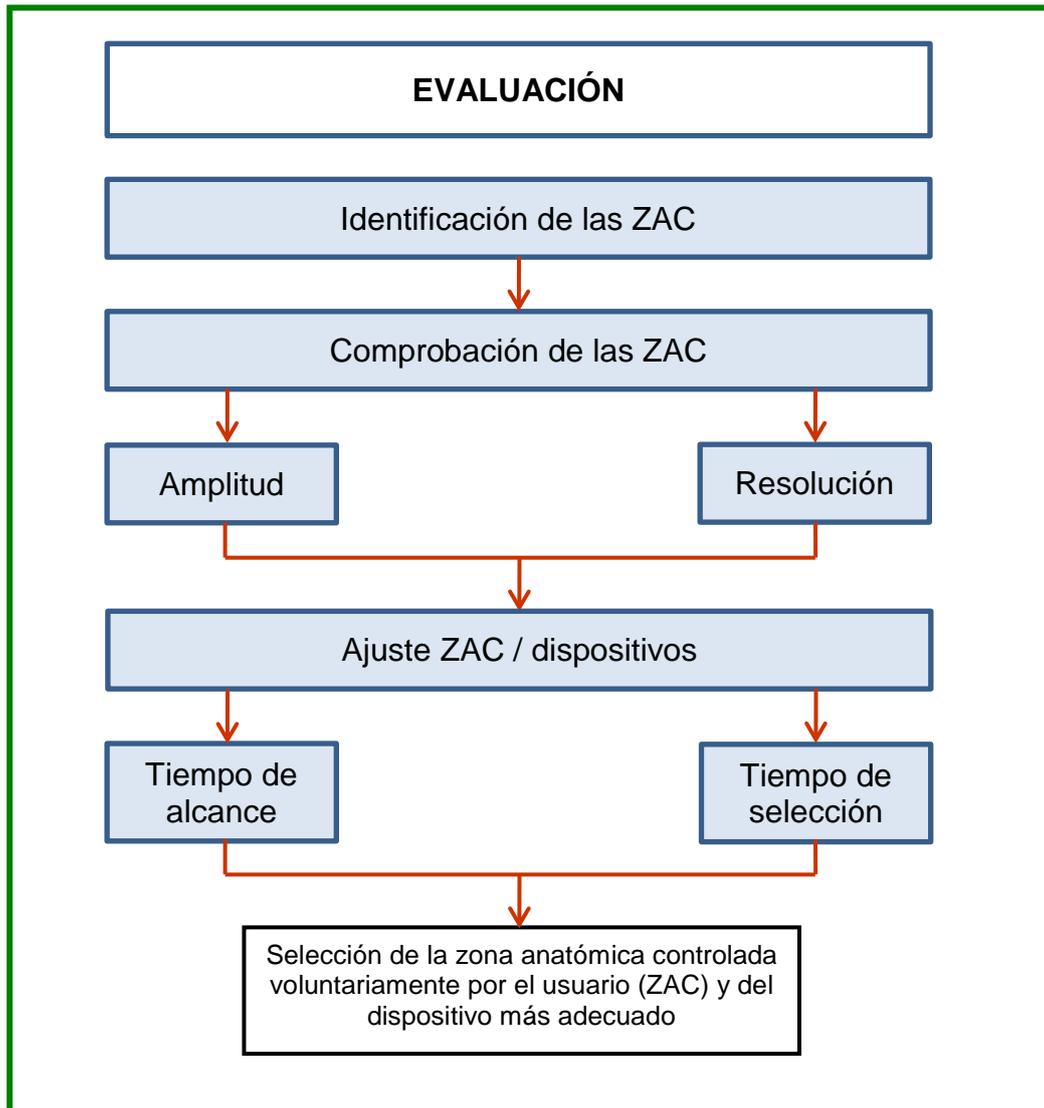
Para poder contestar de la manera más eficiente posible a estas preguntas es necesario disponer de una **evaluación funcional** lo más precisa y completa posible.



Lo que cuenta es que el proceso se realice según los deseos y necesidades de cada persona.

3.4 Valoración funcional de capacidades⁴

3.4.1 Capacidades motrices



⁴ Técnicas y estrategias de evaluación del acceso al ordenador .Peggy Barker Hospital infantil de la Universidad de Stanford (California)

Las capacidades motrices sensoriales y cognitivas juegan un papel fundamental a la hora de recomendar una interfaz de acceso ya que estas influyen de manera directa en el tipo de dispositivo que se puede utilizar.

A la hora de evaluar las **capacidades motrices** para localizar la parte del cuerpo más efectiva para controlar un dispositivo y poder realizar una tarea es necesario en primer lugar:

Identificar y considerar las zonas anatómicas con movimiento voluntario controlado (ZAC) y analizar la amplitud la resolución la fuerza y la resistencia de dichos movimientos en cada zona.

- **Amplitud**: Es la máxima extensión del movimiento, dónde el sujeto es capaz de producir movimientos funcionales controlados: menor a 30 cm se considera reducida. Con la cabeza se registra reducida si es inferior a 30 grados de izquierda a derecha y si es menor a 15 grados hacia arriba o abajo.
- **Resolución**: Es el grado de control fino y se define como la mínima separación posible entre dos puntos donde el usuario puede seleccionar de forma segura y diferenciada

La combinación de la amplitud y de la resolución nos permitirá definir el espacio de trabajo.

- **Fuerza**: En general los miembros superiores funcionan mejor en tareas que requieren precisión y control y los miembros inferiores cuando se requiere fuerza. La fuerza debe poder ejercerse con un control adecuado a la tarea, a veces la presión que se puede realizar resulta ser insuficiente para el manejo del dispositivo o demasiado grande para un control adecuado del mismo. Por ejemplo los movimientos espásticos se caracterizan normalmente por un exceso de fuerza.

- **Resistencia**: Se define como la capacidad para mantener una fuerza y repetir la aplicación de esa fuerza en un periodo de tiempo.

El problema principal es la fatiga y aunque el usuario comienza la realización de tareas con una fuerza normal, conforme repite el movimiento, va decreciendo la fuerza.

- **Tiempo de alcance**: tiempo que transcurre desde la presentación del estímulo hasta la activación del dispositivo.

Es el tiempo que tarda en reaccionar la persona desde la posición de descanso a la activación del dispositivo

- **Tiempo de selección**: Tiempo de activación entre una selección y otra, por ejemplo entre una tecla de teclado y otra tecla o entre dos dispositivos

Para medir el tiempo de selección en **pulsadores** se mide el tiempo que tarda el sujeto entre pulsar por primera vez hasta que pulsa por quinta vez. Tiene además que ser capaz de interrumpir la activación después de la quinta vez. Si no puede pulsar el conmutador 5 veces en menos de 20 segundos, puede que este dispositivo no sea el sistema más apropiado.

Para medir el tiempo de pulsación mantenida se pide al usuario que mantenga activado el pulsador durante 10 segundos; si no es capaz de mantenerlo activado no debemos utilizar técnicas de selección basadas en activación sostenida

La prueba de mecanografía para medir la velocidad y la precisión al utilizar **un teclado** consiste en medir el tiempo y registrar los errores cometidos al copiar una serie de frases, o utilizar un teclado marcado. En esta prueba el usuario debe mirar al teclado. Se marcan varias teclas del mismo color, se mide el tiempo y se anotan los errores cometidos al pulsar en cualquier orden las teclas marcadas.

En los 2 tipos de pruebas hay que contar tanto el tiempo de alcance como el de selección.

Se pueden dar distintos tipos de errores:

- **Adyacentes** a la tecla que deseamos pulsar .Por ejemplo, pulsar latecla de la letra “s” en lugar de la tecla de la letra “a “.
- **Remotos** en relación con la tecla que pretende pulsarse. O los producidos por una segunda zona anatómica. Por ejemplo pulsar la tecla de la letra “r” en lugar de la letra de la tecla “a”.

Es preciso considerar todas las zonas corporales potenciales y hacer una listado tanto de las que el usuario identifica como controladas como de aquellas que según la observación del profesional parecen controlables.

Las manos, los dedos de las manos y la cabeza son preferentes porque son las que se usan normalmente para tareas manipulativas y de mayor resolución. Otras opciones a considerar son la mirada y el habla.

La siguiente opción a considerar son los pies. Algunas personas son capaces de conseguir un control suficiente como para manejar el producto de apoyo con el pie.

La última opción a considerar son las piernas y los brazos porque están controlados por grupos musculares largos por lo que los movimientos que se generan son menos precisos.

Es necesario probar los distintos dispositivos con cada zona corporal donde se puedan obtener movimientos voluntarios hasta encontrar el más adecuado.

Las zonas anatómicas con mayor potencial para trabajar con dispositivos de ayuda son aquellas en las que podamos encontrar:

- **La máxima Amplitud**
- **Resolución fina**
- **Fuerza controlable**
- **Ausencia de interferencias debidas a otras zonas anatómicas**

Durante la evaluación, nos puede servir de ayuda un tablero o un folio de las dimensiones que consideremos más apropiadas en relación con el dispositivo que

queremos valorar, donde podemos dibujar unos rectángulos y pedirle a la persona que, con cada zona corporal que tenemos reseñada en el listado que hemos realizado, intente señalar en cada esquina de los recuadros dibujados. Si no es capaz de hacerlo se le pide que toque cada recuadro.

Esto proporciona información de la Amplitud y las medidas aproximadas de la superficie de trabajo y del lugar adecuado para colocar el dispositivo. Si es capaz de tocar las esquinas de los recuadros, es que posee una resolución fina. Si no es capaz de tocar las esquinas de los recuadros pero sí éstos, es que tiene una resolución gruesa.

La hoja de evaluación se cambiará de posición si es necesario, pudiendo ponerse inclinada, vertical u horizontal.

Tabla 1 – Hoja de evaluación

Rango de movimientos	Resolución	Posibles dispositivos de entrada
Amplio	Fina	Teclado en el centro de la amplitud cubierta por el control fino. Ratón
Amplio	Gruesa	Teclado ampliado colocado en el centro de la ZAC. Pulsadores grandes
Reducido	Fina	Teclados pequeños. Ratón de bola. Pulsadores pequeños
Reducido	Gruesa	Pulsador

3.4.2 Capacidades Sensoriales

El sentido de la vista y el oído juegan un papel fundamental. Cuando se recomiendan dispositivos de acceso, el asesor debe de conocer **las capacidades sensoriales** de la persona. Necesita ser capaz de identificar las funciones sensoriales del usuario ya que éstas pueden influir en el tipo de dispositivo a utilizar

VISIÓN

Es necesario valorar **las habilidades visuales** para el uso de los dispositivos de acceso al ordenador y del software que se va a utilizar:

Agudeza visual es la habilidad de una persona para ver objetos y símbolos, y ésta se puede ver afectada por:

- el tamaño del objeto
- el contraste entre objeto y fondo
- la distancia entre un objeto y los demás del entorno.

Para evaluar la agudeza visual se usan objetos, símbolos, letras, etc. La información obtenida puede guiarnos a elegir con qué tipo y tamaño de letra utilizar.

Se comienza con letras más grandes y si el usuario las identifica bien, se va bajando hasta llegar al tamaño adecuado.

Podemos mejorar la función visual usando mayor contraste.

Acomodación visual: es la habilidad de los ojos para adaptarse de objetos cercanos a lejanos.

Si el monitor y el teclado están muy separados, la persona tendrá más dificultad en su uso ya que el cambio de la mirada entre los dos dispositivos es mayor.

Fatiga visual: debemos informarnos sobre la fatiga visual que puede producir el dispositivo seleccionado.

Seguimiento visual: es la capacidad de seguir un objeto en movimiento. Esta habilidad es importante en muchas tareas como seguir un cursor en una pantalla.

También se evalúa haciendo seguir con la vista un objeto en movimiento. El objeto estará a aproximadamente a 45 cm. de sus ojos y se moverá horizontal, vertical y diagonalmente. El asesor se fijará si los dos ojos se mueven al mismo tiempo y si los ojos pueden seguir el objeto sin el movimiento de la cabeza.

Las limitaciones en la vista pueden reducir significativamente las opciones de utilización del dispositivo. En particular estos resultados tienen implicaciones en los usos de sistemas por barrido o escaneo en los que el cursor se mueve a izquierda, derecha, arriba y abajo etc. Puede suceder que una persona tenga más facilidad para seguir el cursor en unas direcciones que en otras.

Las técnicas de seguimiento de barrido automático resultan en ocasiones muy difíciles de dominar. Es aconsejable que el usuario no se habitúe a seguir el barrido con la mirada. La clave está en fijarse en la opción deseada y activar el dispositivo cuando se resalte o se presente esa opción. Esta técnica disminuye la fatiga visual y evita que a menudo se accione el dispositivo antes de la opción deseada o después de la misma

Recorrido visual: se diferencia del seguimiento en que el objeto no se desplaza, son los ojos los que se mueven para ver las diferentes opciones que se presentan en la pantalla.

AUDICIÓN

Otro dato a tener en cuenta es conocer si la persona es usuaria de audífonos o implante coclear. En este caso debemos conocer que tipo de dispositivos utiliza, y si incorpora a los mismos algún otro sistema de ayuda

Deberemos comprobar si tiene dificultades para comprender las informaciones que recibe, bien sea una comunicación directa o indirecta y si el ruido del entorno le ocasiona molestias ya que el ordenador puede causar interferencias con el audífono

3.4.3 Capacidades cognitivas

Las dificultades de carácter intelectual pueden también condicionar el uso de los dispositivos de acceso al ordenador y sobre todo la comprensión de los programas a la hora de poder utilizarlos.

La falta de atención, los problemas de orientación espacial, poca motivación y baja comprensión hace que tengamos que seleccionar no solo el dispositivo de acceso adecuado, como puede ser un teclado de conceptos, sino también elegir programas que trabajen conceptos sencillos y con gran simplicidad de funcionamiento.

Actualmente la evolución de la tecnología permite estudiar, probar y desarrollar los dispositivos de interacción más apropiados para cada persona, y así poder utilizar el ordenador como una herramienta facilitadora del aprendizaje.

Seleccionar el dispositivo de acceso más funcional y adecuado es una tarea interdisciplinar en la que es preciso involucrar a todas las personas relacionadas con el usuario.

Los datos aportados por todas ellas (profesionales, familiares, educadores, personal de atención directa, el propio usuario, etc.), nos ayudaran a encontrar la mejor respuesta a las necesidades planteadas.

4 Servicios y soluciones de Accesibilidad de los Sistemas Operativos

4.1 Sistema operativo Windows

4.1.1 Activación de las opciones de accesibilidad – Centro de accesibilidad

4.1.2 Facilidades para la visión y la pantalla

4.1.3 Facilidades y alternativas para la audición

4.1.4 Reconocimiento de habla

4.1.5 Facilidades y alternativas para usar el teclado

4.1.6 Facilidades y alternativas para usar el ratón

4.1.7 Facilidades para lectoescritura y aprendizaje

4.2 Sistema operativo OS X

4.2.1 Activación de las opciones de accesibilidad de OS X

4.2.2 Facilidades para la visión y la pantalla

4.2.3 Facilidades y alternativas para la audición

4.2.4 Reconocimiento de habla – Ítems hablados

4.2.5 Facilidades y alternativas para usar el teclado

4.2.6 Facilidades y alternativas para usar el ratón

4.2.7 Facilidades para lectoescritura y aprendizaje

4.3 Sistema operativo Linux

4.3.1 Activación de las opciones de accesibilidad – Acceso universal

4.3.2 Facilidades para la visión y la pantalla

4.3.3 Facilidades y alternativas para la audición

4.3.4 Reconocimiento de habla

4.3.5 Facilidades y alternativas para usar el teclado

4.3.6 Facilidades y alternativas para usar el ratón

4.3.7 Facilidades para lectoescritura y aprendizaje

Son aquellas opciones incluidas de origen en los sistemas informáticos que debidamente parametrizadas facilitan el manejo del ordenador. Por su propia naturaleza están disponibles en todos los equipos, por lo que no generan dependencia, no tiene coste añadido y solo se requieren conocimientos para configurarlos y activarlas (Fonoll Salvador, J).

Este conjunto de herramientas, en general poco conocido⁵, permiten ajustar la apariencia y el comportamiento de los sistemas operativos a las habilidades o preferencias de los diferentes usuarios. En cada nueva versión los sistemas suelen incorporar mayores prestaciones y herramientas de accesibilidad por lo que hay que conocer las novedades por si son de utilidad para un usuario concreto.

Comentaremos las opciones de accesibilidad de Windows, Apple y Linux.

⁵ En el informe de la UNESCO *“Las TIC accesibles y el aprendizaje personalizado para estudiantes con discapacidad: Diálogo entre los educadores, la industria, el gobierno y la sociedad civil”* hay un capítulo dedicado a las funciones de accesibilidad de los sistemas operativos con un título muy explícito sobre su desconocimiento: *“Las tecnologías informáticas de uso corriente: una plétora de funciones de accesibilidad infrautilizadas”*.

Tabla 2 – Elementos de accesibilidad de los sistemas operativos⁶

	Windows 7	OS X	Ubuntu
Lector de pantalla	Narrador	VoiceOver	Orca
Magnificador	Magnificador de pantalla	Zoom	KMagnifier
Alto contraste	Alto contraste	Sí	Sí
Conversor texto-voz	Narrador	Texto a Voz	Gespeaker
Alternativas visuales a sonidos	Sound Sentry	Parpadeo de pantalla	Alertas visuales
Subtítulos	Subtítulos	Subtítulos ocultos	Reproductor video
Videoconferencia	Skype	FaceTime	Skype
Audio mono	NO	Audio Mono	Comandos Linux
Reconocimiento de habla	Reconocimiento de voz	Ítems Hablados	NO
Teclado virtual	Teclado en pantalla	Visor de Teclado	Onboard
Pulsación secuencial teclas	Teclas especiales	Pulsación Fácil de Teclas	Teclas persistentes
Teclas lentas	Teclas filtro	Teclas Lentas	Teclas lentas
Inhibición de pulsaciones	Teclas de repetición accidental	Velocidad de repetición de tecla	Rechazo de teclas
Teclas de navegación	Teclas de navegación	Navegación por teclado	Teclas de navegación
Cambio disposición teclas	NO	NO	NO
Puntero del ratón	Puntero del ratón	Sensibilidad ajustable del ratón	Ratón y touchpad
Teclas del ratón	Teclas de mouse	Teclas para el Ratón	Teclas del ratón
Gestos	Gestos	Gestos	Easystroke

⁶ En las celdas de la tabla se indica el nombre del servicio de accesibilidad o bien si dispone o no del mismo.

4.1 Sistema operativo Windows

Windows 7 y las versiones anteriores ofrecen varios programas y configuraciones que pueden facilitar el uso del equipo a personas con diversidad y hacerlo más cómodo a todos los usuarios.

Más información general sobre la accesibilidad del sistema operativo Windows 7:

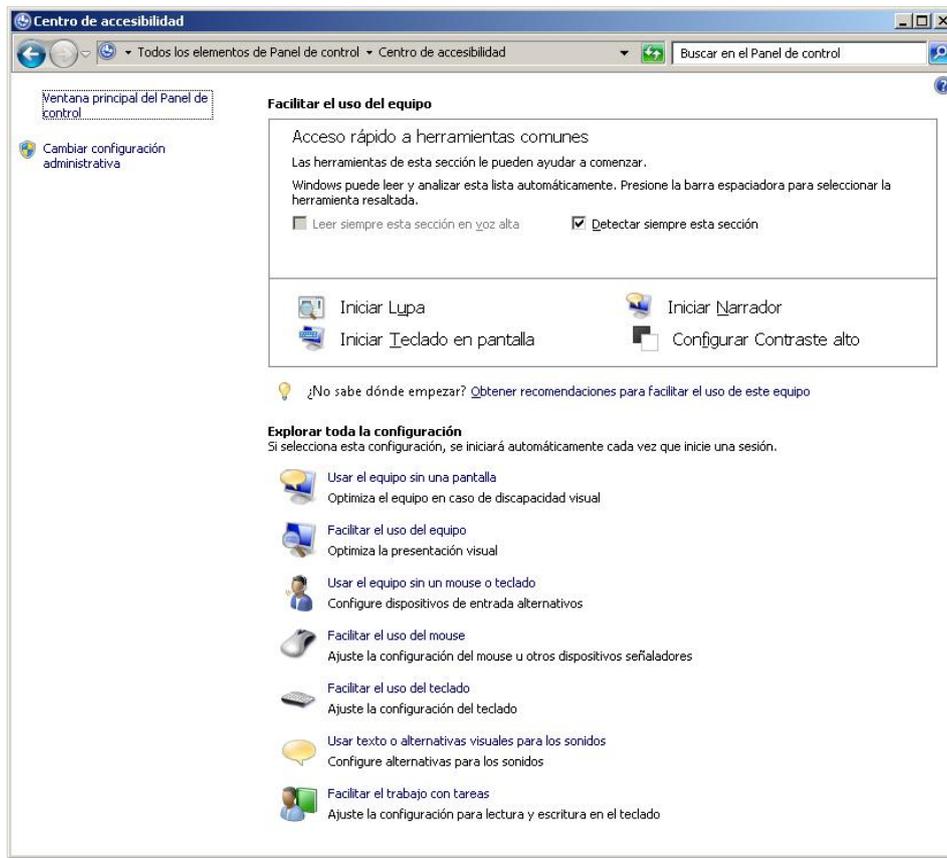
<http://www.microsoft.com/spain/accesibilidad/products/windows7/>

4.1.1 Activación de las opciones de accesibilidad

El Centro de accesibilidad es una ubicación central que se puede usar para establecer la configuración de accesibilidad y los programas disponibles en Windows.

Para abrir el Centro de facilidad de acceso, hay que hacer clic en el botón Inicio, en Panel de control, en Facilidad de acceso y, a continuación, en Centro de facilidad de acceso. También encontrará un vínculo a un cuestionario que Windows puede usar para ayudar a sugerir configuraciones que puede encontrar útiles.

Figura 3 – Centro de accesibilidad de Windows 7

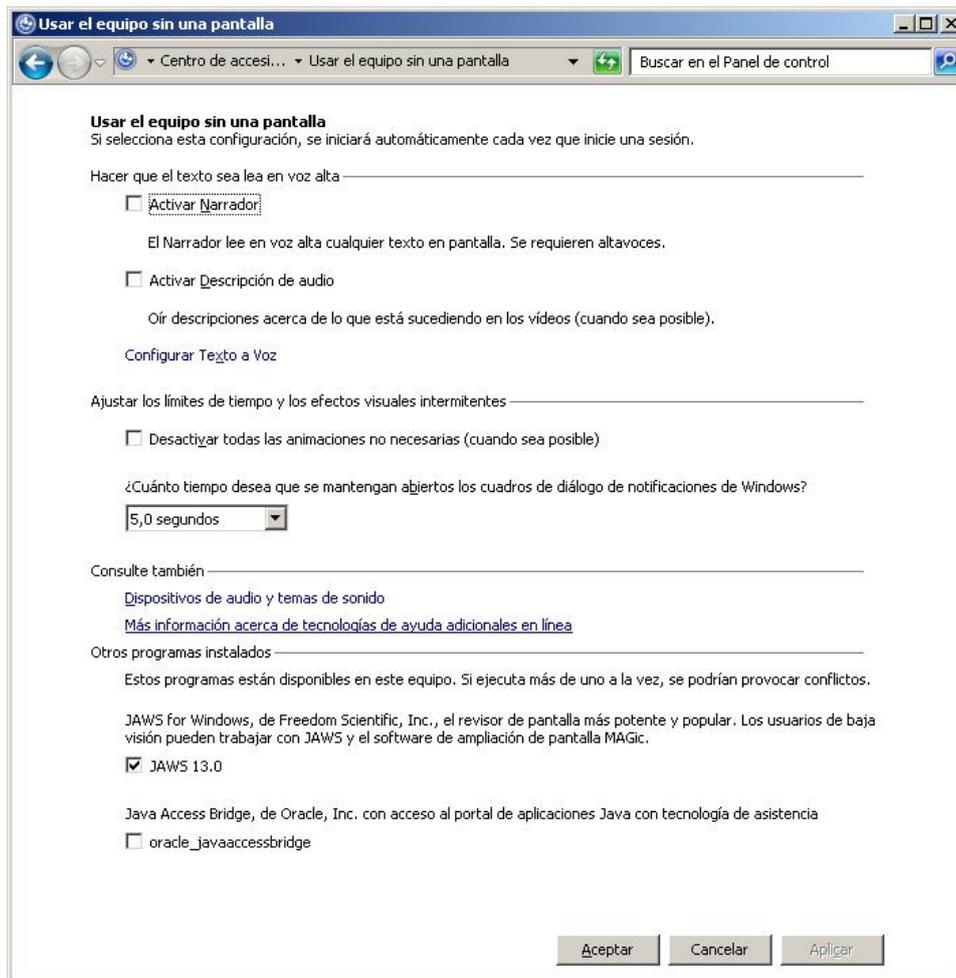


Ofrece los siguientes temas, relacionados con la accesibilidad:

4.1.2 Facilidades para la visión y la pantalla

Windows incluye características que facilitan la visión de la pantalla o que permiten usar el equipo sin la pantalla. A las opciones que permiten utilizar el ordenador sin pantalla se accede a través de **Usar el equipo sin una pantalla** en el **Centro de accesibilidad** (ver Figura 3) que abre una ventana de diálogo con las opciones disponibles, entre otras el uso del lector de pantalla de Windows **Narrador** (ver Figura 4).

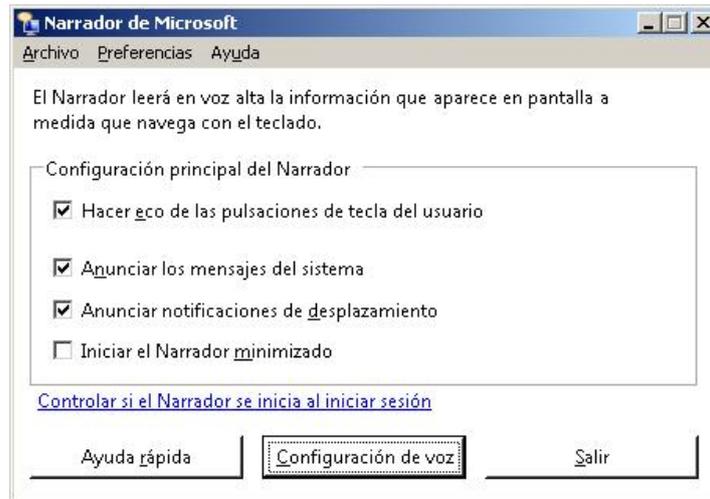
Figura 4 – Opciones para usar el ordenador sin pantalla en Windows 7



Lector de pantalla – Narrador

Windows incluye un lector de pantalla básico denominado **Narrador**, que leerá en voz alta el texto que aparece en pantalla y describe algunos eventos que se generan al usar el ordenador (por ejemplo, mensajes de error del sistema o de los programas instalados). Windows también tiene configuraciones para proporcionar descripciones de audio para vídeos y para controlar la manera en la que aparecen los cuadros de diálogo.

Figura 5 – Configuración del Narrador



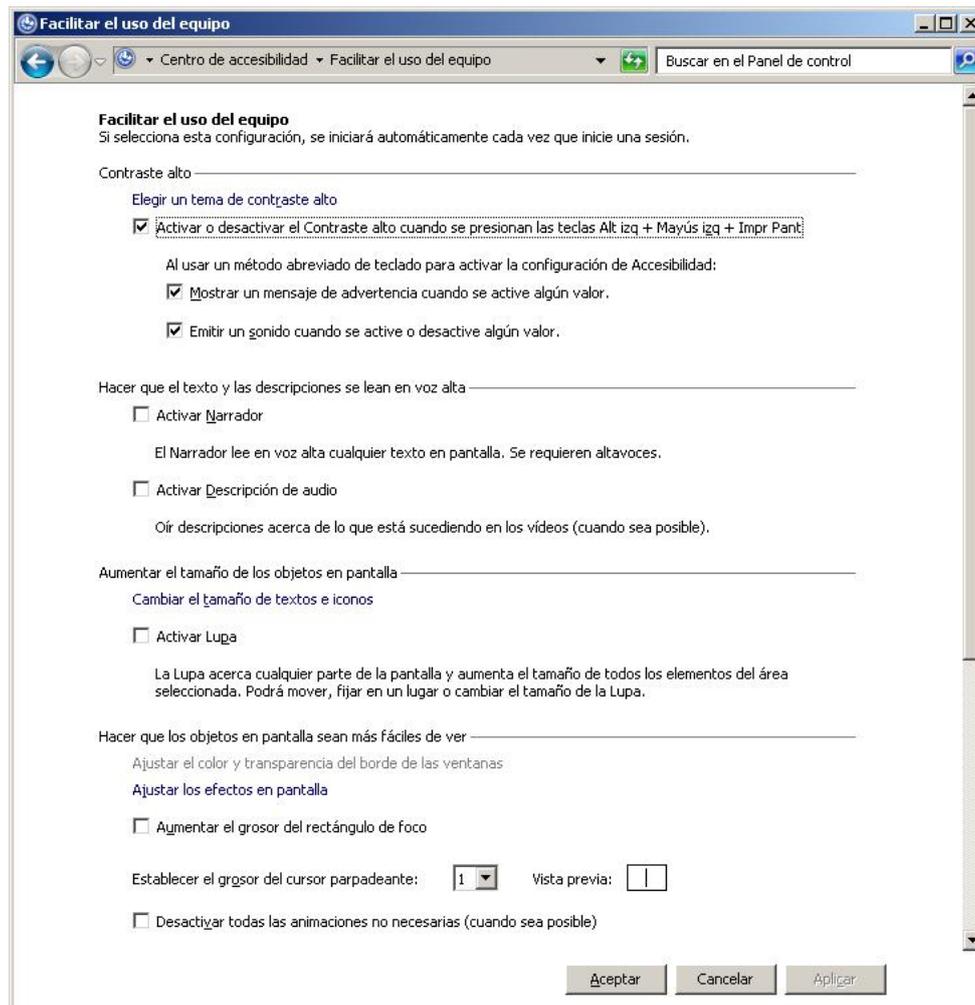
Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/Use-the-computer-without-a-display-optimize-for-blindness>

Magnificador de pantalla

Desde la ventana de configuración **Facilitar el uso del equipo** pueden realizarse ajustes para aumentar el tamaño del texto y las imágenes mostrados en la pantalla, aumentar el contraste entre elementos de la pantalla y hacer que el equipo lea en voz alta el texto de la pantalla (ver Figura 6).

Figura 6 – Facilitar la visión de los elementos de la pantalla en Windows 7



Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-vista/Make-the-computer-easier-to-see-optimize-visual-display>

Alto contraste / Cambiador de colores

Contraste alto es una característica que aumenta el contraste de color de algunos textos e imágenes mostrados en la pantalla del equipo, lo que aumenta

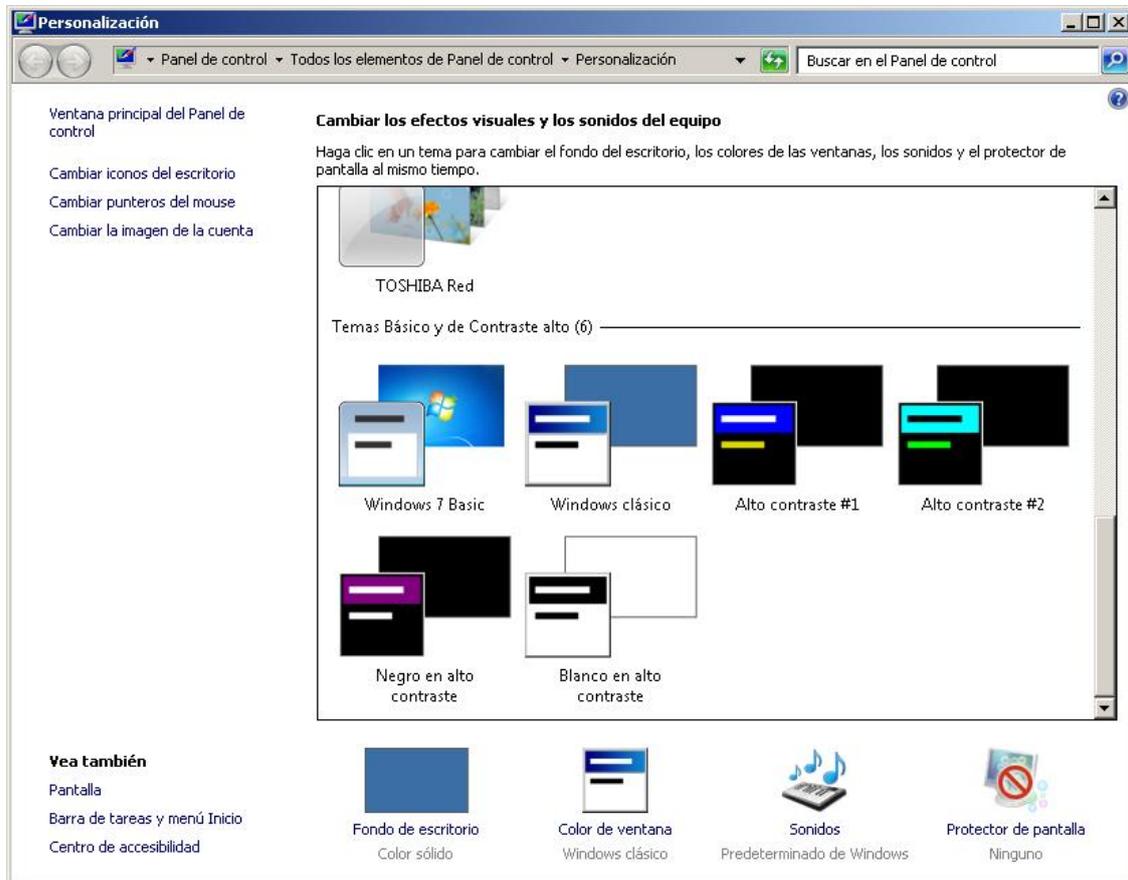
su nitidez y facilita su identificación. El acceso a la configuración es distinto si se realiza desde Windows 7 Home o desde la versión Pro.

En el caso de la profesional, se realiza desde **Cambiar los efectos visuales y los sonidos del equipo**, a donde se accede desde:

Botón inicio > Panel de control > Cambiar el tema

A continuación, en **Temas Básico y Contraste alto**, puede seleccionarse la combinación de colores de contraste alto que se desee usar (ver Figura 7).

Figura 7 – Temas de contraste alto en Windows 7



Para activar el Contraste alto en Windows 7 Home Basic y Windows 7 Starter se accede desde:

Botón inicio > Panel de control > Apariencia > Pantalla

En el panel izquierdo, hacer clic en Cambiar combinación de colores, elegir la combinación de colores de contraste alto que desee usar y, a continuación, hacer clic en Aceptar.

Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/Turn-on-High-Contrast>

Visibilidad del puntero

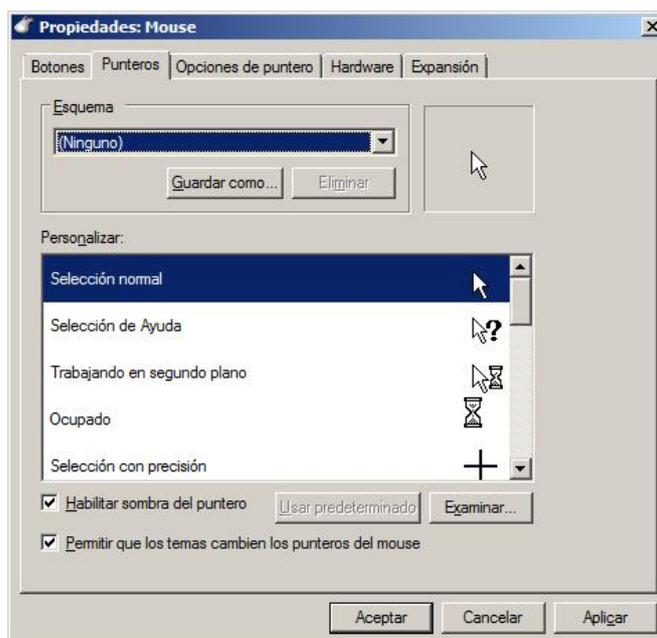
La configuración del puntero o cursor es clave para su accesibilidad, tanto para usuarios con diversidad funcional visual como física. En este apartado veremos aquellas características de Windows 7 relacionadas con su visibilidad y en el apartado 4.1.6 Facilidades y alternativas para usar el ratón las que facilitan su uso a usuarios con diversidad funcional física.

Desde las opciones de accesibilidad, se puede cambiar el color y el tamaño de los punteros del ratón. **Punteros del mouse** se activa en **Facilitar el uso del mouse** y permite seleccionar una de las 9 opciones para aumentar el tamaño del puntero del ratón o cambiarlo de color para facilitar su uso (ver Figura 15).

Desde la configuración general del ratón (**Mouse**), en **Panel de control** de Windows, se accede a una serie de pestañas que permiten configurar el comportamiento del ratón, entre ellas **Cambiar el tipo y tamaño del Cursor**, que permite modificar el color blanco/negro, forma y tamaño del puntero (ver

Figura 8). Suele suceder que a pesar de elegir el tamaño más grande, puede ser insuficiente para personas con baja visión, para lo que en ese caso se pueden utilizar programas especiales de los que se habla en otro apartado del documento.

Figura 8 – Punteros de Windows 7



En la pestaña **Opciones de puntero** (ver Figura 17) existen opciones de **Visibilidad** que permiten activar la función de **Mostrar la ubicación del puntero** al presionar la tecla **CTRL**.

También permite activar la función **Mostrar rastro del puntero** del ratón, que dejará un rastro más o menos largo cuando se mueve el ratón.

Convertor texto-voz

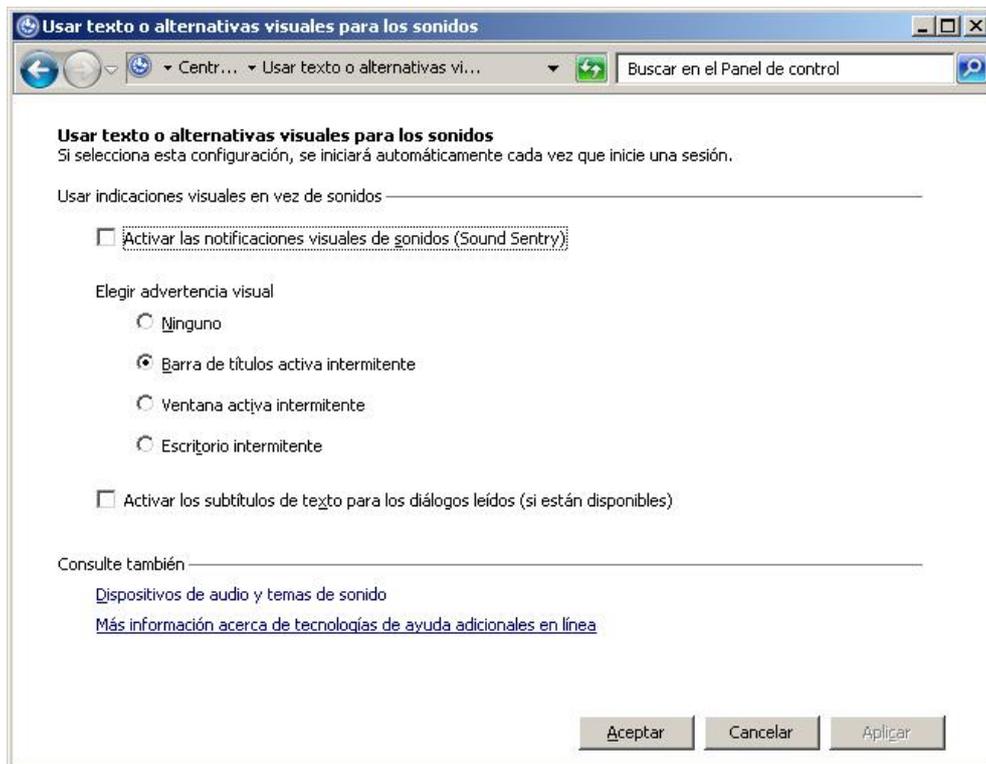
Si el usuario tiene dificultades para leer el texto en la pantalla del ordenador, se puede configurar el ordenador para leer el texto de documentos, páginas Web o cualquier otra aplicación utilizando un sistema de conversión texto a voz. En Windows 7 debe configurarse el Narrador (ver Lector de pantalla – Narrador) para habilitar esta funcionalidad.

4.1.3 Facilidades y alternativas para la audición

Windows permite configurar el uso de indicaciones visuales para reemplazar sonidos en los programas. Los ajustes de configuración se realizan en **Usar texto o alternativas visuales para los sonidos**, accediendo a través de:

Botón inicio > Panel de control > Accesibilidad > Centro de accesibilidad

Figura 9 – Alternativas visuales a los sonidos en Windows 7



Alternativas visuales a los sonidos – Sound Sentry

Esta opción configura las notificaciones de sonido para que se ejecuten al iniciar una sesión de Windows. Las notificaciones de sonido reemplazan los sonidos del sistema por indicaciones visuales, como un parpadeo de la pantalla, para

que el usuario pueda ver las alertas del sistema aunque no las oiga. Además, puede elegir cómo desea que le avisen las notificaciones de sonido. Se activan en **Usar texto o alternativas visuales para los sonidos** (ver Figura 9).

Subtítulos

Activación de subtítulos de texto para los diálogos leídos. Esta opción hace que Windows muestre subtítulos de texto en lugar de emitir sonidos para indicar que se está realizando una actividad en el equipo (por ejemplo, cuando se inicia o finaliza la impresión de un documento). Se activan en **Usar texto o alternativas visuales para los sonidos** (ver Figura 9).

Videoconferencia

La videoconferencia o videollamada es la comunicación simultánea bidireccional de audio y vídeo, que permite mantener reuniones con grupos de personas situadas en lugares alejados entre sí. Se trata de un sistema básico para personas que utilizan el lenguaje de signos como comunicación interpersonal. Windows no incorpora esta herramienta, pero es posible instalar otros programas de Microsoft, como Windows Live Messenger o Skype.

Más información:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Videoconferencia>

<http://windowslive.es.msn.com/messenger/videollamada.aspx>

<http://www.skype.com/intl/es/features/allfeatures/video-call/>

Audio Mono

Las grabaciones o emisiones de audio estereofónicas tienen pistas distintas para los canales izquierdo y derecho, por lo que las personas con problemas de audición en un oído no oirán con calidad, o incluso no lo oirán en absoluto, los sonidos del canal correspondiente. Para evitarlo, lo ideal es poder configurar el sistema de audio para que emita el sonido en monoaural. Windows no

contempla esta opción en el Mezclador de volumen, aunque algunas tarjetas de sonido sí disponen de un software de configuración que permite la mezcla de los dos canales.

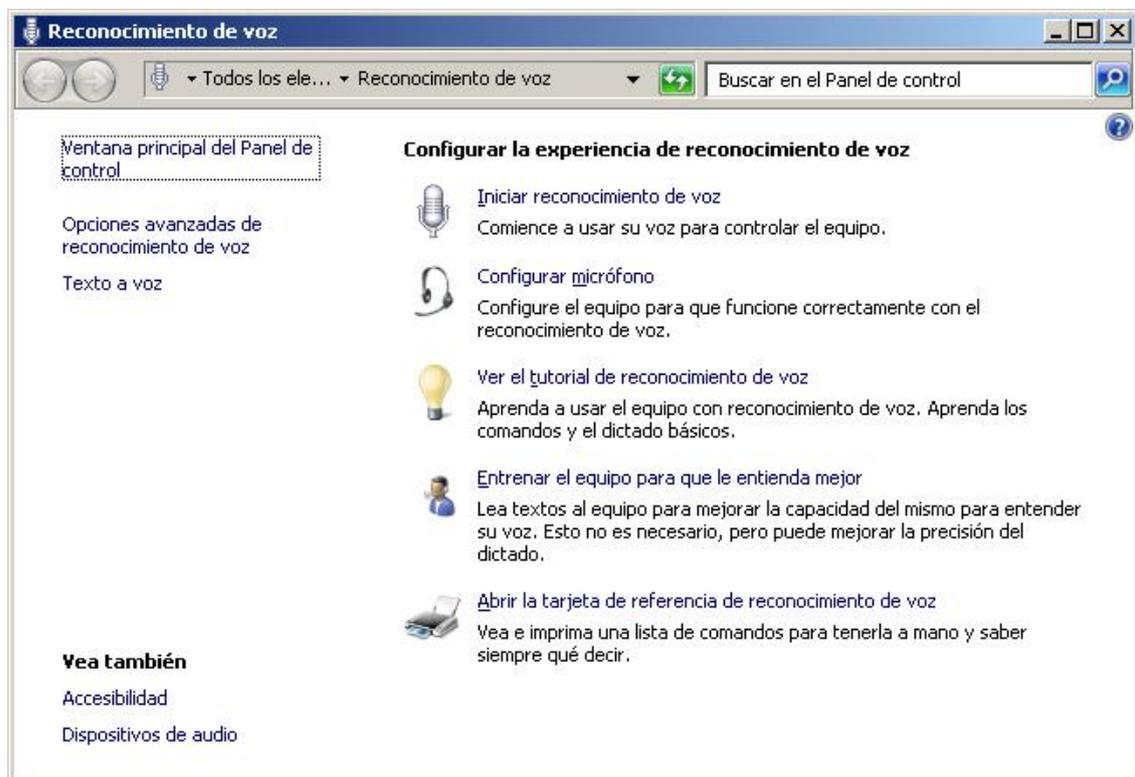
Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-vista/Change-bass-stereo-and-other-audio-effects-in-Windows-Media-Player>

4.1.4 Reconocimiento de habla

El Reconocimiento del habla puede utilizarse para controlar el equipo con comandos de voz, así como para dictar texto en los programas. Para que un usuario pueda utilizarlo debe seguir pasos para configurar el reconocimiento de voz: configurar el micrófono, aprender a hablar al equipo y entrenarlo para que comprenda su voz. Como con el resto de los programas de reconocimiento de habla, el usuario debe tener un habla fluida y sin alteraciones.

Figura 10 – Reconocimiento de voz en Windows 7



Más información:

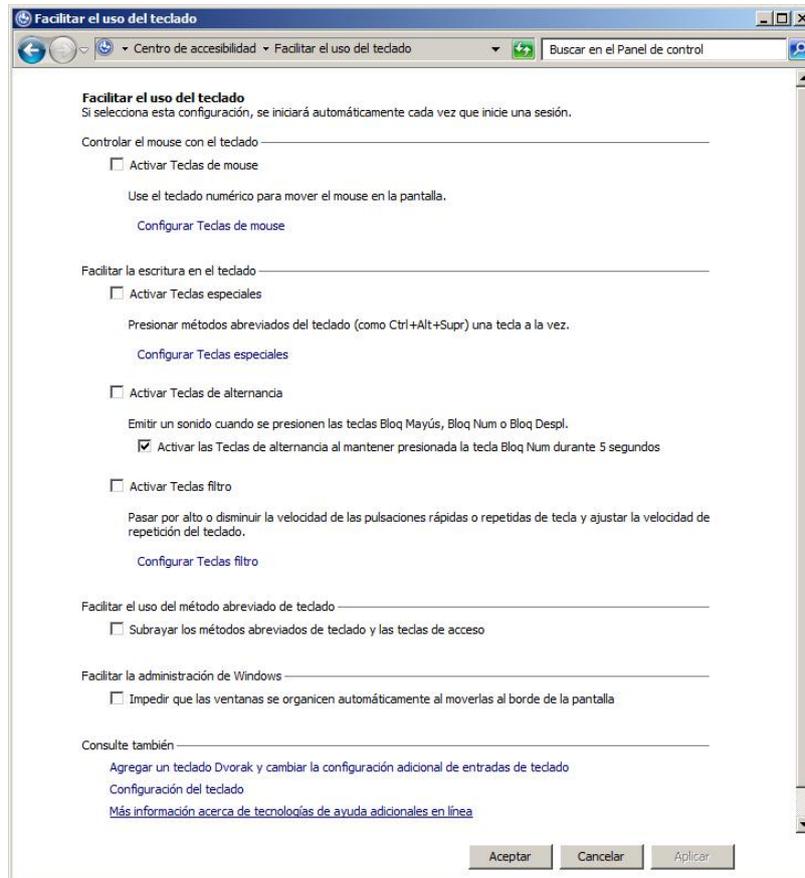
<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-vista/Use-the-computer-without-the-mouse-or-keyboard-alternative-input-devices>

4.1.5 Facilidades y alternativas para usar el teclado

Las opciones de accesibilidad del teclado de Windows facilitan el uso del teclado modificando el comportamiento estándar de las teclas, de manera que las combinaciones de teclas sean más sencillas de presionar, la escritura sea más fácil o que no se tenga en cuenta si se presionan teclas de manera inadvertida. También permiten utilizar el teclado numérico como un emulador del ratón, que se verá en el apartado Teclas del ratón – Teclas de mouse.

Desde el “Centro de accesibilidad” se puede acceder a **Facilitar el uso del teclado** (ver Figura 11), que abre una ventana de configuración con las opciones que proporciona Windows para mejorar la accesibilidad a las funciones del teclado.

Figura 11 – Facilitación del uso del teclado en Windows 7



Teclado virtual

Windows incluye un teclado en pantalla que puede usarse para escribir y especificar datos, mostrando un teclado visual con todas las teclas estándar. Para escribir, basta con seleccionar las teclas mediante el ratón u otro dispositivo señalador, o bien puede usarse una tecla o un grupo de teclas para ir pasando por las teclas en pantalla. En Windows 7 se activa en:

Inicio > Todos los programas > Accesorios > Accesibilidad > Teclado en pantalla

Figura 12 Teclado en pantalla de Windows 7



Tiene las siguientes características:

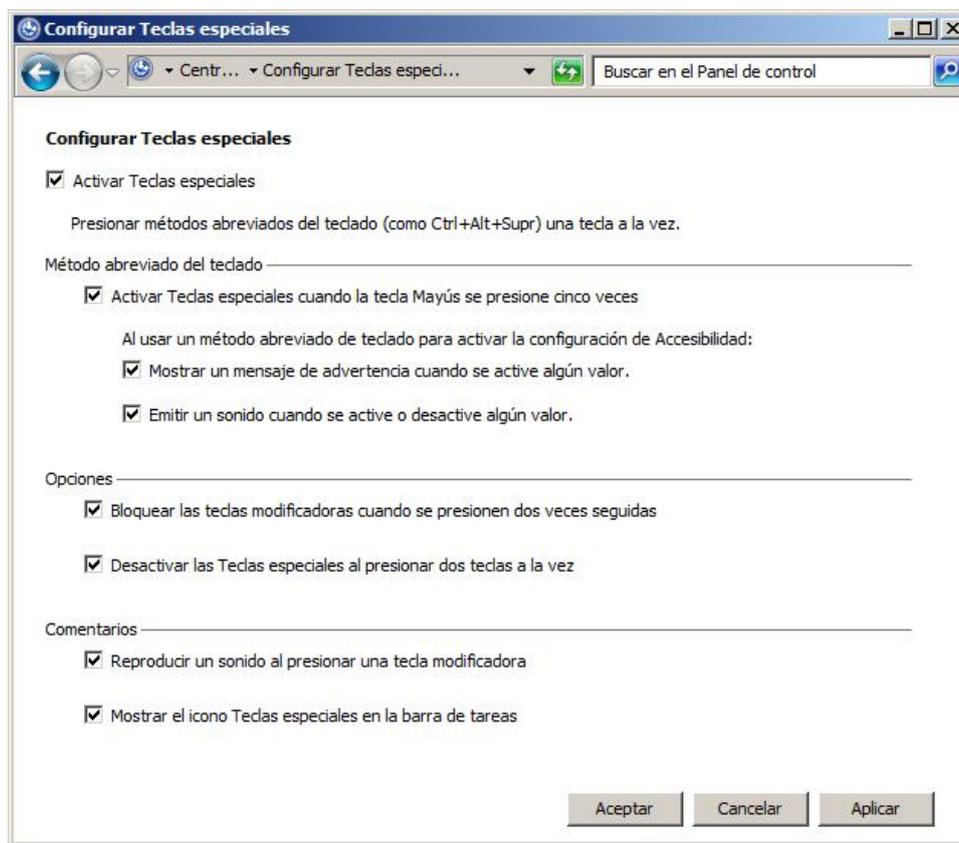
- Predicción de palabras a medida que se escribe.
- Autoclic, al mantener el puntero un tiempo previamente determinado sobre la tecla.
- Modo barrido o escaneo
- Opciones de retroalimentación auditiva y visual
- Se puede activar un teclado numérico para escribir números

Pulsación secuencial de teclas – Teclas especiales

Esta opción permite ejecutar funciones del sistema que precisan la pulsación de dos o más teclas simultáneamente. Muy útil para las personas que utilizan una sola mano (un dedo, un licornio, etc.), como sistema de acceso y no pueden presionar dos o más teclas simultáneamente. En lugar de tener que presionar tres teclas a la vez (como cuando se presionan simultáneamente las teclas Ctrl, Alt y Supr para iniciar una sesión de Windows), se pulsan en secuencia las teclas. Al activar y configurar "Teclas especiales" se puede presionar una tecla modificadora y mantenerla activa hasta que se presione la siguiente tecla.

Se puede configura **Teclas especiales** para que se ejecuten al iniciar una sesión de Windows (ver Figura 13). En Windows XP esta función se denominaba **StickyKeys**.

Figura 13 – Configuración de Teclas especiales



Para acceder a la configuración se puede hacer de dos formas, o bien a través del panel de control:

Inicio > Panel de control > Centro de accesibilidad > Facilitar el uso del teclado > Configurar teclas especiales

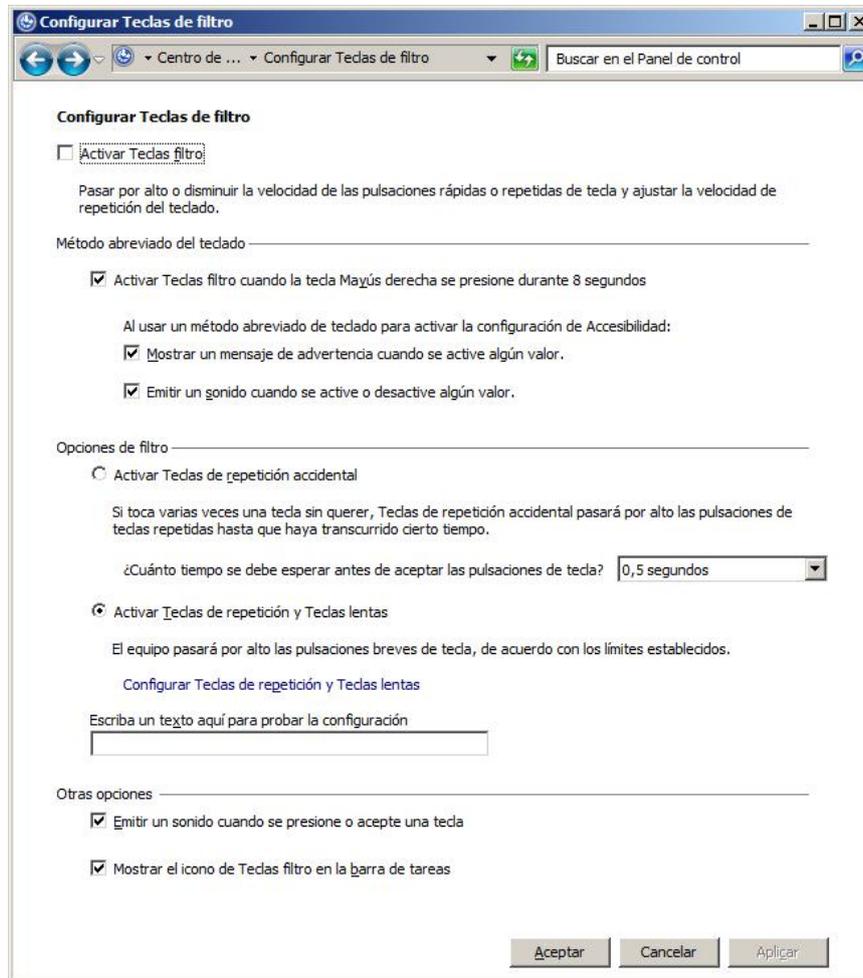
O bien pulsando cinco veces consecutivas la tecla Mayús

Teclas lentas – Teclas filtro

Esta función (en Windows XP FilterKeys) permite establecer que Windows pase por alto las pulsaciones que se producen en rápida sucesión o las que se

mantienen involuntariamente durante varios segundos. La opción configura las Teclas filtro para que se ejecuten al iniciar la sesión de Windows.

Figura 14 – Configuración de Teclas lentas (de filtro) en Windows 7



Inhibición de pulsaciones – Teclas de repetición accidental

Esta función forma parte de las **Teclas de filtro**. Si se pulsa varias veces una tecla sin querer, "**Teclas de repetición accidental**" anulará las pulsaciones repetidas hasta que haya transcurrido cierto tiempo. Dicho tiempo se establece en un campo desplegable que por defecto tiene el valor de 0,5 segundos (ver **Figura 14**).

La opción **Activar Teclas de repetición y Teclas lentas** se conmuta con la anterior. El usuario debe mantener pulsada la tecla durante un tiempo determinado para que se produzca la acción deseada (escribir una letra, borrar, retroceder, etc.) y esperar un cierto tiempo antes de realizar otra pulsación con la misma tecla.

Teclas de navegación

Las teclas de navegación permiten mover el cursor, desplazarse por documentos y páginas web, así como editar texto. Estas teclas están situadas en un área reducida del teclado, por lo que puede ser de utilidad como alternativa al ratón para usuarios con movilidad reducida. A estas teclas, situadas entre las teclas alfanuméricas y el teclado numérico, habría que añadir otras teclas, como tabulación, entrar, retroceso y barra espaciadora. La Tabla 3 describe algunas de las funciones habituales de estas teclas.

Tabla 3 – Funciones de las teclas de navegación

Tecla	Efecto producido
Flecha izquierda	Mover el cursor o la selección hacia la izquierda.
Flecha derecha	Mover el cursor o la selección hacia la derecha.
Flecha arriba	Mover el cursor o la selección hacia arriba.
Flecha abajo	Mover el cursor o la selección hacia abajo.
Inicio	Mover el cursor hasta el principio de una línea o desplazarse hasta la parte superior de una página web.
Fin	Mover el cursor hasta el final de una línea o desplazarse hasta la parte inferior de una página web.
Control + Inicio	Ir a la parte superior de un documento.
Control + Fin	Ir a la parte inferior de un documento.
Re Pág	Subir el cursor o la página una pantalla.
Av Pág	Bajar el cursor o la página una pantalla.
Supr	Eliminar el carácter situado detrás del cursor o el texto seleccionado o ,en Windows, eliminar el elemento seleccionado y moverlo a la papelera de reciclaje
Insert	Activar o desactivar el modo de inserción (inserta o sustituye el texto).
Tab	Mueve el cursor varios espacios hacia adelante en un texto o permite desplazarse hasta el siguiente cuadro de texto de un formulario o se desplaza al siguiente enlace en una página web.
Entrar	Mueve el cursor hasta el inicio de la siguiente línea en un documento. En un cuadro de diálogo, presionando Entrar se selecciona el botón resaltado. Navegando con el tabulador en una página web, salta al enlace seleccionado.
Retroceso	En un documento, elimina el carácter situado delante del cursor o el texto seleccionado. En una página web, retrocede a la página web vista anteriormente.
Barra espaciadora	En un documento, mueve el cursor un espacio hacia adelante. En una página web, avanza una pantalla.

Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/using-your-keyboard>

Cambio disposición teclas

Esta funcionalidad no está disponible en Windows 7, aunque sí existen varias aplicaciones informáticas de licencia gratuita que permiten reasignar las funciones de las teclas, como se verá en el apartado 5 del documento.

Otras facilidades para el uso del teclado en Windows

Uso de métodos abreviados de teclado

Los métodos abreviados de teclado son modos de realizar acciones con el teclado, casi cualquier acción o comando que pueda realizarse con un ratón puede realizarse de manera más rápida con una o más teclas del teclado.

Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/using-your-keyboard>

Cambiar la distribución del teclado

Puede personalizar el teclado para un idioma o un formato específicos cambiando la distribución del teclado. La distribución controla los caracteres que aparecen en la pantalla cuando se presionan las teclas del teclado. El formato más conocido es el QWERTY, pero pueden utilizarse otros, como el formato Dvorak inglés.

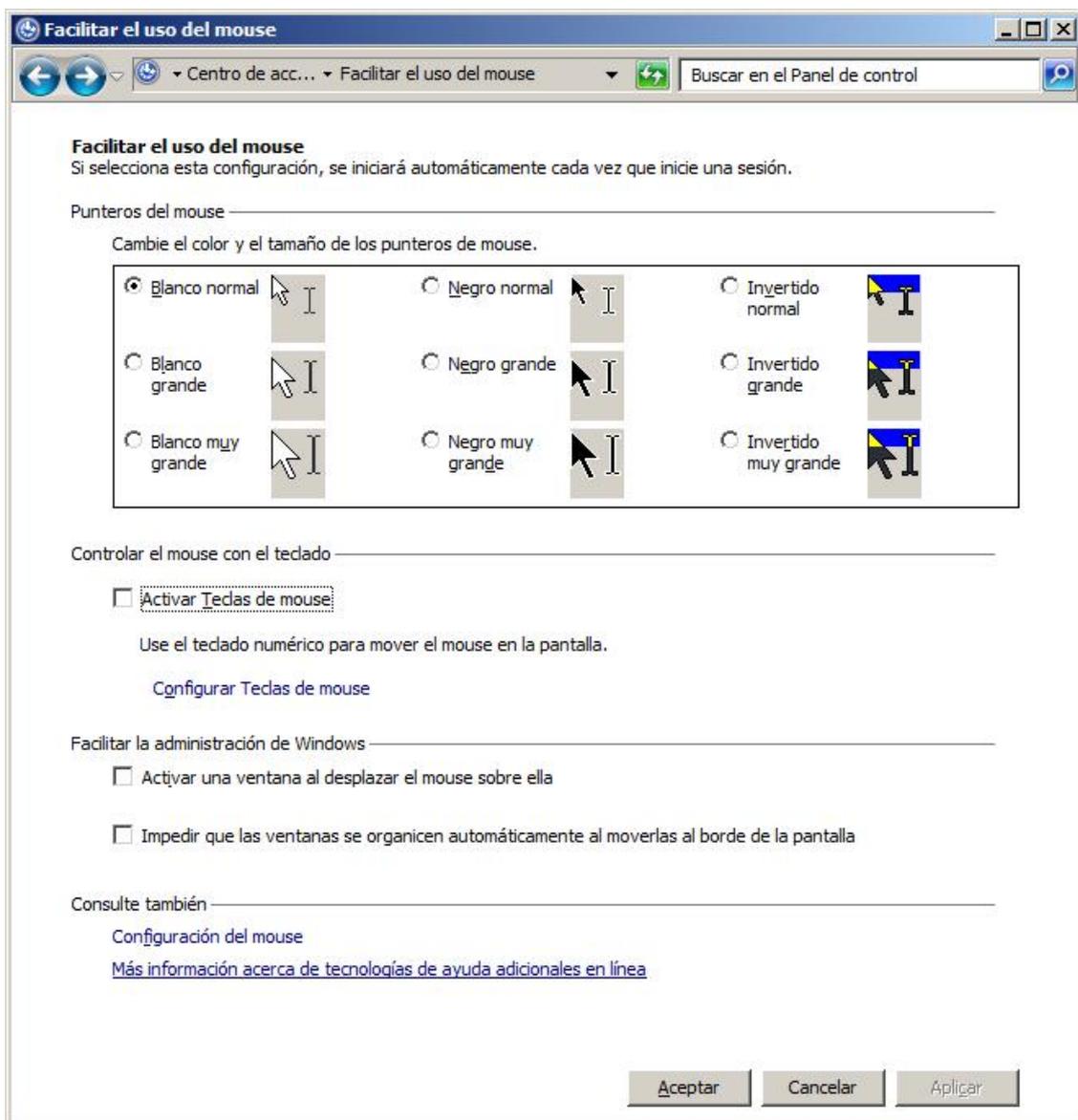
Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/Change-your-keyboard-layout>

4.1.6 Facilidades y alternativas para usar el ratón

Windows 7 reúne en una ventana las opciones de accesibilidad para el ratón de las que dispone el sistema operativo (Figura 15), denominada "**Facilitar el uso del mouse**". Desde este cuadro de diálogo se puede cambiar el aspecto del puntero del ratón y activar otras características para facilitar su uso.

Figura 15 – Facilitar el uso del ratón en Windows 7



El acceso a "**Facilitar el uso del mouse**" y ajustar la configuración se realiza a través de la página del Centro de accesibilidad:

Inicio > Panel de control > Centro de accesibilidad > Facilitar el uso del mouse

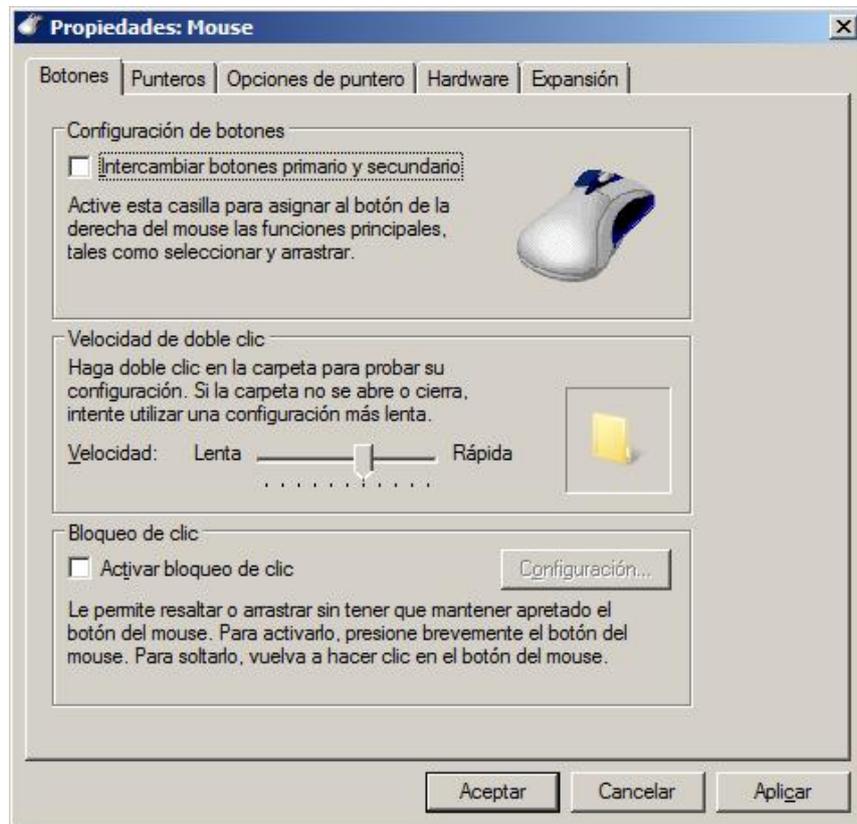
Puntero del ratón

Desde la configuración general del ratón (**Mouse**), en **Panel de control** de Windows, se accede a una serie de pestañas que permiten configurar el comportamiento del ratón, tal como se vio en

Visibilidad del puntero. En la pestaña de **Botones** se encuentran las siguientes opciones:

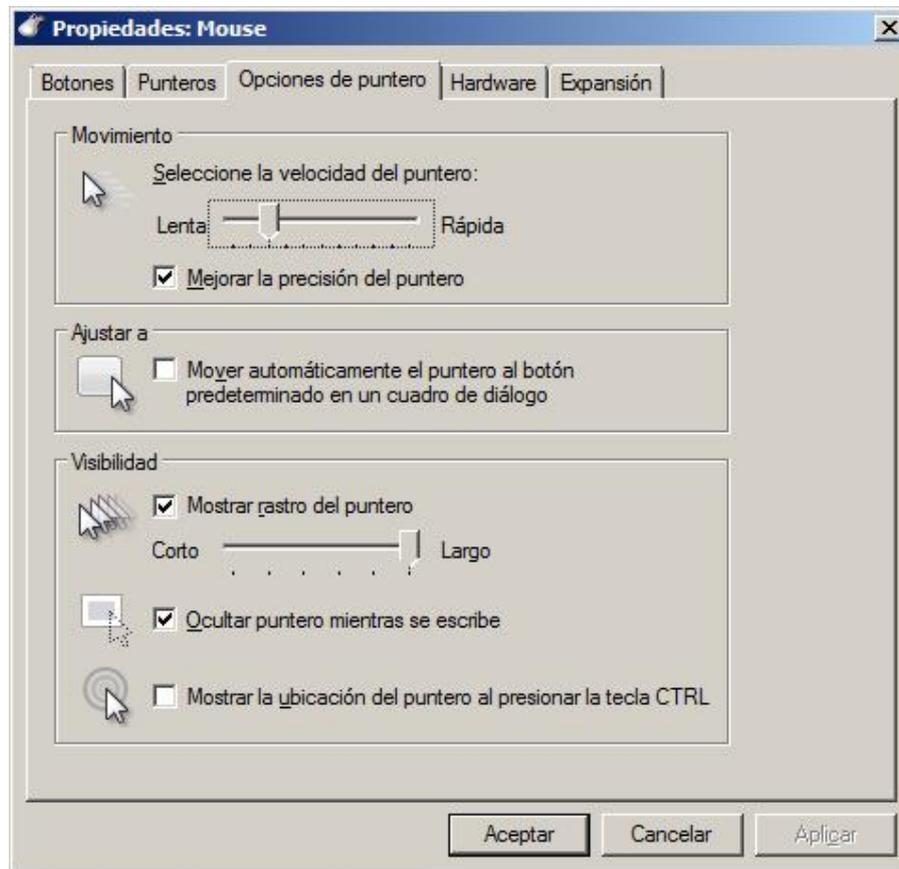
- **Configurar los botones del ratón.** Permite asignar al botón derecho las funciones principales.
- **Velocidad del doble clic,** se puede modificar el intervalo de tiempo entre las dos pulsaciones, rebajándolo para usuarios con respuesta motora lenta.
- **Activar bloqueo del clic,** permite resaltar o arrastrar sin tener que mantener apretado el botón del ratón.

Figura 16 – Configuración de los botones del ratón de Windows 7



En la pestaña **Opciones de puntero** (ver Figura 17) podemos seleccionar la **velocidad del puntero** para ajustarla a las capacidades y preferencias del usuario.

Figura 17 – Opciones de puntero de Windows 7



Tal como se ha comentado, en esta pestaña existen opciones de **Visibilidad** que permiten activar la función de **Mostrar la ubicación del puntero** al presionar la tecla **CTRL**.

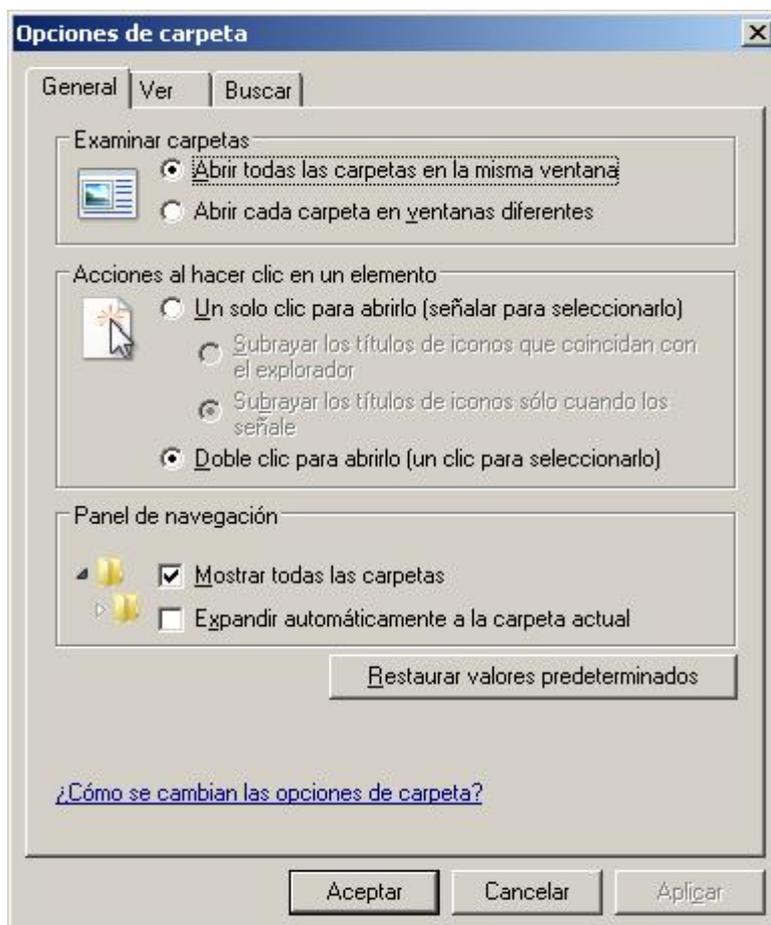
También permite activar la función **Mostrar rastro del puntero** del mouse, que dejará un rastro más o menos largo cuando se mueve el ratón.

Cambiar el doble clic por un solo clic. Para acceder a las Opciones de carpeta puede hacerse en el Panel de control o bien:

Inicio > Equipo > Organizar > Opciones de carpeta y búsqueda

En la ventana **General**, seleccionar “**Un solo clic para abrir elementos**”. Nos proponen dos opciones, suele ser más recomendable “subrayar los títulos de iconos cuando yo los señale”.

Figura 18 – Opciones de carpeta en Windows 7



Teclas del ratón – Teclas de mouse

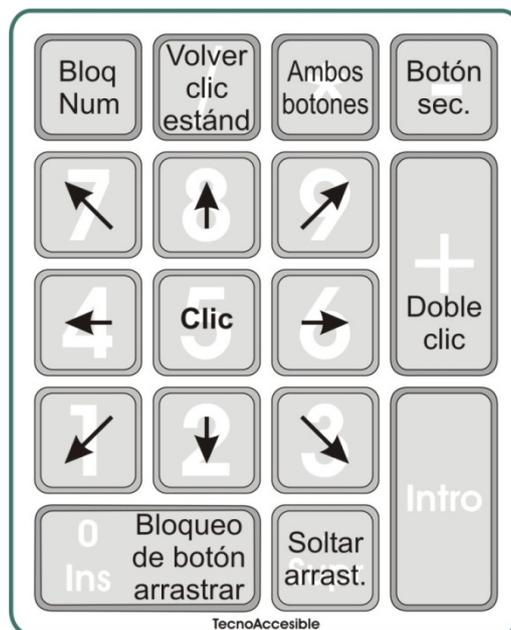
Las opciones de accesibilidad del teclado de Windows (**Teclas de mouse** en Windows 7 y **MouseKeys** en Windows XP y anteriores) permiten utilizar el teclado numérico como un emulador de ratón, moviendo el puntero con las teclas en horizontal, vertical y diagonal, con las funciones habituales del clic, doble clic y arrastrar.

El teclado numérico es un conjunto de teclas numéricas del teclado, normalmente dispuestas en una matriz cuadrada a la derecha del teclado.

Es útil para personas que tienen dificultades para manejar el ratón pero pueden trabajar con el teclado o para personas cuya amplitud de movimientos no abarca la utilización de ambos dispositivos.

Su funcionamiento es el siguiente: El cursor se mueve en la dirección que indican las flechas (cuatro a la izquierda, seis a la derecha, etc.). Los números de los extremos sirven para desplazarse en diagonal. Presionando una vez el número cinco hacemos el clic. Para hacer doble clic, presionamos la tecla +. El número cero bloquea el botón del ratón para arrastrar.

Figura 19 – Teclas de mouse de Windows 7



Hay que tener en cuenta que existen teclados compactos, como los de los portátiles, que no tienen este bloque de teclas y su función es compartida con otras teclas. El teclado numérico en este caso es activado a través de una tecla modificadora, normalmente **FN**. Si el usuario utiliza **Teclas de ratón** con frecuencia, puede ser preferible disponer de un teclado numérico independiente conectado al ordenador que permita desligar el manejo del puntero del ratón del

bloque de teclas alfanumérico. En la Figura 20 puede verse un ejemplo de un teclado numérico de un ordenador portátil en el que se activa con FN + F11 (la configuración puede cambiar según fabricante y modelo) y en el que las teclas 7, 8 y 9 coinciden entre el teclado alfanumérico y el numérico.

Figura 20 – Teclas de mouse en un ordenador portátil

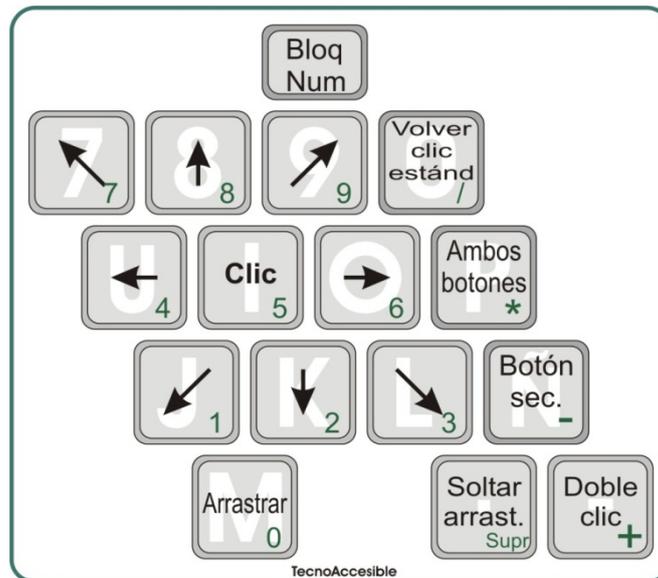


Tabla 4 – Funciones de las teclas del teclado numérico

Función del ratón	Windows 7	OS X	Ubuntu
Clic izquierdo	5	5	5
Doble clic	+		
Clic derecho	- y 5		Mantener 5
Clic derecho e izquierdo simultáneo	*		
Arrastrar o seleccionar	0 (Ins)	0	
Liberar arrastrar o seleccionar	. (Supr)	. (punto)	
Movimiento horizontal	4 ó 6	4 ó 6	4 ó 6
Movimiento vertical	2 u 8	2 u 8	2 u 8
Movimiento diagonal	1, 3, 7, 9	1, 3, 7, 9	1, 3, 7, 9

Demostración de cómo activarlo y funcionamiento en:

<http://www.youtube.com/watch?v=2aXWyJUvGqw&feature=related>

Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-vista/Make-the-mouse-easier-to-use>

Gestos

Los gestos son los movimientos que se realizan sobre una pantalla táctil con el lápiz o el dedo para navegar rápidamente y usar métodos abreviados, sin necesidad de utilizar el ratón o el teclado. Hay **gestos de navegación** (que incluyen arrastrar hacia arriba o hacia abajo, avanzar y retroceder) y **gestos de edición** (que incluyen copiar, pegar, deshacer y eliminar). Por ejemplo, con un gesto del lápiz o el dedo se puede arrastrar hacia arriba o hacia abajo en una página, retroceder o avanzar en una ventana del explorador o bien pegar un elemento en un documento.

Las versiones de Windows 7 en las que está disponible esta funcionalidad son:

- Home Premium
- Professional
- Ultimate
- Enterprise

Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/What-are-flicks>
<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-vista/Make-it-easier-to-focus-on-tasks>

4.1.7 Facilidades para lectoescritura y aprendizaje

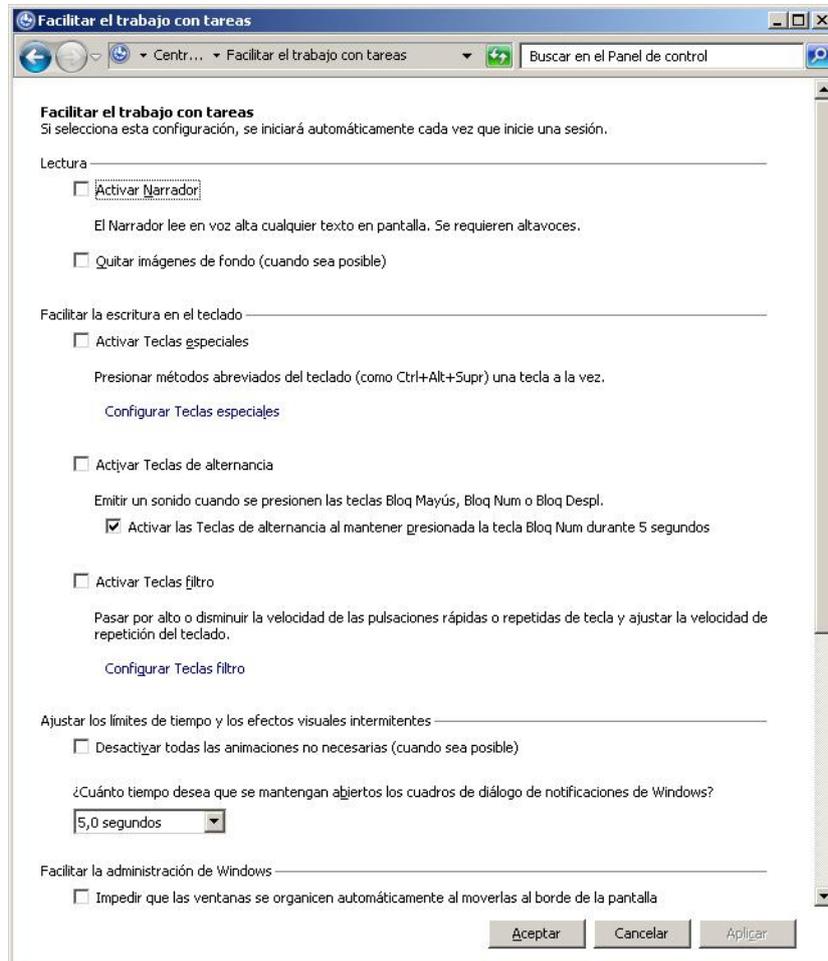
Hay varias configuraciones que pueden hacer que sea más fácil centrarse en la lectura y la escritura. Puede hacerse que **Narrador** lea la información de la pantalla, ajustar el modo en que el teclado responde a ciertas pulsaciones de tecla y controlar si se muestran determinados elementos visuales.

El acceso a esta configuración se realiza a través de **Facilitar la concentración en las tareas** en el **Centro de accesibilidad** (ver Figura 3) que abre una ventana con las opciones disponibles (ver Figura 21). Esta configuración agrupa algunas opciones de la interfaz ya vistas, relacionadas con la visión y el uso del teclado, y otras que eliminan aspectos visuales no necesarios, simplificando la interfaz:

- Activación del Narrador.
- Quitar imágenes de fondo.
- Activar Teclas especiales.
- Activar Teclas de alternancia.
- Activar Teclas filtro.
- Desactivar todas las animaciones no necesarias.
- Tiempo durante el que se muestran las notificaciones en la pantalla antes de que se cierren.
- Impedir que las ventanas se organicen automáticamente.

Al contrario de lo que ocurre con OS X o Ubuntu, Windows dispone de una ventana de configuración que centraliza las opciones para facilitar esta configuración.

Figura 21 – Facilitar el trabajo con tareas en Windows 7



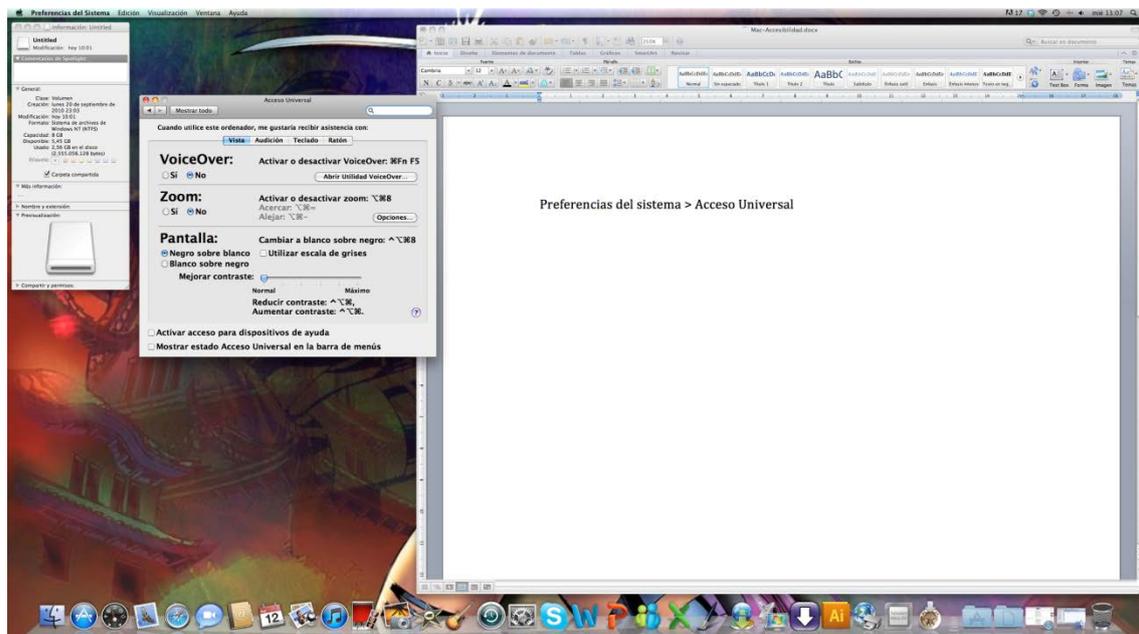
Más información:

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-vista/Make-it-easier-to-focus-on-tasks>

4.2 Sistema operativo OS X

OS X incluye diversas tecnologías para ayudar a los usuarios con discapacidades visuales, como un lector de pantalla integrado, ampliación de pantalla y cursor, ajustes de alto contraste y otros ajustes generales que también facilitan la accesibilidad a los usuarios.

Figura 22 – Interfaz del sistema operativo OS X



Más información general sobre la accesibilidad del sistema operativo OS X:

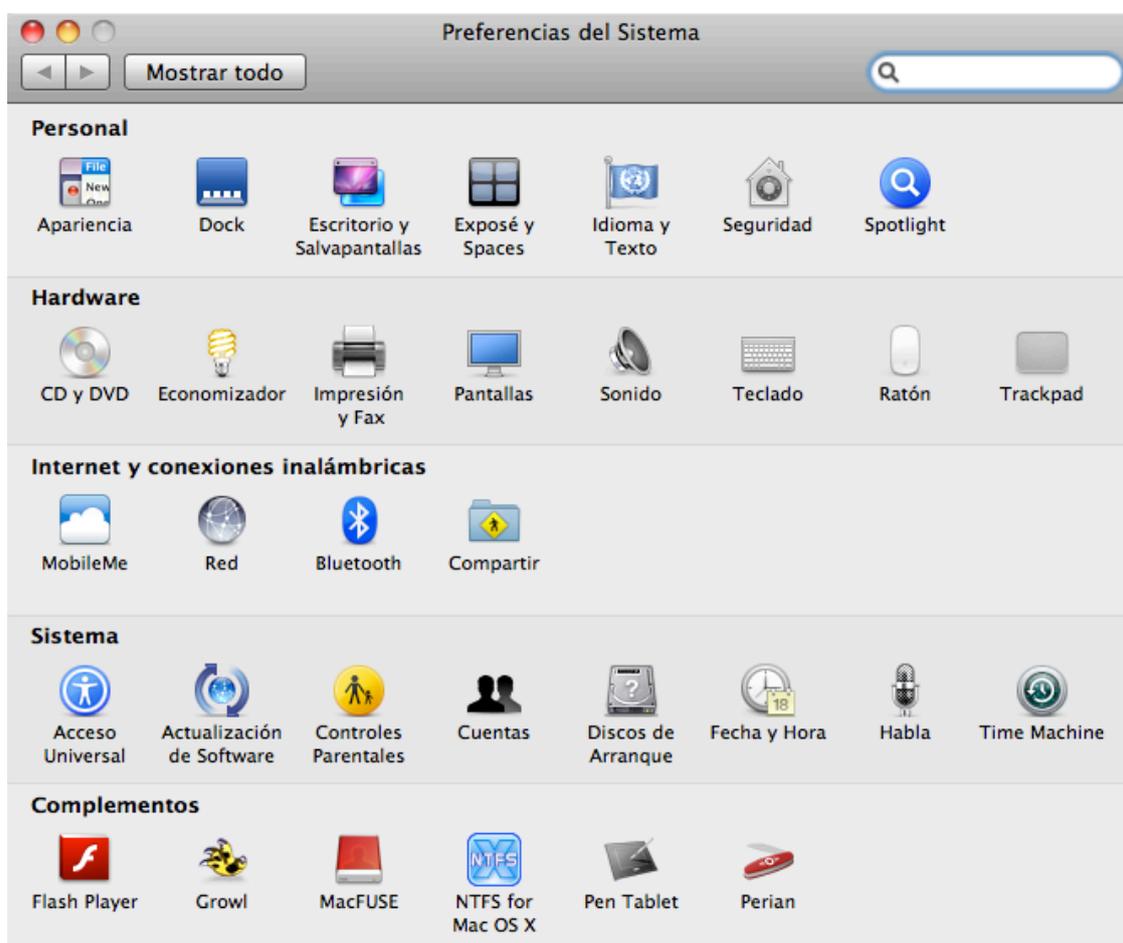
<http://www.apple.com/es/accessibility/>

4.2.1 Activación de las opciones de accesibilidad de OS X

La activación de las opciones de accesibilidad se realiza a través de **Preferencias del Sistema** (Figura 23):

Dock > Preferencias del Sistema > Sistema > Acceso Universal

Figura 23 – Preferencias del Sistema OS X



4.2.2 Facilidades para la visión y la pantalla

La sección **Vista** de **Acceso Universal** permite ajustar el sistema OS X para los usuarios con diversidad funcional visual, como el lector de pantalla, la ampliación de pantalla y el tamaño del cursor o el alto contraste (ver Figura 24).

- El lector de pantalla **VoiceOver** permite oír las descripciones de los ítems de la pantalla del ordenador y usar el teclado para controlar el sistema.
- La activación de **Zoom** permite ampliar la imagen de la pantalla y mejorar la visualización.
- En el apartado **Pantalla** se puede configurar ésta en blanco sobre negro o negro sobre blanco y seleccionar escala de grises para generar textos e

imágenes únicamente en escala de grises. “Mejorar contraste” permite controlar el contraste de la pantalla.

Figura 24 – Sección Vista en Acceso Universal



Más información: <http://www.apple.com/es/accessibility/voiceover/>

Lector de pantalla – VoiceOver

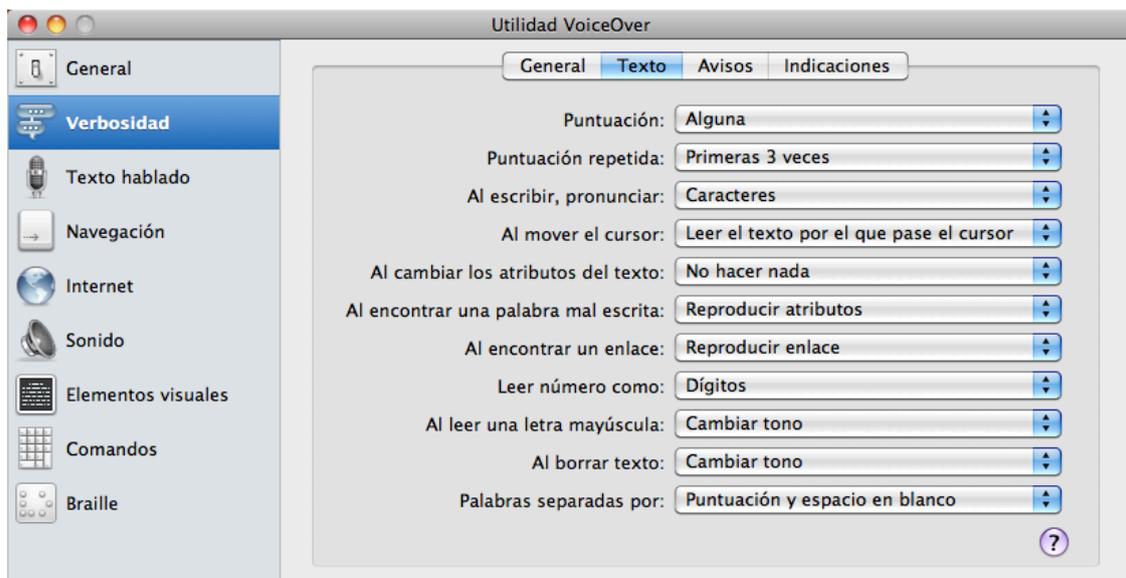
VoiceOver es un lector de pantalla integrado que verbaliza lo que aparece en pantalla, leyendo en voz alta el texto y descripción de controles de documentos, páginas web y ventanas. Si se conecta una línea braille compatible, también

gestiona la información sobre el contenido que se muestra en pantalla mediante braille contraído o sin contraer. Se configura a través de:

Preferencias del Sistema > Acceso Universal > Vista > VoiceOver

El usuario controla el ordenador con el teclado o con una línea braille, en lugar de con el ratón. También puede utilizarse el cursor de VoiceOver para desplazarse por la pantalla y escuchar descripciones de ítems, así como para activar botones y controles o para leer y editar texto.

Figura 25 – Configuración del lector de pantalla VoiceOver



Magnificador de pantalla – Zoom

La prestación integrada **Zoom** amplifica a pantalla completa el tamaño de los elementos mostrados en pantalla, con un máximo de 40 aumentos (ver Figura 24). Se puede activar mediante comandos de teclado, con un botón de la pantalla, un gesto en el trackpad o con la bola (o rueda) de desplazamiento del ratón. La configuración se realiza accediendo a través de:

Alto contraste / Cambiador de colores

OS X incluye ajustes para modificar las características de la pantalla, permitiendo aumentar o reducir el contraste, visualizarla en blanco sobre negro o negro sobre blanco y seleccionar escala de grises para ver los textos e imágenes únicamente en niveles de gris (ver Figura 24).

- **Negro sobre blanco.** Pantalla con texto en negro sobre fondo blanco.
- **Blanco sobre negro.** Pantalla en alto contraste con texto en blanco sobre fondo negro.
- **Mejorar contraste.** Arrastrando el regulador horizontal se puede controlar el contraste de la pantalla.
- **Utilizar escala de grises.** Permite configurar la pantalla en monocromo.

La configuración se realiza a través de:

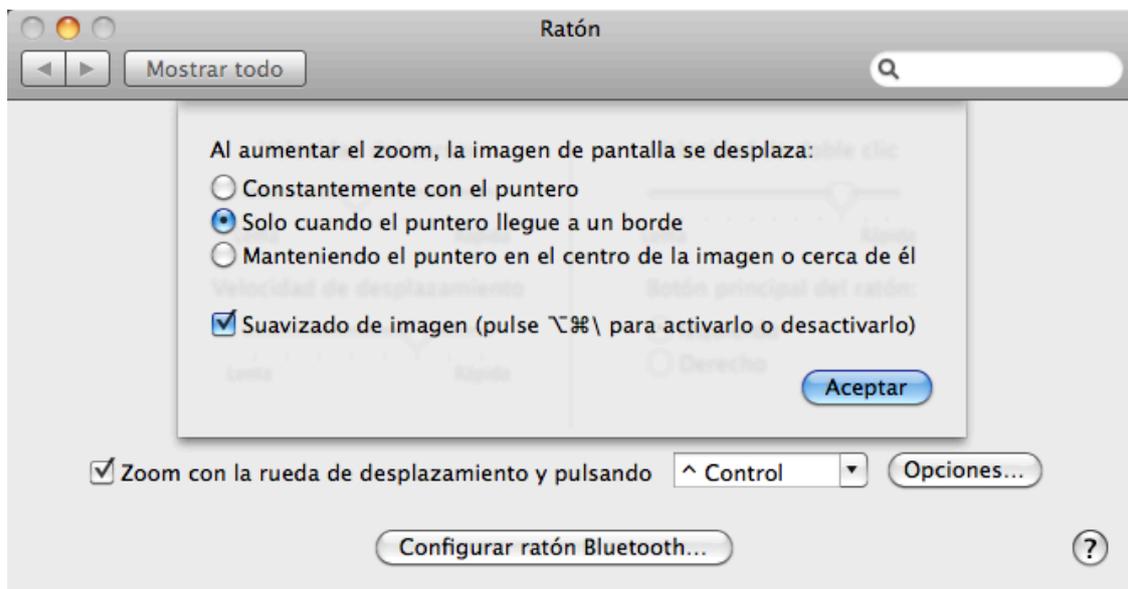
Visibilidad del puntero

La configuración del puntero o cursor es clave para su accesibilidad, tanto para usuarios con diversidad funcional visual como física. En este apartado veremos aquellas características relacionadas con su visibilidad y en el apartado 4.2.6

Facilidades y alternativas para usar el ratón las que mejoran su uso a usuarios con diversidad funcional física (ver Figura 26 y Figura 33). Para acceder a la configuración del ratón:

Preferencias del Sistema > Ratón

Figura 26 – Opciones de Zoom del ratón



- **Zoom con la rueda.** Permite el ajuste del zoom en combinación con una tecla de modificación del teclado.
- **Constantemente con el puntero.** La imagen ampliada o reducida se modifica continuamente al desplazar el ratón.
- **Solo cuando el puntero llega a un borde.** Impide que la imagen ampliada o reducida se desplace sin mover el puntero hacia uno de los bordes de la pantalla.
- **Manteniendo el puntero en el centro de la imagen o cerca de él.** Mantiene el punto central de la pantalla cerca del puntero al desplazarlo.
- **Suavizar imágenes.** Aplica un suavizado a las imágenes ampliadas o reducidas al pulsar Opción + Comando + barra invertida (\\).

Conversor texto-voz

Si el usuario tiene dificultades para leer el texto en la pantalla del ordenador, se puede configurar el ordenador para que lea el texto resaltado en pantalla utilizando la función **Texto a Voz**. Por defecto, para iniciar o detener la lectura del texto seleccionado debe pulsarse Opción + Escape, pero puede elegirse otra combinación de teclas. Para activar y configurar el conversor Texto a voz:

Preferencias del Sistema > Habla > Texto a voz

Figura 27 – Configuración del conversor Texto a voz



Otras facilidades para la visión de OS X

Además de las herramientas descritas, OS X ofrece otras soluciones para las personas con diversidad funcional visual:

- Lector de Safari
- Vistas del Finder
- Opciones de visualización
- Ampliación del Dock
- Alertas orales
- Calculadora parlante
- Reloj parlante
- Safari y las hojas de estilo en cascada

Más información sobre las facilidades adicionales:

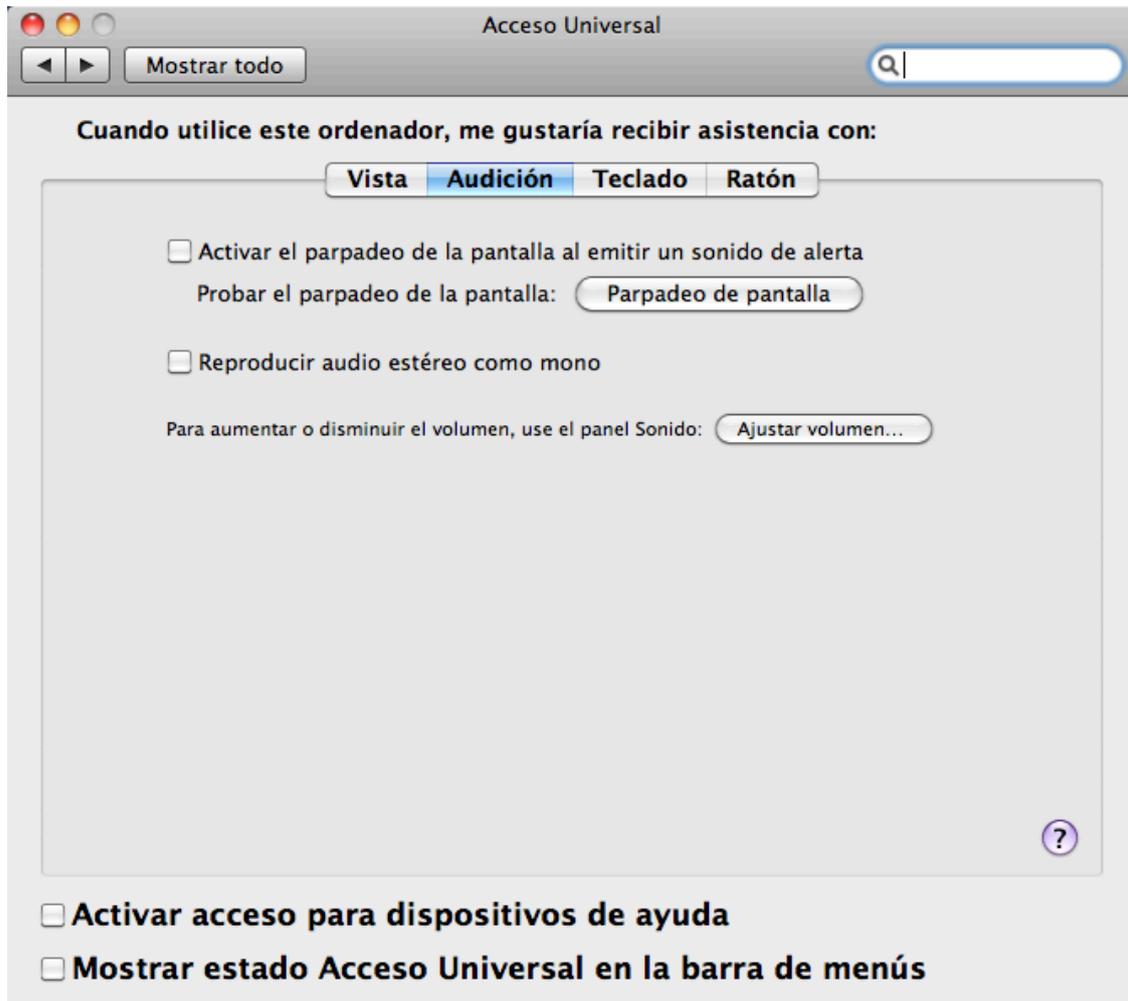
<http://www.apple.com/es/accessibility/voiceover/>

4.2.3 Facilidades y alternativas para la audición

OS X incluye algunas características que facilitan el uso del ordenador por parte de usuarios con diversidad funcional auditiva. Para acceder a la configuración de avisos visuales y sonido mono:

Preferencias del Sistema > Acceso Universal > Audición

Figura 28 – Sección Audición en Acceso Universal



Más información: <http://www.apple.com/es/accessibility/macosex/hearing.html>

Alternativas visuales a los sonidos – Parpadeo de pantalla

Cuando OS X o una aplicación requieren la atención del usuario, el sistema puede reproducir un sonido. También dispone de la opción de hacer que parpadee la pantalla entera como si fuera el flash de una cámara, de forma que las personas con problemas de audición puedan percibir el aviso. La configuración se realiza en:

En la ventana de configuración, se selecciona **“Activar el parpadeo de la pantalla al emitir un sonido de alerta”**. Esta opción hace que la pantalla parpadee cuando el sistema emite un sonido de alerta. Puede comprobarse el parpadeo haciendo clic en el botón **“Parpadeo de pantalla”**. Para ajustar el volumen de la alerta debe enlazarse a **Sonido** haciendo clic en **“Ajustar volumen”**

Subtítulos

Como alternativa a los diálogos hablados, OS X admite los subtítulos abiertos y ocultos en contenidos dinámicos, como películas, vídeos y podcasts, cuando se utiliza QuickTime, Front Row o Reproductor de DVD. Los subtítulos ocultos se muestran en blanco sobre un fondo negro de alto contraste con un estilo parecido a los de la televisión.

Videoconferencia – FaceTime

La videoconferencia o videollamada es la comunicación simultánea bidireccional de audio y vídeo, que permite mantener reuniones con grupos de personas situadas en lugares alejados entre sí. Se trata de un sistema básico para personas que utilizan el lenguaje de signos como comunicación interpersonal. Realizar videollamadas desde un ordenador Mac con usuarios de otro Mac o con dispositivos iPad 2, iPhone 4, iPhone 4S, iPod touch, permite comunicarse fácilmente mediante lenguaje de signos sin necesidad de ningún otro dispositivo.

Audio Mono

Las grabaciones o emisiones de audio estereofónicas tiene pistas distintas para los canales izquierdo y derecho, por lo que las personas con problemas de audición en un oído no oirán con calidad, o incluso no oirán en absoluto, los sonidos del canal correspondiente. Para evitarlo, lo ideal es poder configurar el

sistema de audio para que emita el sonido en monoaural. OS X tiene la opción de reproducir ambos canales de audio por los dos auriculares (o altavoces). Para configurar la reproducción de audio estéreo como mono:

Preferencias del Sistema > Acceso Universal > Audición

Esta opción convierte el sonido estéreo en mono cuando se utilicen auriculares.

4.2.4 Reconocimiento de habla – Ítems hablados

En el caso de OS X, el reconocimiento de habla permite controlar el sistema mediante comandos, pero para el dictado el fabricante recomienda Dragon Dictate. La opción **Ítems Hablados** se encuentra en el panel **Habla** de **Preferencias del Sistema** y permite controlar el ordenador usando la voz en lugar del teclado. No requiere entrenamiento previo para empezar a usarla. Los Ítems Hablados ayudan a navegar por menús, pulsar atajos de teclado, marcar casillas o botones, y hasta abrir, cerrar, controlar y cambiar de aplicación.

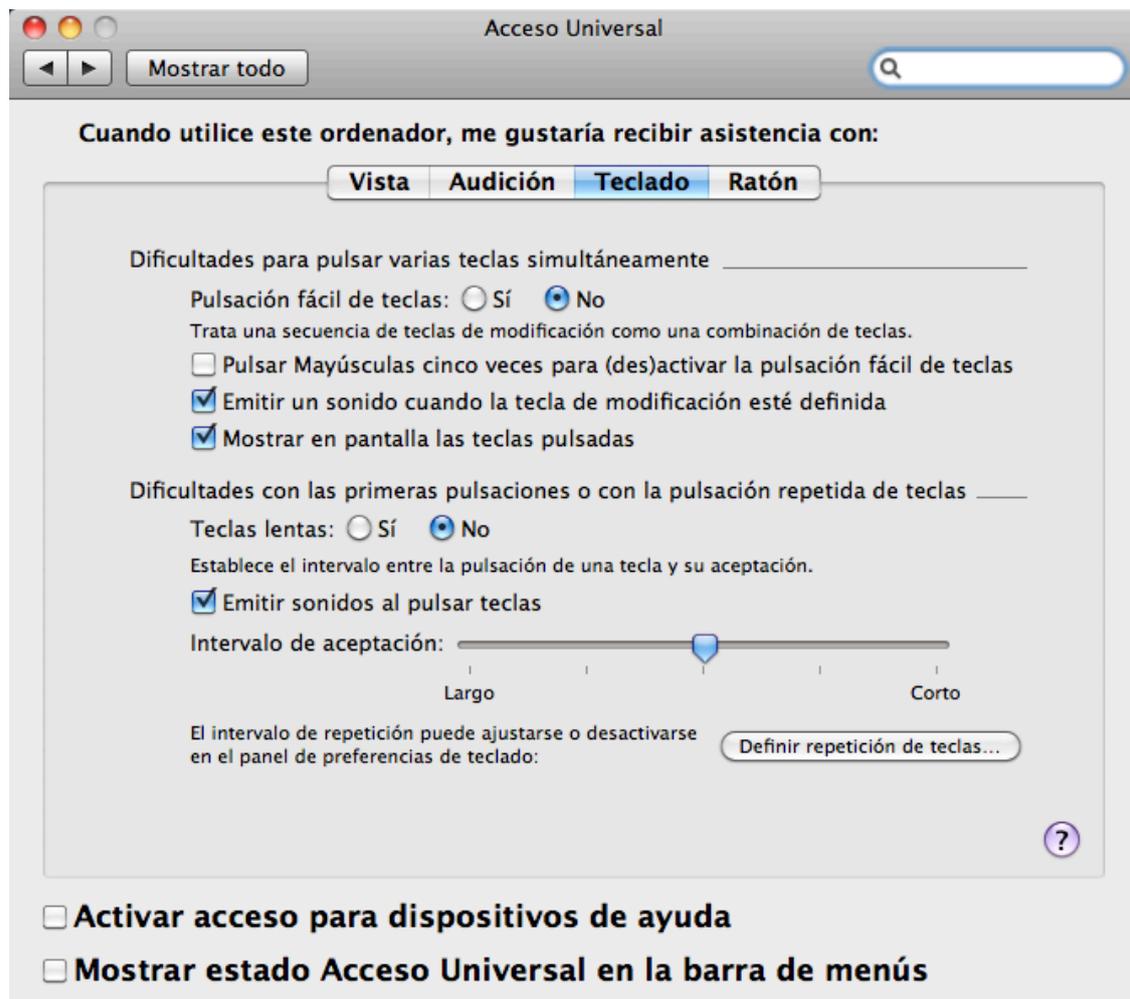
Más información: <http://www.apple.com/es/accessibility/macosex/physical.html>

4.2.5 Facilidades y alternativas para usar el teclado

OS X incorpora tecnologías que ayudan a navegar por el ordenador a los usuarios que tienen dificultades para utilizar el teclado, el ratón y el trackpad.

Más información: <http://www.apple.com/es/accessibility/macosex/physical.html>

Figura 29 – Sección Teclado en Acceso Universal



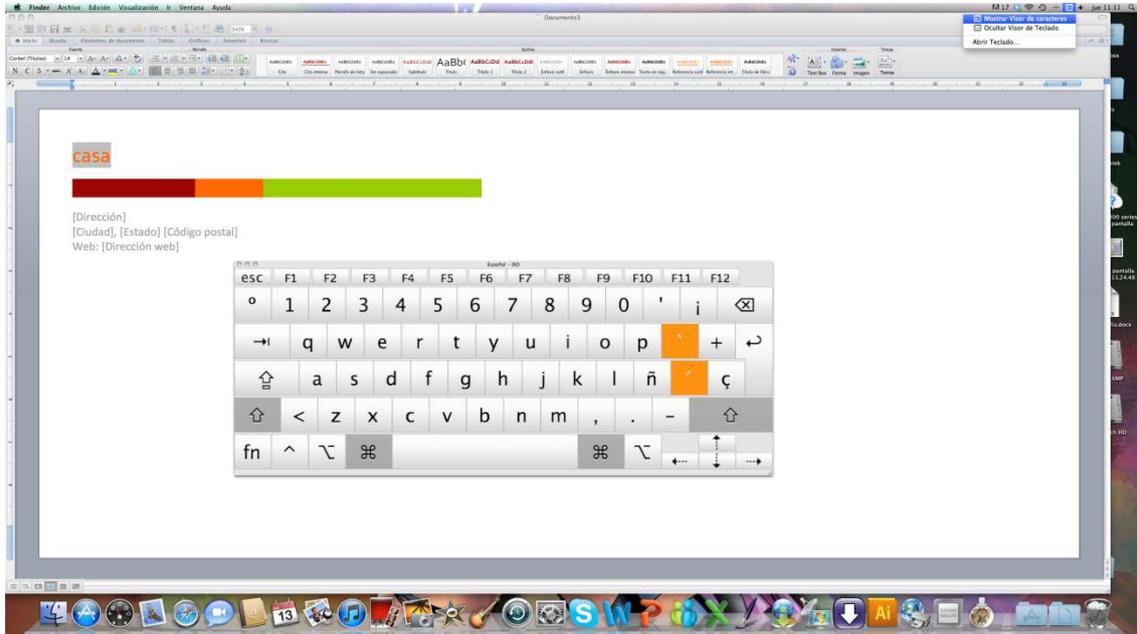
Teclado virtual – Visor de Teclado

OS X incluye un teclado en pantalla, denominado **Visor de Teclado**, que flota sobre el resto de aplicaciones. Permite ajustar su tamaño y para escribir hay que “teclear” con un ratón u otro dispositivo apuntador, disponiendo de la misma funcionalidad que un teclado físico. Para su configuración:

Preferencias del Sistema > Texto e Idiomas

Para mostrar u ocultar el teclado, se accede a través del **Menú de estado** en la parte superior derecha de la pantalla (ver Figura 30).

Figura 30 – Visor de teclado de OS X



Pulsación secuencial de teclas – Pulsación Fácil de Teclas

Pulsación Fácil de Teclas permite introducir secuencias de combinaciones de teclas pulsándolas una tras otra y no simultáneamente con varios dedos (ver Figura 29 – Sección Teclado en Acceso Universal). Por ejemplo, Comando + Q (para salir) o Comando + Control + Opción + 8 (para invertir la imagen a blanco sobre negro).

Activando esta función, OS X muestra visualmente cada tecla de la secuencia en la esquina superior derecha de la pantalla, acompañada de un sonido, lo que permite comprobar que se está realizando la secuencia deseada y, en caso contrario, corregirla. Para activarlo:

Preferencias del Sistema > Acceso Universal > Teclado > Pulsación fácil de teclas

Pulsación Fácil de Teclas puede utilizarse con el **Visor de Teclado** para facilitar la escritura con el teclado en pantalla.

Teclas Lentas

Esta función permite establecer la sensibilidad del teclado para filtrar pulsaciones múltiples no intencionadas. Introduce un retardo entre el momento de la pulsación y su introducción, lo que da más tiempo para presionar la tecla y soltar el dedo sin que se produzca un error (ver Figura 29 – Sección Teclado en Acceso Universal). El retardo es ajustable, pudiendo configurar la emisión de un sonido cuando la pulsación se produzca. Para activar la función:

Preferencias del Sistema > Acceso Universal > Teclado > Teclas Lentas

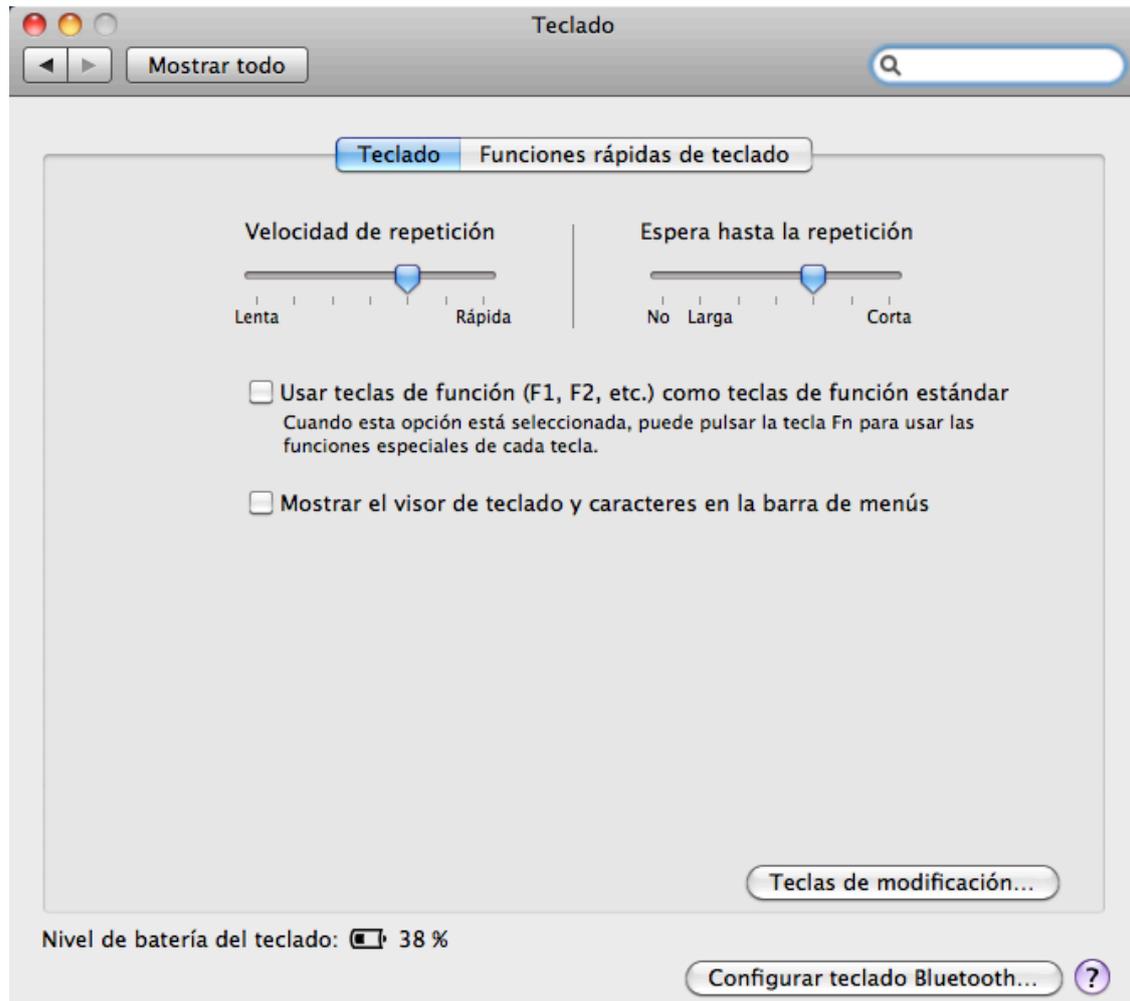
Inhibición de pulsaciones – Repetición y espera de teclas ajustables

Para evitar pulsaciones no deseadas, se puede ajustar la velocidad de repetición de las teclas y también el tiempo de espera hasta que una tecla se repite cuando se mantiene pulsada (ver Figura 29 – Sección Teclado en Acceso Universal). Estos ajustes se encuentran en:

Preferencias del Sistema > Teclado > Teclado

Estas funciones combinadas con **Teclas Lentas** permiten adaptar el teclado a las necesidades del usuario, evitando pulsaciones no deseadas.

Figura 31 – Configuración del teclado de OS X



Teclas de navegación

Además de usar un ratón o trackpad, mediante el teclado se puede navegar por aplicaciones, documentos y sitios web. El tabulador permite recorrer listas, cuadros de texto y otros controles, y se puede usar la barra espaciadora y la tecla Entrar para interactuar con estos elementos. En la Tabla 3 se describen algunas de las funciones habituales de estas teclas para el sistema operativo Windows, similares a OS X.

Cambio disposición teclas

Esta funcionalidad no está disponible en OS X, aunque sí existen varias aplicaciones informáticas de licencia gratuita que permiten reasignar las funciones de las teclas, como se verá más adelante en el apartado 5 del documento.

Teclas de modificación asignables sólo permite cambiar la ubicación de las teclas de modificación, como Control, Opción (Alt) y Comando, desde **Preferencias del Sistema**.

Ukelele

Ukelele tiene por objeto simplificar la edición del diseño de teclado proporcionando una interfaz gráfica para archivos “.keylayout”, donde los caracteres deseados simplemente se pueden arrastrar a las teclas que se necesitan. El Visor de caracteres o paleta de caracteres, disponible en el menú de entrada si se ha activado en las Preferencias del Sistema, es un lugar adecuado para buscar los caracteres.

Más información sobre Mac OS X Keyboard Layout Editor:

http://scripts.sil.org/cms/scripts/page.php?site_id=nrsi&id=ukelele

(Información del enlace en inglés)

Otras facilidades para el uso del teclado en OS X

- **Formatos alternativos de teclado.** Además de la distribución del teclado como QWERTY estándar, OS X incluye varios formatos Dvorak que pueden resultar prácticos para los usuarios con problemas para teclear.
- **Funciones Rápidas de Teclado.** Las Funciones Rápidas de Teclado (o combinaciones de teclas) permiten realizar tareas de forma rápida presionando una o más teclas de forma simultánea. OS X permite personalizar las funciones existentes, crear otras nuevas y eliminar las que no se usan.

4.2.6 Facilidades y alternativas para usar el ratón

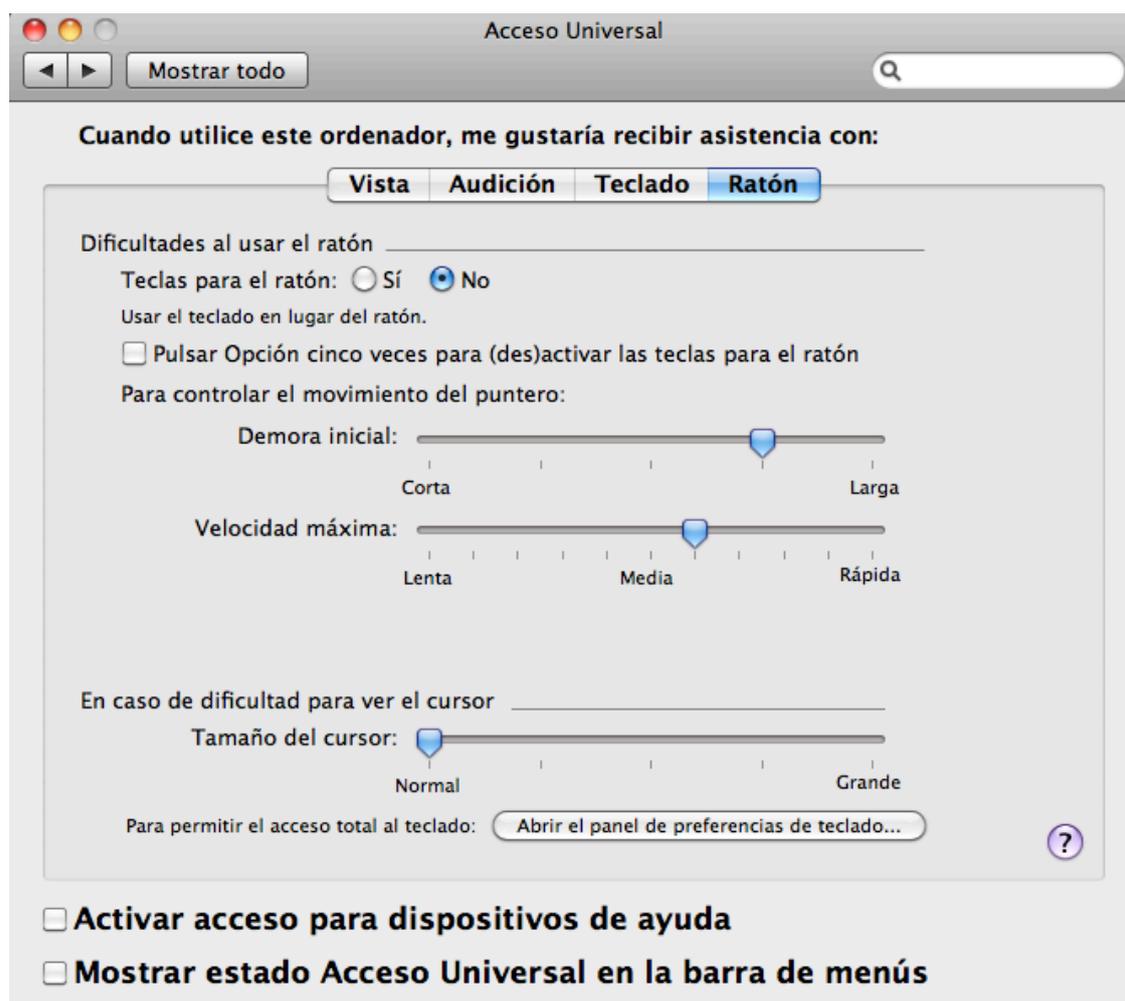
OS X reúne en el panel de preferencias **Ratón** (o **Ratón y Trackpad**) de **Acceso Universal** las opciones para facilitar el uso del ratón y el trackpad (ver Figura 32). Para su configuración:

Preferencias del Sistema > Acceso Universal > Ratón

Desde esta ventana se puede configurar:

- **Teclas para el ratón.** Esta opción permite utilizar el teclado en lugar del ratón para controlar el ordenador (ver Teclas del ratón – Teclas para el Ratón).
- Pulsar **Opción cinco veces** para activar o desactivar las **Teclas para el ratón**.
- **Demora inicial.** El regulador horizontal ajusta la rapidez con que comenzará a moverse el puntero cuando se pulse una tecla.
- **Velocidad máxima.** Ajusta la rapidez con la que se mueve el puntero cuando se arrastra el ratón.
- **Tamaño del cursor.** Arrastrando el regulador permite cambiar el tamaño del puntero.
- **Ignorar trackpad cuando las teclas del ratón están activas.** Si el ordenador es un portátil, o dispone de trackpad, permite desactivarlo cuando la opción “**Teclas para el ratón**” esté activada.

Figura 32 – Sección Ratón en Acceso Universal



Más información: <http://www.apple.com/es/accessibility/macosex/physical.html>

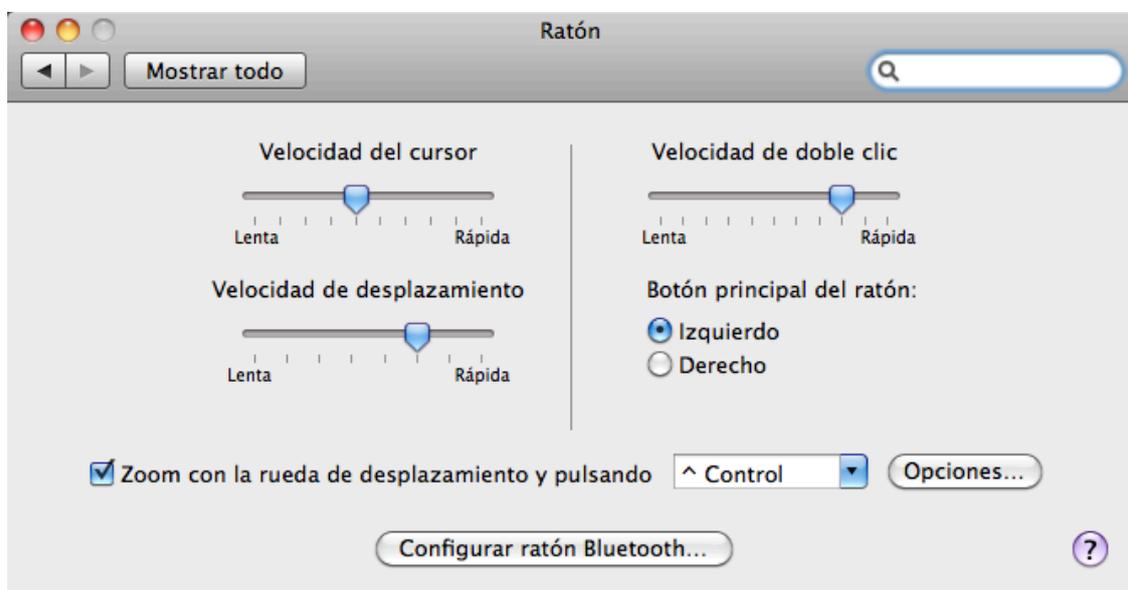
Puntero del ratón – Sensibilidad ajustable del ratón

Ajusta la sensibilidad del ratón y el trackpad desde Preferencias del Sistema, incluida la velocidad de movimiento, doble clic y desplazamiento (ver Figura 33). Las opciones se configuran en:

Preferencias del Sistema > Ratón

- **Velocidad del cursor.** Ajusta la rapidez con la que se mueve el puntero cuando se arrastra el ratón.
- **Velocidad de doble clic.** Ajusta la velocidad a la que se debe hacer clic para que el ordenador reconozca un doble clic.
- **Botón principal del ratón.** Permite elegir entre el botón izquierdo o derecho.

Figura 33 – Configuración de los botones del ratón



Otras opciones relacionadas con la configuración del ratón en OS X son:

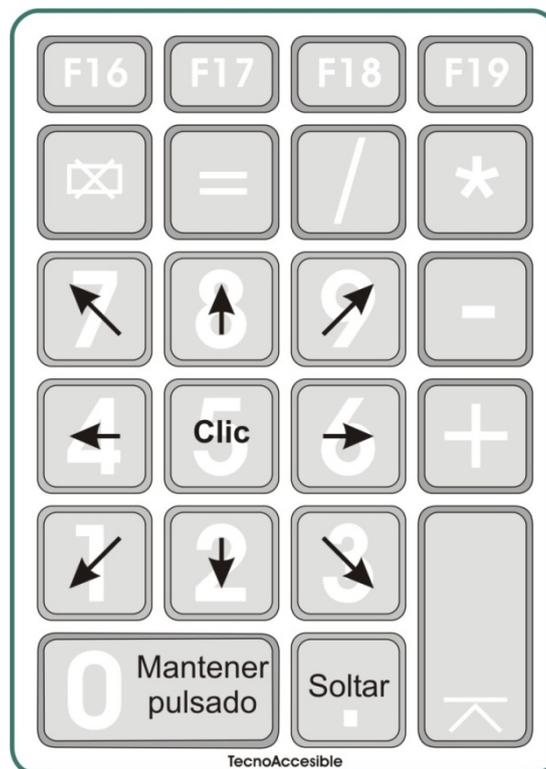
- **Descartar entradas del trackpad.** Cuando hay un ratón conectado o está activado **Teclas para el Ratón** en un portátil Mac, se puede desactivar el trackpad para evitar que interfiera con el puntero del ratón.

Teclas del ratón – Teclas para el Ratón

Si una persona tiene problemas para usar el ratón, y el teclado del ordenador dispone de teclado numérico, puede activarse “**Teclas para el ratón**”. Esta facilidad permite controlar el puntero del ratón mediante el teclado numérico como un emulador de ratón, moviendo el puntero con las teclas en horizontal, vertical y diagonal, con las funciones habituales del clic y de arrastrar (ver Figura 34 y Tabla 4 – Funciones de las teclas del teclado numérico). Para activarlo se accede a través de:

Preferencias del Sistema > Acceso Universal > Ratón

Figura 34 – Teclas para el ratón de OS X



Gestos

Tal como se ha dicho anteriormente, los gestos son los movimientos que se realizan sobre una pantalla táctil para navegar rápidamente y usar métodos abreviados, sin necesidad de utilizar el ratón o el teclado. La tecnología Multi-Touch, presente en iPad, el iPhone y el iPod touch, también está disponible en los ordenadores Mac portátiles y de sobremesa con **Magic Trackpad**, que permite controlar el ordenador mediante gestos del trackpad. Se pueden realizar los gestos habituales, como pellizcar, deslizar el dedo o girar para ampliar el texto, etc.

4.2.7 Facilidades para lectoescritura y aprendizaje

Los usuarios con dificultades de aprendizaje o problemas cognitivos pueden aprovechar las características de OS X, en parte ya vistas en los apartados anteriores, para facilitarles el uso del ordenador. Las siguientes funciones permiten simplificar o facilitar el trabajo con el ordenador:

- **Finder Simple.** Mediante los **Controles Parentales** de **Preferencias del Sistema** se puede configurar el Mac de una forma más sencilla para usuarios con diversidad funcional cognitiva o dificultades de aprendizaje.
- **Spotlight.** Sistema de búsqueda integrada en OS X que permite encontrar cualquier cosa rápidamente.
- **Ítems de arranque.** configuración del Mac para que abra de forma automática las aplicaciones más utilizadas.
- **Fondos de ventana asignables.** Los usuarios con problemas de lectura pueden usar colores y fotos para identificar y distinguir mejor los documentos y las carpetas.
- **Comprobación ortográfica y gramatical.** Corrector de ortografía y gramática disponible para todas las aplicaciones instaladas en el ordenador.

- **Terminación de palabras.** Prestación de terminación automática de palabras.

No existe un asistente o una ventana de configuración que centralice las opciones para facilitar esta configuración.

Más información:

<http://www.apple.com/es/accessibility/macosx/literacylearning.html>

4.3 Sistema operativo Linux

En los sistemas Windows es posible personalizar elementos gráficos y auditivos comunes del escritorio y los programas: barra de menús, iconos, fuentes de letra, velocidad del teclado y del ratón etc.

Linux, en este punto, va más allá y no solamente podemos modificar estos elementos de la interfaz sino que podemos optar entre distintos escritorios, Gnome, KDE, con menús, iconos y programas distintos, o distribuciones desarrolladas específicamente para un colectivo como Lazarux. Todo ello amplía las posibilidades de encontrar una configuración óptima para un usuario específico. (Fonoll Salvador, J).

Aun así, lo más deseable y normalizado es que las distribuciones de Linux más utilizadas dispongan de los elementos de accesibilidad necesarios para que cualquier persona con diversidad funcional pueda utilizarlo sin necesidad de instalar programas adicionales, de forma similar a como ocurre con **Windows** y con **OS X**. En este sentido, en este documento se va a hacer un recorrido sobre las opciones de accesibilidad que **Ubuntu** proporciona durante su instalación o facilita de forma directa para su descarga.

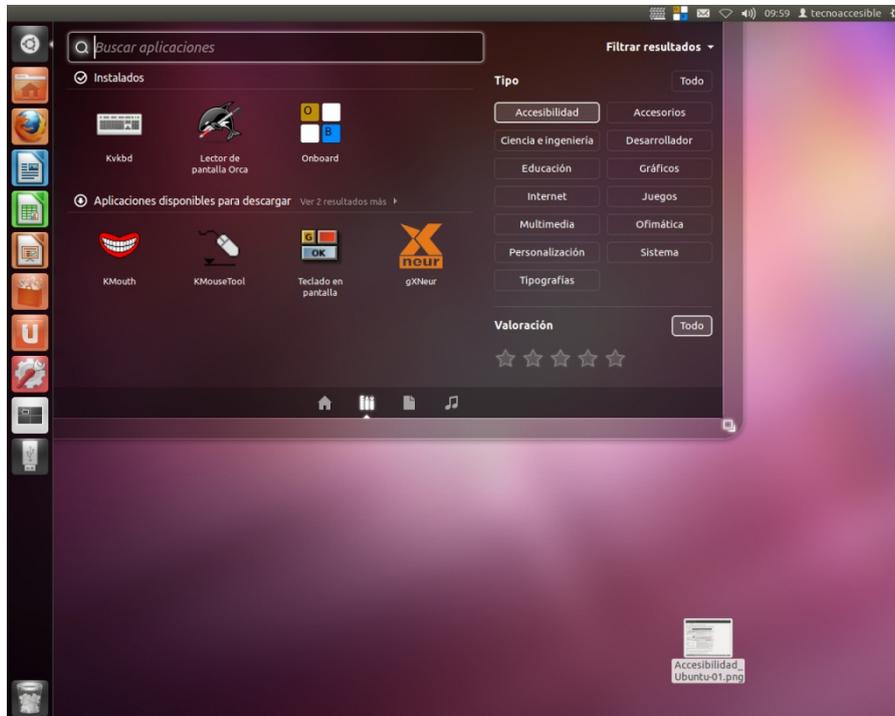
Ubuntu⁷ es un sistema operativo mantenido por Canonical y la comunidad de desarrolladores. Utiliza un núcleo Linux, y su origen está basado en Debian. Ubuntu está orientado al usuario novel y promedio, con un fuerte enfoque en la facilidad de uso y mejorar la experiencia de usuario. Está compuesto por elementos software normalmente distribuido bajo una licencia libre o de código abierto. Estadísticas web sugieren que el porcentaje de mercado de Ubuntu dentro de "distribuciones linux" es de aproximadamente 49%, y con una tendencia a subir como servidor web.

La versión 12 de Ubuntu, que es la utilizada para describir la accesibilidad de Linux en este documento, dispone de una nueva interfaz, más moderna e

⁷ Referencias de Wikipedia (<http://es.wikipedia.org/wiki/Ubuntu>)

intuitiva denominada HUD (Head-Up Display), con una composición gráfica que parece facilitar su uso en dispositivos con pantalla táctil (ver Figura 35)

Figura 35 – Interfaz de Ubuntu v12



Además Open Office, Opera, Firefox y muchos otros programas tienen opciones de personalización, o accesibilidad, que permiten variar la configuración del entorno utilizando barras de herramientas, hojas de estilos, macros etc.

Más información general sobre el sistema operativo Linux / Ubuntu y su accesibilidad:

<http://www.ubuntu.com>

http://www.ubuntu-es.org/sobre_ubuntu#.ULHVYeQWPdM

<https://help.ubuntu.com/community/Accessibility>

<http://projects.gnome.org/accessibility/>

<http://library.gnome.org/users/gnome-access-guide/stable/>

<http://www.openoffice.org/ui/accessibility/quickstart.html>

<http://www.crmfalcon.org/recursosbajocoste/archivos/pdf/Accesib%20linux.pdf>

4.3.1 Activación de las opciones de accesibilidad

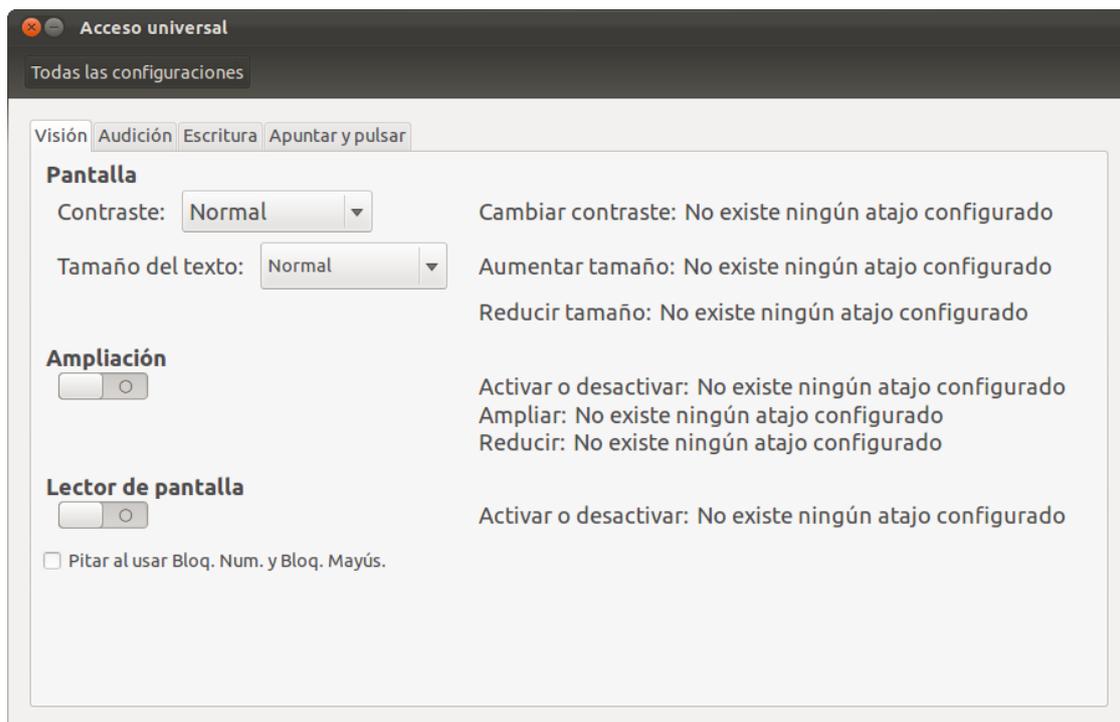
A las opciones de accesibilidad de Ubuntu se accede a través del menú:

Configuración del sistema > Acceso universal

Se abre una ventana denominada **Acceso universal**, con cuatro pestañas que distribuyen las opciones de accesibilidad disponibles (ver Figura 36), clasificación muy similar a la utilizada por el sistema operativo OS X:

- Visión
- Audición
- Escritura
- Apuntar y pulsar

Figura 36 – Configuración – Acceso universal – Visión

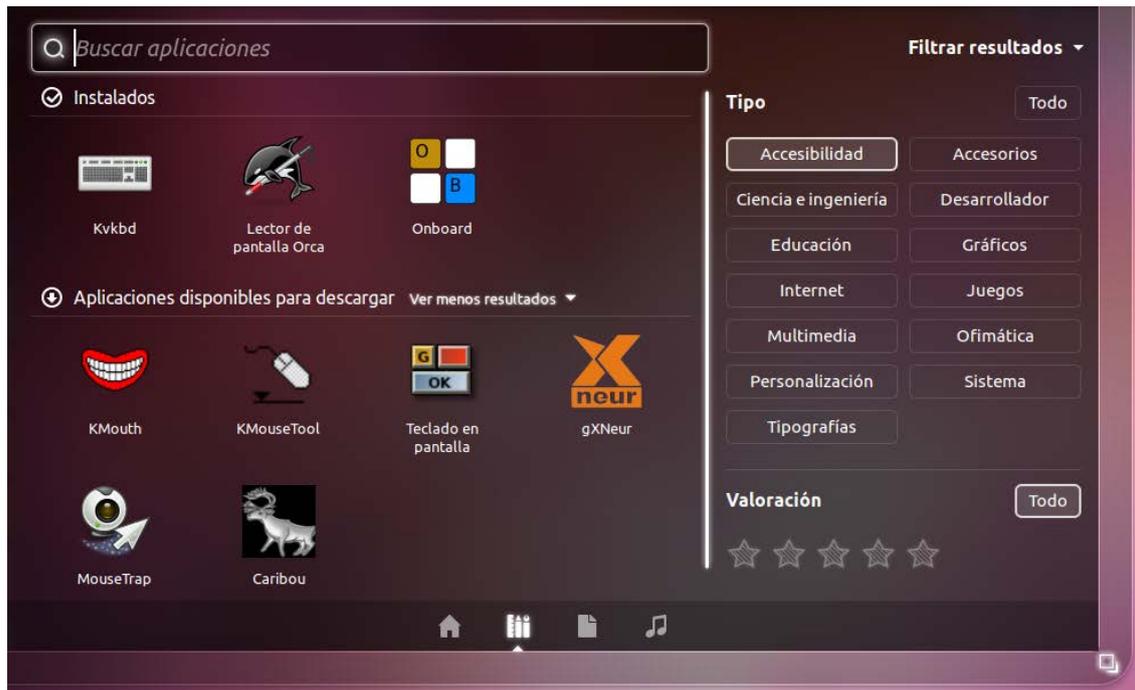


Las opciones de accesibilidad se apoyan en la configuración de los elementos de la interfaz y de una serie de aplicaciones a las que se puede acceder desde el menú:

Inicio > Aplicaciones > Accesibilidad

Al seleccionar las de tipo **Accesibilidad**, se presentan las aplicaciones instaladas y también algunas que pueden descargarse e instalarse (ver Figura 37). También es posible buscarlas mediante una herramienta de búsqueda, destacada en la parte superior de la misma ventana.

Figura 37 – Ubuntu – Aplicaciones de accesibilidad



4.3.2 Facilidades para la visión y la pantalla

La configuración para las personas con diversidad funcional visual se realiza mediante la ventana de **Acceso universal**, pestaña **Visión** (ver Figura 36 – Configuración – Acceso universal – Visión).

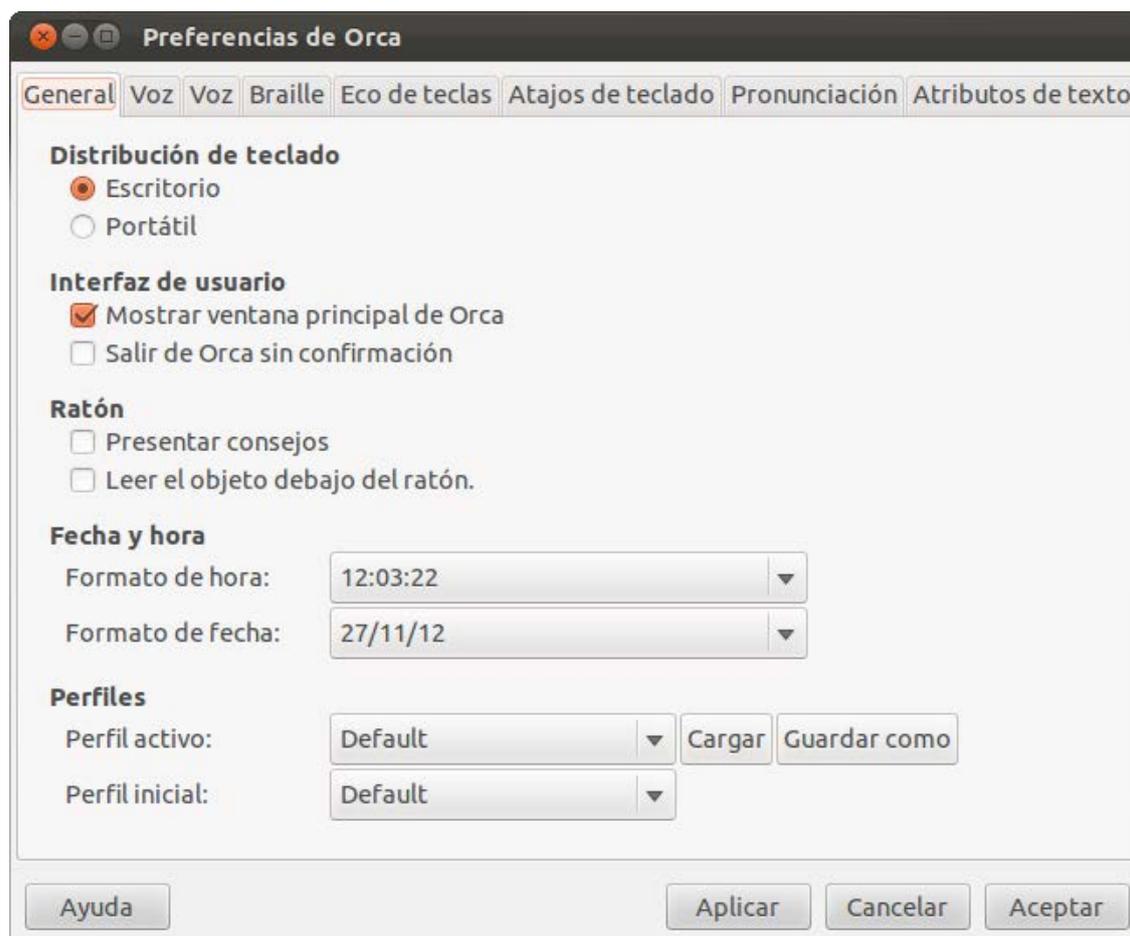
Configuración del sistema > Acceso universal > Visión

Lector de pantalla – Orca

Orca es un lector de pantalla libre, de código abierto, flexible y ampliable que proporciona acceso al escritorio gráfico a través de voz y Braille actualizable.

Orca funciona con aplicaciones y kits de herramientas que soportan la interfaz del proveedor de servicios de tecnologías de asistencia (AT-SPI), que es la infraestructura principal de tecnologías de asistencia para GNU/Linux y Solaris.

Figura 38 – Ventana de configuración de Orca



Más información: <https://live.gnome.org/Orca>

Magnificador de pantalla – Kmag

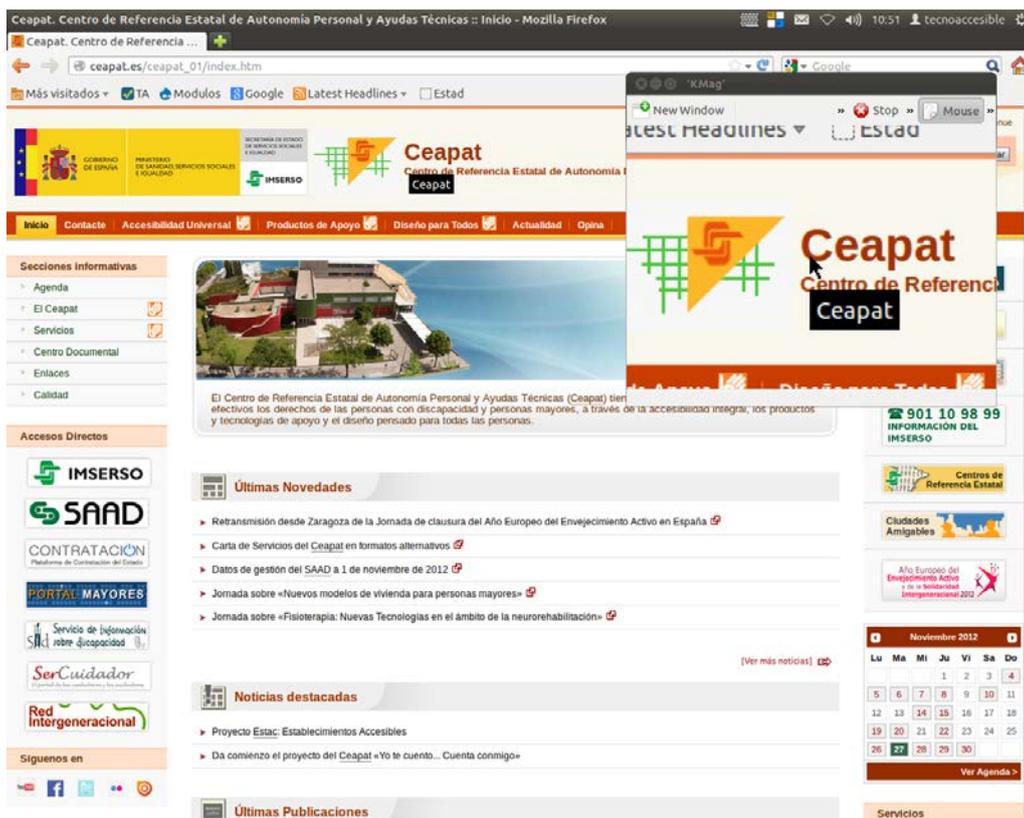
En Ubuntu no existe una herramienta de magnificación de la pantalla integrada en el propio sistema operativo⁸, por lo que es necesario buscar y seleccionar

⁸ De forma general, Orca se presenta como lector de pantalla y magnificador, sin embargo en Ubuntu en la configuración de opciones de Orca no hay ninguna referencia a la magnificación.

una aplicación externa. **KMagnifier** (o **KMag**, su nombre en unix) es una pequeña y sencilla utilidad para Linux que amplía una parte de la pantalla. Dispone de opciones que, por ejemplo, permiten aumentar o disminuir la ampliación, aunque no dispone de suavizado de líneas y fuentes de texto, por lo que aparece la imagen pixelada. Está disponible sólo en inglés.

Más información: <http://kmag.sourceforge.net/>

Figura 39 – Magnificador de pantalla KMag



Alto contraste / Cambiador de colores

Ubuntu permite el control del contraste y la inversión del color en la configuración de las opciones de accesibilidad (ver Figura 36 – Configuración – Acceso

universal – Visión). Los cambios que realiza esta configuración sólo afectan a algunas partes de la interfaz de usuario. Las opciones disponibles son:

- Contraste bajo
- Normal
- Alto
- Alto/Invertido

Convertor texto-voz – Gespeaker

Si el usuario tiene dificultades para leer el texto en la pantalla del ordenador, se puede configurar el ordenador para leer el texto de documentos, páginas Web o cualquier otra aplicación utilizando la función **Texto a Voz**. Ubuntu no dispone de un lector para este propósito, pero es posible descargarse e instalar programas fácilmente como Gespeaker utilizando el **Centro de software** de Ubuntu.

Figura 40 – Convertor texto voz Gespeaker



Más información:

<http://code.google.com/p/gespeaker/>

<http://www.youtube.com/watch?v=rvzC5iK1U5A>

4.3.3 Facilidades y alternativas para la audición

Como ayuda a usuarios con diversidad funcional auditiva, Ubuntu dispone de alertas visuales como alternativa a los avisos sonoros.

Alternativas visuales a los sonidos

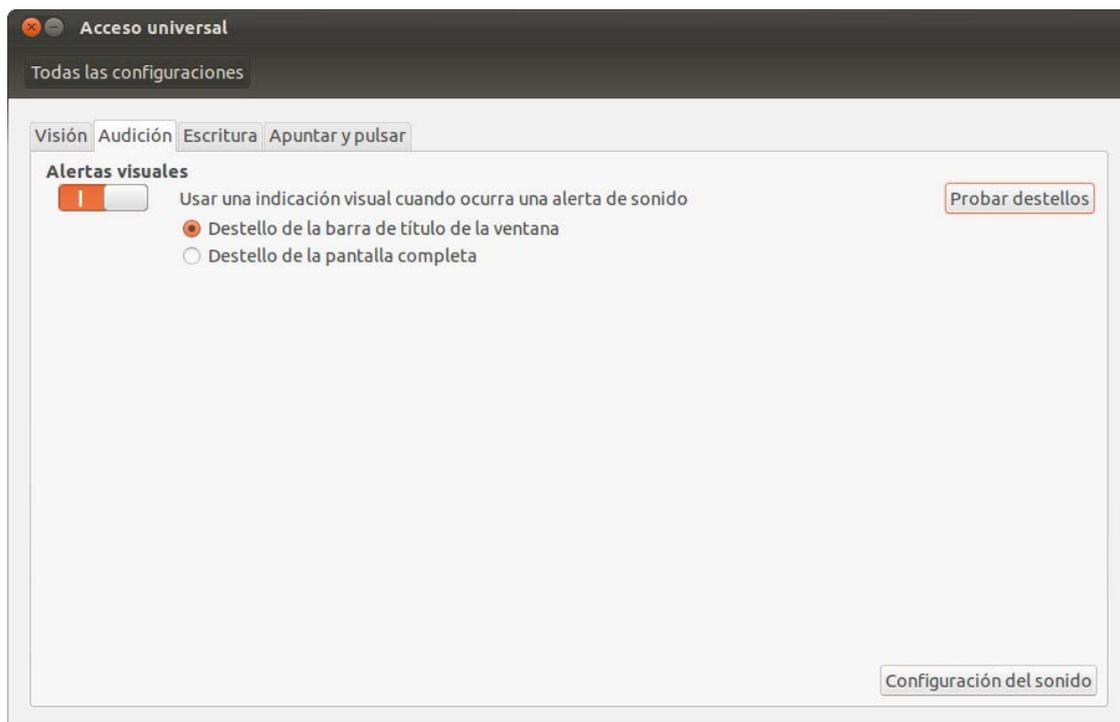
Para que el sistema realice **Alertas visuales** además de las auditivas, debe activarse esta opción en la pestaña **Audición** de la configuración de **Acceso Universal**. Esta opción activa alertas visuales para iluminar la pantalla o la ventana cuando se reproduzca un sonido de alerta.

Configuración del sistema > Acceso Universal > Audición

Dispone de dos modalidades:

- Destello de la barra de título de la ventana.
- Destello de la pantalla completa.

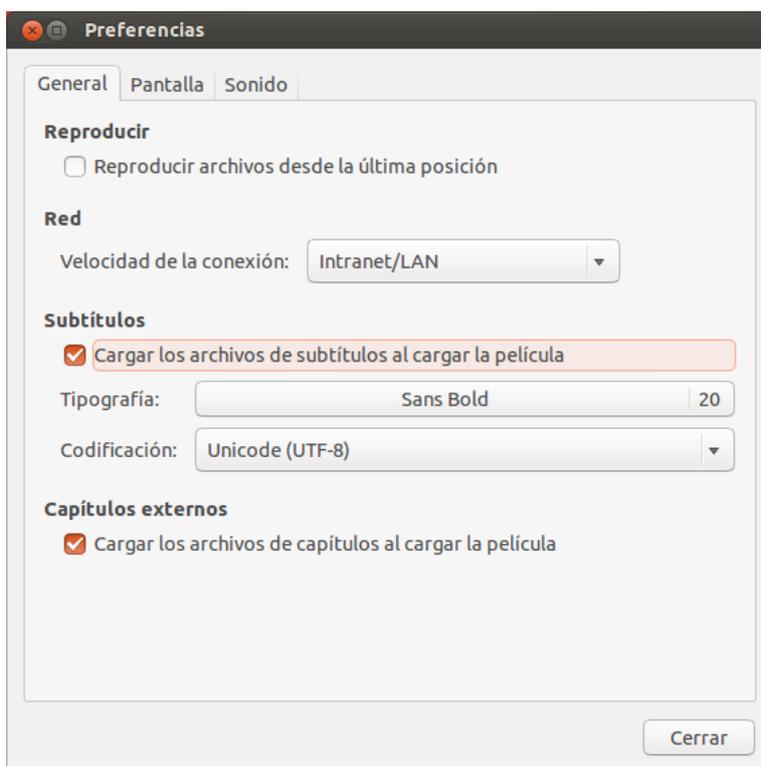
Figura 41 – Configuración – Acceso universal – Audición



Subtítulos

Los subtítulos son el texto que aparece en el borde inferior de una reproducción de vídeo, sobreimpuesto a ella, que transcribe los diálogos que se producen así como información adicional sobre el contexto de la acción. En Ubuntu es posible configurar el Reproductor de películas para que cargue los subtítulos si están disponibles (ver Figura 42), pero no existe ninguna configuración general del sistema operativo para su activación.

Figura 42 – Configuración del reproductor de películas



Más información sobre subtítulos de Ubuntu:

<http://xn--ubuntu-espaa-khb.org/content/%C2%A1con-ubuntu-es-muy-f%C3%A1cil-subt%C3%ADtulos-en-tus-pel%C3%ADculas-y-series>

Videoconferencia

La videoconferencia o videollamada es la comunicación simultánea bidireccional de audio y vídeo, que permite mantener reuniones con grupos de personas situadas en lugares alejados entre sí. Se trata de un sistema básico para personas que utilizan el lenguaje de signos como comunicación interpersonal. Ubuntu no incorpora esta herramienta en su instalación, pero hay disponibles distintas soluciones multiplataforma, como Skype.

Más información:

<http://www.skype.com/intl/en/get-skype/on-your-computer/linux/>

Audio Mono

Las grabaciones o emisiones de audio estereofónicas tiene pistas distintas para los canales izquierdo y derecho, por lo que las personas con problemas de audición en un oído no oirán con calidad, o incluso no lo oirán en absoluto. Para evitarlo, lo ideal es poder configurar el sistema de audio para que emita el sonido en monoaural. En Ubuntu es posible configurar la salida en monoaural a través de la consola de comandos, pero tiene cierta complejidad.

Más información:

<http://ubuntuforums.org/showthread.php?t=1695807>

4.3.4 Reconocimiento de habla

Los programas de reconocimiento de voz son herramientas informáticas capaces de procesar la señal de voz emitida por el ser humano y reconocer la información contenida en ésta, convirtiéndola en texto o emitiendo órdenes que actúan sobre un proceso⁹. El Reconocimiento del habla permite controlar el ordenador con comandos de voz, así como dictar texto en los programas. Para que funcione adecuadamente, el usuario debe tener un habla fluida y sin alteraciones.

⁹ Referencia Wikipedia (http://es.wikipedia.org/wiki/Reconocimiento_del_habla)

Ubuntu no dispone de un sistema de reconocimiento integrado en su instalación, ni tampoco existe una solución gratuita o comercial que se instale y funcione sin dificultades, como Dragon en Windows. Pero para **usuarios avanzados de Linux**, es posible descargar e instalar **Julius** desde el **Centro de software**. Julius es un motor de alto rendimiento de reconocimiento de voz continuo de amplio vocabulario con dos pasadas (LVCSR). Funciona con comandos desde un terminal con el símbolo del sistema, no tratándose, por tanto, de un programa al que se acceda y configure desde una ventana.

Más información:

http://julius.sourceforge.jp/en_index.php<http://code.google.com/p/gespeaker/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Julius_\(programa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Julius_(programa))

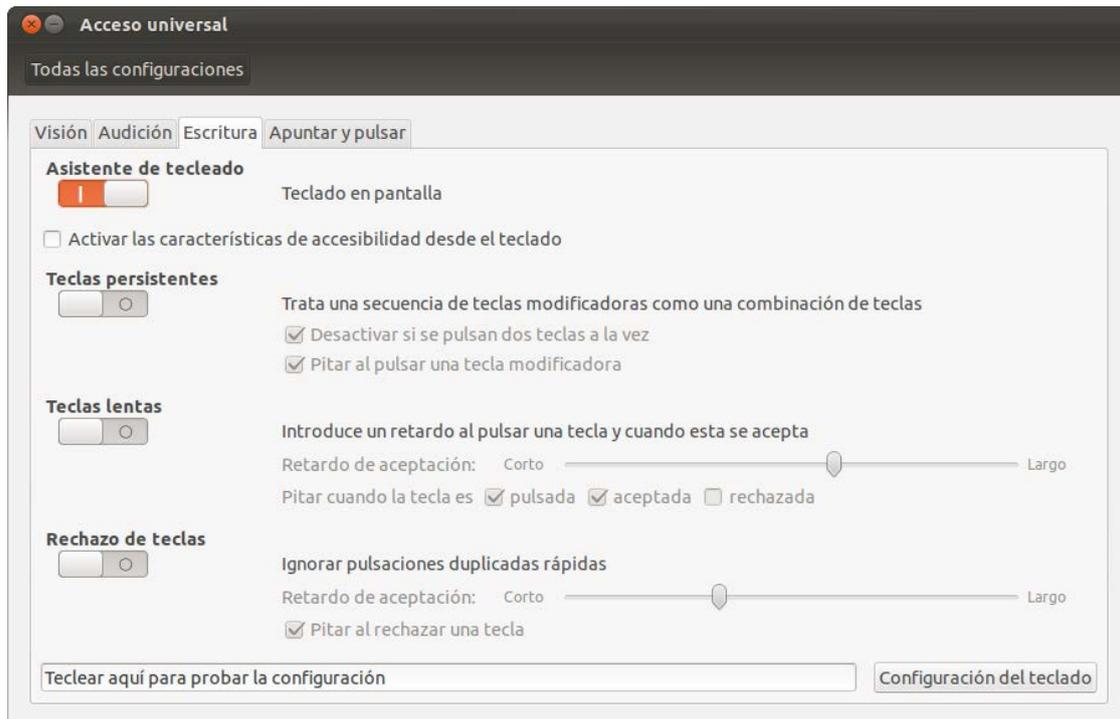
<http://www.youtube.com/watch?v=s1srNOK2ISl> (Vídeo en inglés)

4.3.5 Facilidades y alternativas para usar el teclado

Ubuntu permite configurar el sistema para facilitar el uso del teclado por parte de personas con diversidad funcional física. Para configurar las opciones de acceso al teclado, hay que realizar los ajustes en la pestaña **Escritura** de la configuración de **Acceso universal** (ver Figura 43).

Configuración del sistema > Acceso universal > Escritura

Figura 43 – Configuración para facilitar la escritura



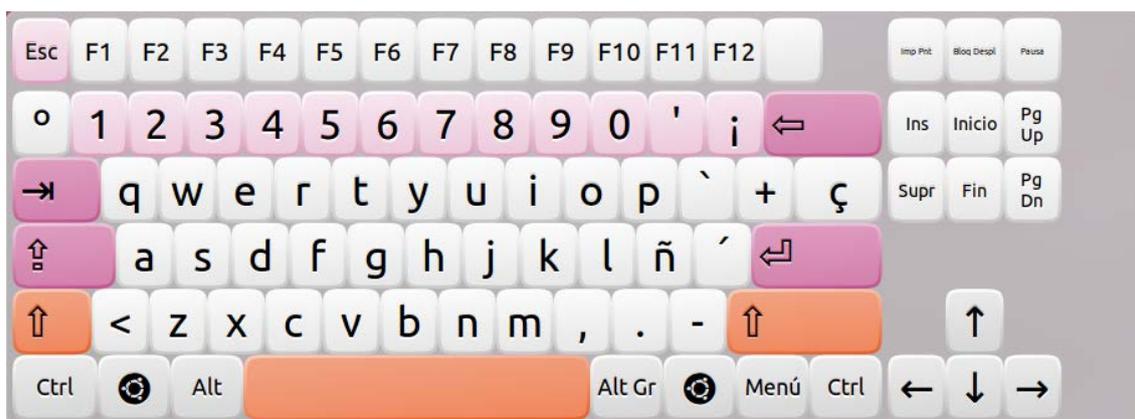
Teclado virtual en pantalla – Onboard

En la instalación de Ubuntu está incluido el teclado virtual **Onboard**, que dispone de tres modos de funcionamiento:

- Compacto. Presenta sólo las teclas imprescindibles para escribir acompañando a las teclas alfanuméricas.
- Completo. Presenta todas las teclas.
- Barrido. Las teclas están en orden alfabético alineadas en filas y columnas para facilitar la selección por barrido.

Es posible descargarse otros modelos de teclados virtuales para Linux, como Dasher o Kvkbd desde el **Centro de software**.

Figura 44 – Teclado virtual Onboard



Pulsación secuencial de teclas – Teclas persistentes

Las teclas persistentes le permiten usar atajos de teclado sin tener que presionar varias teclas al mismo tiempo, sólo presionando una tecla a la vez. Por ejemplo, para presionar Alt+Tab que permite cambiar entre ventanas. Sin activar las teclas persistentes, tendría que presionarse ambas teclas al mismo tiempo, mientras que con esta característica puede presionarse Alt y después Tab para obtener el mismo resultado.

Pueden activarse las teclas persistentes si el usuario tiene dificultad para mantener pulsadas varias teclas a la vez.

Configuración del sistema > Acceso universal > Escritura > Teclas persistentes

Teclas lentas

La opción teclas lentas permite que haya un intervalo entre el momento en que se presiona una tecla y el momento en el que aparece sobre la pantalla. Esto significa que deberá presionarse las teclas durante un breve periodo de tiempo antes de que aparezcan. Teclas lentas tiene utilidad si se presiona con

frecuencia varias teclas a la vez al escribir, o si hay dificultades para presionar las teclas correctas.

Configuración del sistema > Acceso universal > Escritura > Teclas lentas

Inhibición de pulsaciones – Rechazo de teclas

La función **Rechazo de teclas** permite ignorar las repeticiones rápidas de pulsaciones de teclas. Por ejemplo, si el usuario tiene temblor de manos que causa que pulse varias veces cuando solo quiere pulsar una vez, podría activar el rechazo de teclas para evitarlo.

Configuración del sistema > Acceso universal > Escritura > Rechazo de teclas

Teclas de navegación

Como alternativa al uso del ratón, mediante el teclado se puede navegar por aplicaciones, documentos y sitios web. Mediante las flechas del cursor del teclado, el tabulador y otras, se pueden recorrer enlaces, listas, cuadros de texto y otros controles, interactuando con estos elementos. En la Tabla 3 se describen algunas de las funciones habituales de estas teclas para el sistema operativo Windows, similares a Ubuntu.

Cambio disposición teclas

Esta funcionalidad no está disponible como tal en Ubuntu, aunque sí existen procedimientos para **usuarios expertos** que permiten cambiar la función de las teclas.

Más información:

<http://ubuntuforums.org/showthread.php?t=188761>

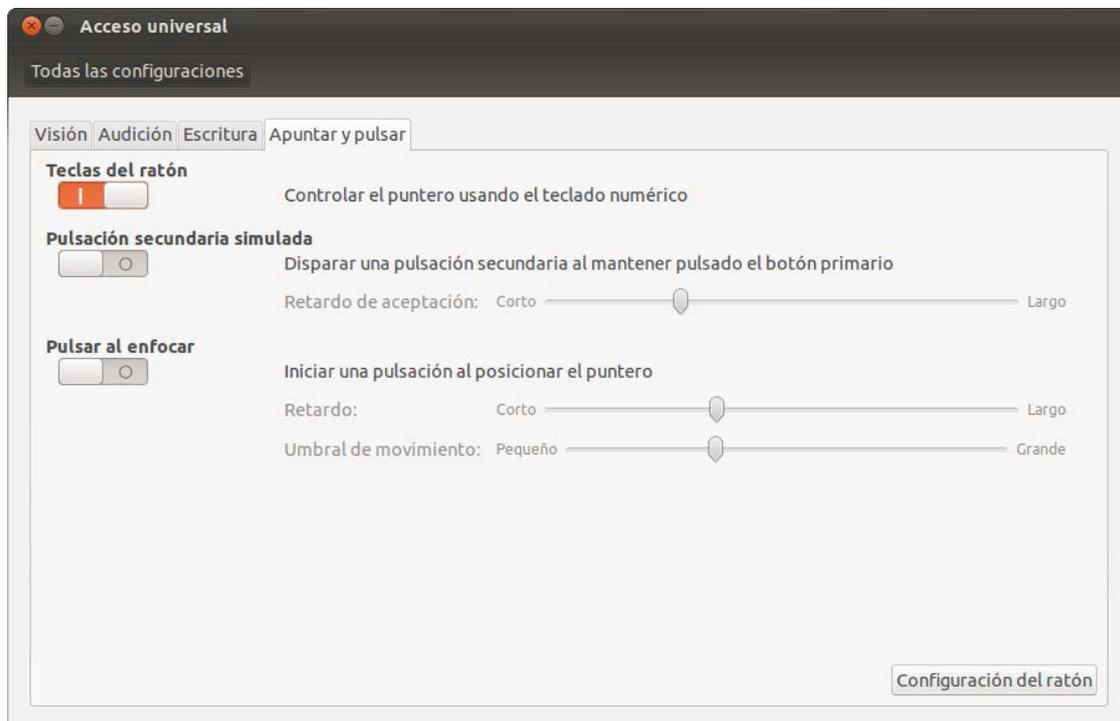
<http://ryan.gulix.cl/dw/desarrollo/informatica/contenidos/linux-keymaps>

4.3.6 Facilidades y alternativas para usar el ratón

Para facilitar el uso del ratón a personas con diversidad funcional física, Ubuntu permite realizar ajustes en la pestaña **Apuntar y pulsar** de la configuración de **Acceso universal** (ver Figura 45).

Configuración del sistema > Acceso universal > Apuntar y pulsar

Figura 45 – Configuración para el acceso al ratón



Punteros del ratón

Ubuntu dispone de una funcionalidad que permite localizar el puntero del ratón pulsando la tecla **Control**. La configuración se realiza en:

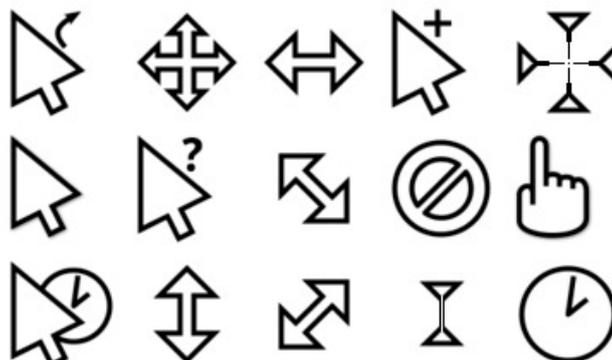
Configuración del sistema > Ratón y touchpad > Ratón

Figura 46 – Configuración Ratón y touchpad en Ubuntu



El sistema operativo no contempla el cambio del color o el tamaño de los punteros del ratón, pero pueden descargarse gratuitamente aplicaciones desde el **Centro de software de Ubuntu**. En la Figura 47 hay una ilustración de los cursores grandes que facilita la aplicación **Large Mouse Cursors**.

Figura 47 – Large Mouse Cursors



Más información sobre punteros de ratón para Ubuntu:

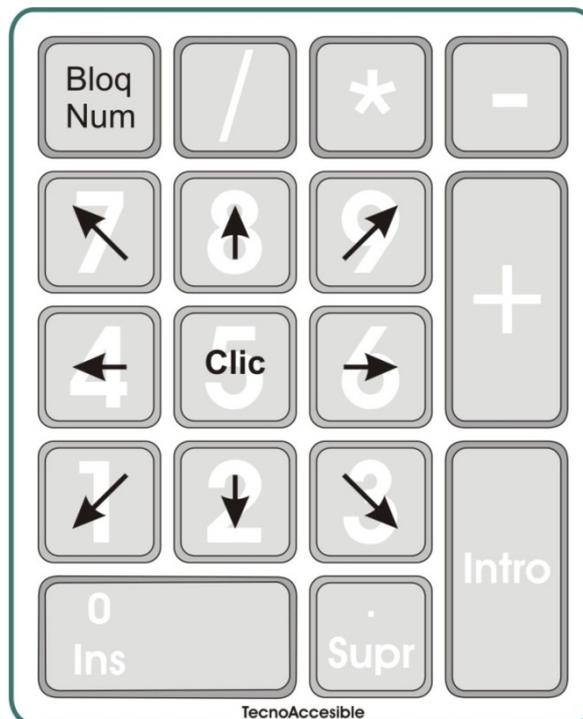
<http://gnome-look.org/content/show.php/Large+Mouse+Cursors?content=140787>

<http://www.ubuntu-guia.com/2010/05/cambiar-el-cursor-o-puntero-del-raton.html>

Teclas del ratón

Las opciones de accesibilidad de Ubuntu permiten utilizar el teclado numérico como un emulador de ratón, moviendo el puntero con las teclas en horizontal, vertical y diagonal, aunque con funciones del clic del ratón limitadas al clic con el 5 y al acceso al menú contextual (clic derecho) manteniendo pulsada la misma tecla del 5 (ver Tabla 4 – Funciones de las teclas del teclado numérico).

Figura 48 – Teclas del ratón en Ubuntu



El teclado numérico es un conjunto de teclas numéricas, normalmente dispuestas en una matriz cuadrada, a la derecha del teclado. Si el teclado no tiene teclado numérico (por ejemplo, el teclado de un portátil), puede que sea necesario pulsar la tecla Función (**Fn**) en combinación con otras teclas del teclado como un teclado numérico. Si **Teclas de ratón** se usa a menudo en un portátil, puede ser conveniente utilizar un teclado numérico USB externo.

Cada número en el teclado numérico corresponde a una dirección. Por ejemplo, si se presiona 8 el puntero se moverá hacia arriba, y si se presiona 2 se moverá hacia abajo. Presionar la tecla 5 realiza un clic, o presionándolo dos veces rápidamente realiza una doble pulsación.

Más información:

<http://library.gnome.org/users/gnome-access-guide/stable/dtconfig-mousekeys.html.es>

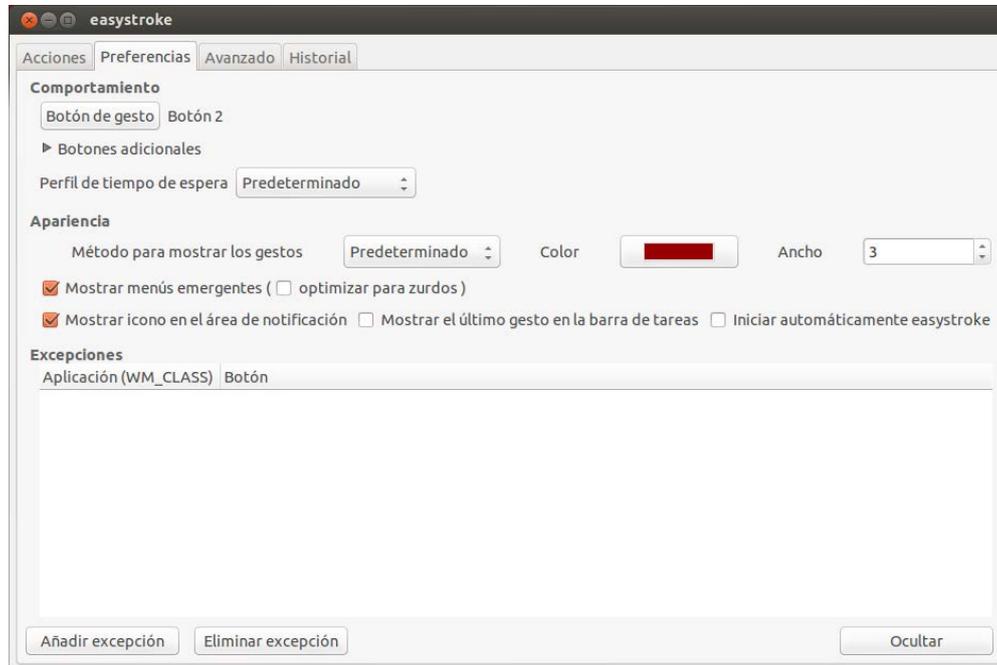
Gestos – Easystroke

Los gestos son los movimientos que se realizan sobre una pantalla táctil o con el ratón para navegar rápidamente y usar métodos abreviados, sin necesidad de usar el teclado o acceder a menús. Ubuntu no dispone de un sistema de reconocimiento de gestos integrado en su instalación, pero es posible descargarse e instalar **Easystroke** desde el **Centro de software** de Ubuntu.

Easystroke es una aplicación de reconocimiento de gestos para X11. Los gestos son movimientos que se realizan con el ratón mientras se mantiene pulsado un botón específico del ratón (o el lápiz, dedo, etc.). Easystroke ejecutará ciertas acciones si reconoce el trazado realizado, pudiendo emular pulsaciones de teclas, ejecutar comandos del terminal o emular una rueda de desplazamiento. El programa fue diseñado pensando en los Tablet PC y se puede utilizar incluso sin acceso a un teclado. Easystroke intenta proporcionar una interfaz de usuario

intuitiva y eficiente, mientras que al mismo tiempo es altamente configurable y ofrece muchas características avanzadas.

Figura 49 – Gestos Easystroke para Ubuntu



Más información:

<http://sourceforge.net/apps/trac/easystroke/wiki>

4.3.7 Facilidades para lectoescritura y aprendizaje

Los usuarios con dificultades de aprendizaje o problemas cognitivos pueden aprovechar las características de Ubuntu para simplificar la interfaz y facilitar el uso del ordenador. No existe un asistente o una ventana de configuración que centralice las opciones para facilitar esta configuración.

5 Instrumentos de Mejora

Permiten tener al alcance todos los dispositivos necesarios que facilitan el acceso de la forma más funcional y cómoda posible. Su objetivo es minimizar los errores, maximizar la velocidad y disminuir la fatiga, aumentando, por tanto, el rendimiento de la persona.



Mesa graduable en altura: ofrece un rango de regulación para conseguir una altura adecuada de acceso al ordenador a usuarios muy diversos. El botón de regulación debe tener una superficie amplia y diferenciada.

Mesa o bandeja con escotadura: permite apoyar los antebrazos completamente. Mejora la estabilidad general de la postura y con ello la precisión. Puede ser una mesa con el tablero con esa forma, o un accesorio apoyado, por ejemplo en los reposabrazos de la silla de ruedas.



Atril para teclado: Sirve para colocar el teclado y regular su inclinación. Es muy útil cuando se accede a través de una varilla bucal ya que mejora los alcances, facilita la visión de las teclas y evita molestias cervicales.

Apoyo de muñeca: Almohadilla que sirve de apoyo a la muñeca para facilitar el movimiento de la mano. Ayuda a evitar la fatiga y mantener una postura correcta de las manos.



Soporte de antebrazo: Soporte donde se apoya el antebrazo; está provisto de rótulas para que la fricción sea mínima. De este modo, favorece el desplazamiento de la mano con una fuerza limitada en el hombro. Existen modelos para fijar a la mesa o a la

silla de ruedas. Son útiles para personas que tienen dificultades para mantener en suspensión los brazos/manos y también, por su fácil desplazamiento, aumentan la amplitud de movimientos del usuario permitiendo, por ejemplo, llegar a las esquinas del teclado.



Productos para independizar un dedo: Existen varias soluciones para independizar un dedo para teclear. La más sencilla consiste en un guante o calcetín donde se deja libre el dedo que se quiere independizar. Otra solución es una férula u órtesis. Deben hacerse a medida por personal especializado.



Punteros manuales: Es una herramienta que ayuda a teclear cuando no es posible independizar los dedos. Existen dos modelos: los que se agarran y los que se sujetan a la mano por medio de cinchas o asideros en forma de horquilla.



Las varillas bucales: Son un tipo de puntero que se sujeta con la boca. Disponen de una parte ensanchada que se presiona con los dientes. Para su utilización es aconsejable colocar el teclado sobre un atril que favorezca mantener

una postura correcta.



Licornios, son dispositivos tipo casco que incorporan un puntero o varilla y que pueden utilizarse para acceder al teclado del ordenador. Requieren un buen control cefálico. Es imprescindible colocar el teclado sobre un atril

para minimizar los movimientos del cuello. La forma y tamaño de la varilla también puede facilitar el acceso. En la actualidad, se utilizan poco precisamente para evitar los posibles problemas ocasionados por los movimientos repetitivos del cuello.

Soportes, su función será poner en contacto el dispositivo de acceso con aquella zona del cuerpo, con movimiento voluntario, identificada para realizar la interacción (mano, rodilla, pie, mentón, etc.). Pueden ser brazos articulados, soportes tipo babero, etc. La sujeción se realiza, generalmente, mediante anclaje en la mesa de trabajo o en la silla de ruedas. Tipos:



Brazos para sujeción de dispositivos: Permiten colocar cualquier dispositivo en la posición correcta para ser activado por el usuario. Pueden tener articulaciones móviles que facilitan un mejor ajuste.



Soportes de cuello: Se ajustan al cuello. Están indicados para colocar ratones o pulsadores que han de activarse con la barbilla, boca, mejillas. Conviene que sean regulables en altura e inclinación.



Soportes de sobremesa: Permiten fijar sobre la mesa de trabajo los dispositivos de acceso de forma correcta y cómoda.



Soportes para tableta: Permite el uso de la tableta facilitando el alcance y las posturas de trabajo.

6 Selección directa

6.1 Acceso por Teclado

6.1.1 Diferentes modelos de Teclados Hardware

6.1.2 Diferentes soluciones Software de acceso al teclado

6.2 Acceso por Ratón

6.2.1 Ratones Hardware

6.2.2 Ratones Software

6.3 Acceso por Pantalla Táctil

Las personas con discapacidad se encuentran con múltiples limitaciones a la hora de acceder a un ordenador por la gran precisión manipulativa que exige el uso de sus periféricos. Mencionaremos el acceso por teclado, el acceso por ratón y el acceso mediante pantallas táctiles.

6.1 Acceso por Teclado

Requisitos físicos de acceso al teclado

- Amplitud de movimientos para abarcar las dimensiones del teclado
- Precisión para pulsar las teclas
- Fuerza suficiente para activar las teclas
- Capacidad de suspensión manos/brazos para no pulsar accidentalmente las teclas no deseadas
- Capacidad de mantener pulsada la tecla el tiempo preciso, para evitar efecto repetición
- Capacidad de pulsar dos/tres teclas simultáneamente

Requisitos visuales de acceso al teclado

- Capacidad de percibir el contraste cromático entre el color de las teclas y los signos o letras representados
- Discriminar los signos o letras contenidos en la teclas
- Percibir los indicadores luminosos del teclado
- Campo visual para abarcar las dimensiones del teclado

Clasificación de los tipos de teclado:

Teclados Hardware	Teclados Software
<ul style="list-style-type: none">• Teclados ergonómicos• Teclados flexibles• Teclados inalámbricos• Teclados con carcasa• Teclados con teclas grandes• Teclados reducido• Teclados para una sola mano• Teclados de alto contraste• Pegatinas para teclado• Teclados braille	<ul style="list-style-type: none">• Adaptaciones proporcionadas por el sistema operativo.(Ver apartado 3 del documento)• Software para cambiar la disposición de las teclas• Sistemas para acelerar el proceso de escritura• Teclados virtuales

6.1.1 Diferentes modelos de Teclados Hardware

Existen en el mercado general de productos informáticos una amplia gama de teclados que aportan ciertas prestaciones de interés para usuarios con algunas dificultades en la manipulación del teclado convencional.

Teclados ergonómicos

Los llamados **ergonómicos** están diseñados para reducir la tensión y carga en los dedos, manos y muñecas. Pueden incorporar un apoyo para las muñecas.

Teclados divisibles

Los teclados **divisibles**, pueden ser divididos en dos o tres partes y cada una de ellas ser orientada de forma independiente para adecuarse a las necesidades del usuario.

Figura 50 – Teclado divisible



Otros teclados, que pueden ser interesantes, son los que **incorporan el ratón** (de bola, de placa, etc.) exigiendo una menor amplitud de movimientos para manipular ambos dispositivos

Figura 51 – Teclado con ratón de bola integrado



Teclados flexibles

Los Teclados **flexibles**, diseñados para uso industrial, son resistentes al agua y otros materiales como la saliva. Puede, por tanto, utilizarse por personas que no controlan el proceso de deglución. Algunos modelos, como el de la fotografía, pueden enrollarse y son fácilmente transportables.

Figura 52 – Teclado flexible



Tabla 5 – Comparativa de teclados flexibles

	Hela Duraflex Comfort Keyboard Washable	Teclado Flexible Stey
		
Proveedor	Barry Bennett Ltd	Efecto 2000
Precio aproximado	39,00 € (sin IVA)	11,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 03	22 36 03
Color	Negro o blanco	Azul
Dimensiones	403 x 130 x 8 mm (largo x ancho x alto)	--
Conexión E/S	Mini-DIN PS/2 USB	USB

Teclados inalámbricos

Funcionan con infrarrojos o Bluetooth sin cables de conexión, lo que nos permite mayor libertad en su ubicación.

Teclados con carcasa

Las carcasas son superficies rígidas fabricadas en metal o metacrilato y que disponen de orificios sobre cada una de las teclas para poder introducir el dedo,

un punzón o una varilla. Su finalidad es evitar pulsaciones accidentales por problemas de precisión del usuario. También permite apoyar las manos sobre el teclado al utilizarlo.

Figura 53 – Teclado con carcasa



Un inconveniente asociado a la utilización de carcasa, es que aumentan el tiempo necesario para pulsar las teclas.

Algunos teclados se pueden adquirir con la carcasa incorporada, o bien hay que fabricarlas a la medida del teclado sobre el que se superponen.

Tabla 6 – Comparativa de teclados con carcasa

	Cherry G84-4100 con canalizador dactilar	Teclado con cobertor Eneso	Teclado con cobertor metálico	Teclado estándar con carcasa
				
Fabricante	BJ Adaptaciones	Eneso	BJ Adaptaciones	Via Libre
Modelo/Versión	BJ-812	--	BJ-808	HC0009
Precio aproximado	175,00 € (sin IVA)	106,25 € (sin IVA)	122,40 € (sin IVA)	93,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 03	22 36 15	22 36 15	22 36 15
Color	Teclado negro, canalizador transparente	Teclado negro, canalizador transparente	Teclado negro, canalizador gris	Beis
Dimensiones	282 x 132 x 30 mm (largo x ancho x alto)	--	--	--
Peso	400 gr	--	--	--
Tipo de conexión	Cableada	--	--	--
Longitud cable	1,75 m	--	--	--
Distribución teclado	QWERTY	QWERTY	QWERTY	QWERTY
Teclas	86	105	105	108
Relieve botón/tecla	Hundido	Hundido	Hundido	Hundido
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico
Superficie de activación	17 mm de diámetro	--	--	--
Sistema operativo	Windows	Linux Mac OS X Windows	Linux Windows	Linux Windows
Idioma	Español	Español	Español	Español
Conexión E/S	Mini-DIN PS/2 USB 2.0	USB	USB	USB



Teclados con teclas grandes

Las dimensiones y la separación de las teclas son mayores que las de un teclado convencional. Tienen como ventaja que requieren menor precisión y puede incorporarse una carcasa.

Tabla 7 – Comparativa de teclados con teclas grandes

	BigKeys LX, Blanco / QWERTY	BigKeys LX, Color / ABC	Clevy Keyboard Wireless	Titán
				
Fabricante	BigKeys keyboards	BigKeys keyboards	BNC Distribution	Eneso
Modelo/Versión	BKLXWQ	BKLXCA	--	--
Precio aproximado	180,00 € (sin IVA)	180,00 € (sin IVA)	135,00 € (sin IVA)	36,30 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 03	22 36 03	22 36 03	22 36 03
Color	Carcasa gris, teclas blancas	Carcasa gris, teclas multicolor	Carcasa blanca, teclas multicolor	Carcasa negra
Dimensiones	482,6 x 177,8 mm	482,6 x 177,8 mm	--	455 x 185 x 45 mm
Tipo de conexión	Cableada	Cableada	Inalámbrica	Cableada
Distribución teclado	QWERTY	Alfabética	QWERTY	QWERTY
Botones	60	60	67	107
Relieve botón	Alto	Alto	Alto	Alto
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico
Superficie de activación	25 x 25 mm	25 x 25 mm	--	17,5 x 14 mm
Sistema operativo	Mac OS X Windows	Mac OS X Windows	Linux Mac OS X Windows	Linux Mac OS X Windows
Idioma	Español	Español	Español	Español
Conexión E/S	USB	USB	--	USB
Conexión inalámbrica	--	--	Banda ISM de 2,4 GHz	--
Tipo inalámbrico	--	--	Emisor	--
Alcance	--	--	10 m	--



Teclados reducidos

Sus dimensiones son más reducidas que las de un teclado convencional. Requieren menor amplitud de movimientos pero mayor precisión, ya que sus teclas son más pequeñas de lo habitual y están más juntas. Permite ser utilizado por usuarios

que acceden al ordenador con una sola mano. Hay modelos que incorporan una carcasa.

Tabla 8 – Comparativa de teclados reducidos

	B-Move Trackball	Cherry G84-4100	Cherry G84-4100 con cobertor	KeySonic ACK-3400 U	KeySonic ACK-3400 U con cobertor
					
Fabricante	B-Move	Cherry	BJ Adaptaciones Cherry	MaxPoint	Maxess Products MaxPoint
Modelo/Versión	Rev. 2	G84-4100LCMES-2	BJ-812 (cobertor)	12241	12241 (teclado) UCKG (cobertor)
Precio aproximado	80,00 € (sin IVA)	76,00 € (sin IVA)	175,00 € (sin IVA)	70,00 € (sin IVA)	189,00 € (sin IVA)
Código ISO	22 36 03	22 36 03	22 36 03	22 36 03	22 36 03
Color	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro
Dimensiones	261x111x32 mm	282x132x27 mm	282x132x30 mm	217x103 x14 mm	217x103x14 mm
Peso	--	400 gr	400 gr	220 gr	220 gr
Tipo de conexión	Inalámbrica	Cableada	Cableada	Cableada	Cableada
Longitud cable	--	1,75 m	1,75 m	1,5 m	1,5 m
Distribución teclado	QWERTY	QWERTY	QWERTY	QWERTY	QWERTY
Botones/Teclas/Circuitos	79	86	86	77	77
Relieve botón/tecla	Alto	Alto	Hundido	Alto	Hundido
Superficie de activación	--	12,5 x 13,5 mm	Orificio 17 mm	--	--
Sistema operativo	Windows	Windows	Windows	Linux Mac OS X Windows	Linux Mac OS X Windows
Idioma	Español	Español	Español	Español	Español
Conexión E/S	USB	Mini-DIN PS/2 USB 2.0	Mini-DIN PS/2 USB 2.0	USB	USB
Conexión inalámbrica	Banda ISM de 2,4 GHz	--	--	--	--
Alcance	10 m	--	--	--	--



Teclados para una sola mano

Son teclados con una forma y distribución de teclas especial, buscando mejorar su eficacia al utilizarlos con una sola mano. Existen los de mano derecha y mano izquierda.



Teclados para personas con movilidad reducida

Permiten desactivar la repetición de las teclas o ajustar su velocidad de repetición. Su diseño está pensado para su activación por una varilla bucal.

Teclados de alto contraste

Son teclados que utilizan colores de alto contraste (por ejemplo, fondo negra y teclas amarillas) y caracteres grandes. Están especialmente recomendados para personas con baja visión.

Figura 54 – Teclado de alto contraste



Tabla 9 – Comparativa de teclados de alto contraste

	Keys-U-See	Titán
		
Fabricante	AbleNet	Eneso
Precio aproximado	45,00 € (sin IVA)	36,30 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 03	22 36 03
Color	Carcasa negra, teclas amarillas.	Carcasa negra
Dimensiones	--	455 x 185 x 45 mm
Tipo de conexión	Cableada	Cableada
Distribución teclado	QWERTY	QWERTY
Botones/Teclas/Circuitos	115	107
Relieve botón/tecla	Alto	Alto
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico
Superficie de activación	--	17,5 x 14 mm
Sistema operativo	Windows	Linux Mac OS X Windows
Idioma	Español	Español
Conexión E/S	USB	USB



Pegatinas con caracteres magnificados

También podemos utilizar etiquetas adhesivas con caracteres magnificados para facilitar la identificación de las teclas. Las hay con

fondo blanco y letra negra y con fondo negro y letra blanca.

Tabla 10 – Comparativa de pegatinas con caracteres magnificados

	Pegatinas para teclado - Telefónica	Pegatinas de alto contraste con caracteres magnificados - 4Keyboard	Pegatinas de alto contraste para teclados - BJ
			
Fabricante	Telefónica	4Keyboard	BJ Adaptaciones
Modelo/Versión	--	Spanish LARGE LETTERING	BJ-815
Precio aproximado	--	2,60 € (sin IVA)	25,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 15	22 36 15	22 36 15
Color	Caracteres en negro sobre fondo blanco / Caracteres en blanco sobre fondo negro	Caracteres en blanco sobre fondo negro	Caracteres en blanco sobre fondo negro
Dimensiones	370 x 160 mm (largo x ancho)	--	--
Dimensión tecla	11 x 13 mm	11 x 13 mm	--
Peso	10 gr	45 gr (envío)	--
Teclas	--	120	--
Idioma	Español	Español	Español

Pegatinas autoadhesivas en braille

Pegatinas para colocar sobre las teclas de un teclado convencional. Las hay con diferentes contrastes entre el fondo y los símbolos y también transparentes.

Teclados braille

Los teclados braille están compuestos de un conjunto de 6 u 8 teclas principales, una tecla de espacio y algunas auxiliares. Las teclas principales permiten la escritura en braille de 6 u 8 puntos (según el dispositivo), la tecla de espacio puede realizar otras funciones y las teclas auxiliares permiten añadir diversas funcionalidades al dispositivo. Cada tecla se corresponde con un punto del símbolo braille.

Figura 55 – Teclado Braille

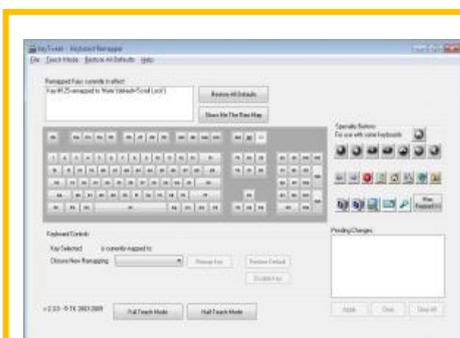


6.1.2 Diferentes soluciones Software de acceso al teclado

Software para cambiar la disposición de las teclas

Estos programas permiten asignar al teclado una distribución de teclas a la medida de las necesidades de cada usuario. Por ejemplo si se utiliza una mano, como forma de acceso al teclado, se pueden colocar los caracteres de uso más frecuente en la zona de mejor alcance de la mano utilizada.

Ficha 1 – KeyTweak



Programa **KeyTweak**, asigna nuevos valores y funciones a las teclas. Permite grabar los esquemas de teclado que se generan para poder reutilizarlos más tarde, o resetear todos los cambios para volver a la distribución original.

Descarga gratuita en:

<http://www.softpedia.com/get/System/OS-Enhancements/KeyTweak.shtml>

Software para acelerar el proceso de escritura

Para mejorar la eficiencia y rapidez en el uso del teclado podemos utilizar un programa con algunas de las prestaciones que sirven para acelerar el proceso de escritura: predicción de palabras, utilización de abreviaturas, frases hechas, macros, etc. que previamente hemos construido y guardado.

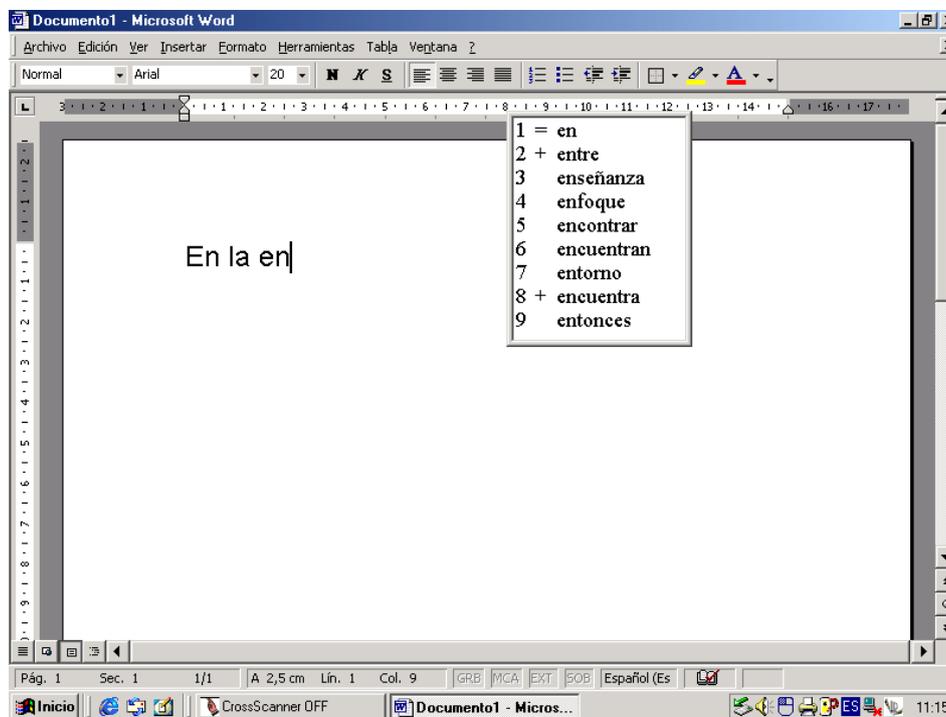
Software de Predicción de Palabras: Consiste en ofrecer al usuario alternativas de palabras completas en función de las primeras letras que haya escrito y en una información adicional, basada en la frecuencia de uso, proveniente de los textos creados con anterioridad.

Las palabras ofertadas se muestran al usuario para que seleccione entre ellas, permitiéndole así introducir, de un solo clic, o pulsación, la palabra completa, evitando tener que realizar todas las pulsaciones que son necesarias para escribir la palabra en su totalidad. Si la palabra buscada no se encuentra en el primer grupo ofrecido se selecciona el siguiente carácter y el proceso se repite.

Estos programas cuentan con un diccionario de palabras que pueden ser de dos tipos: diccionarios “vacíos” a los que se van incorporando las palabras según la

persona las va escribiendo; y diccionarios “cargados previamente” de palabras, a las que se van añadiendo las aportaciones nuevas de la persona que lo utiliza.

Figura 56 – Predicción de palabras de DiTres



Contar con un sistema de predicción de palabras es fundamental para agilizar la escritura, especialmente cuando la persona ha de utilizar un sistema de acceso por barrido y pulsador. También pretende ayudar a usuarios con problemas lingüísticos.

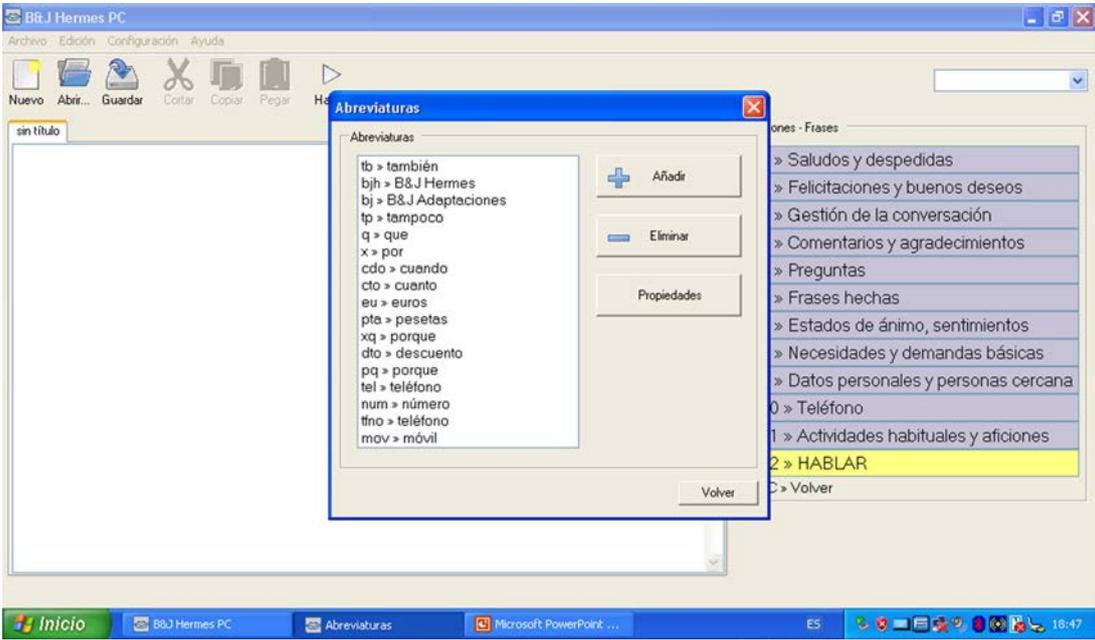
Las prestaciones de los sistemas operativos actuales, de los dispositivos móviles, incorporan predicción de palabras.

Abreviaturas, son convenciones ortográficas que acorta la escritura de cierto término o expresión. Muchas abreviaturas tienen una forma convencional de uso general (por ejemplo a la abreviatura “pq” le asociamos la palabra “porque”), pero también podemos crear nuestras propias abreviaturas (por ejemplo a la abreviatura “hqt” le podemos asociar el mensaje completo “hola que tal”).

Este tipo de aplicaciones permiten que el usuario teclee la abreviatura y aparezca en el procesador de textos la palabra perfectamente escrita, reduciendo por tanto el número de pulsaciones necesarias para escribir un texto.

Frases Predefinidas, esta aplicación consiste en almacenar frases de uso frecuente, clasificadas por temas, para permitir escribirlas con una corta secuencia de teclas, y evitar así muchas pulsaciones.

Ficha 2 – BJ Hermes

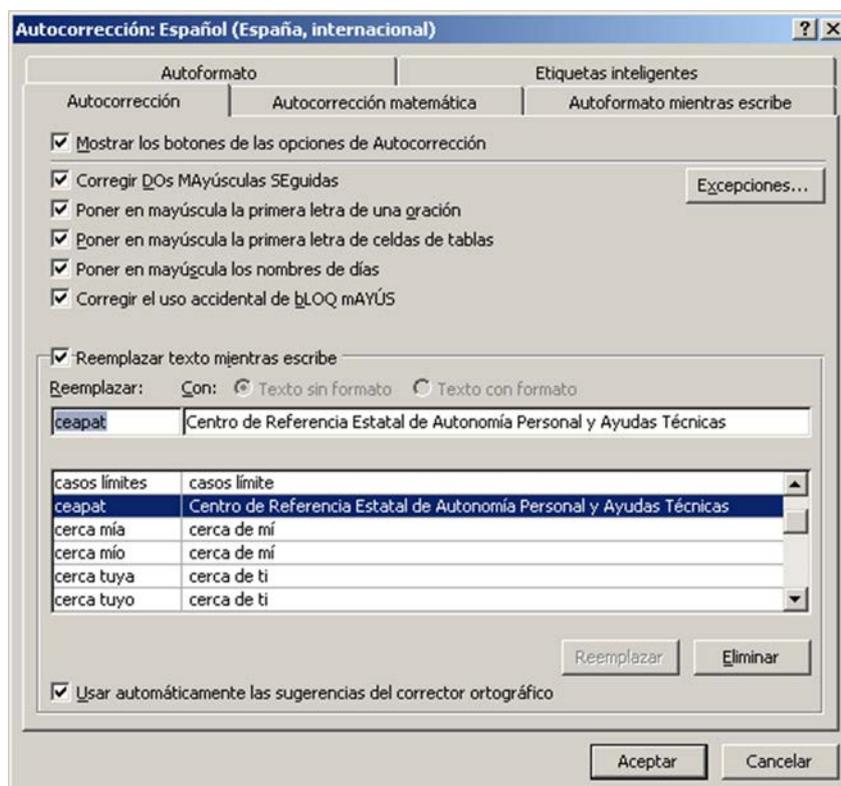


El programa **BJ Hermes** para PC, desarrollado pensando en facilitar la comunicación, tiene predicción de palabras, abreviaturas y frases predefinidas. Es un programa cerrado que no trabaja con el procesador de texto.

Descarga gratuita para PC en:

<http://www.bj-adaptaciones.com/articulo/comunicadores-alfabeticos/bj-hermes-para-pc-dp1>

Ficha 3 – Autocorrección de Microsoft Word



Microsoft Word dispone de una herramienta de “Autocorrección” que permite sustituir automáticamente una palabra escrita por otra. Inicialmente pensada para corregir errores ortográficos, sin embargo, es posible utilizarla para expandir abreviaturas o sustituir palabras por frases.

Acceso a “Autocorrección” en Word 2010:

Archivo > Opciones de Word > Revisión > Opciones de Autocorrección > Autocorrección

Macros, una macro consiste en una serie instrucciones que se agrupan en un solo comando de manera que la tarea pueda realizarse automáticamente. En Microsoft Office Word se pueden crear macros, utilizando la grabadora de macros que permite grabar una secuencia de acciones. Nos permitirá, por ejemplo, automatizar series de tareas complejas, (insertar una tabla con un número de filas y columnas determinadas, etc.).

Ficha 4 – AutoHotkey



Programa **AutoHotkey**, es una utilidad de software libre de código abierto para la creación de macros que permite a los usuarios automatizar tareas repetitivas. Tiene entre otras las siguientes funciones:

- Creación de teclas de acceso rápido de teclado, joystick, y ratón
- Expande abreviaturas a medida que se escriben. Por ejemplo, si se escribe "att" puede producir automáticamente "a la atención de".
- Reasignación de teclas y botones en el teclado, joystick, y ratón.

Descarga gratuita:

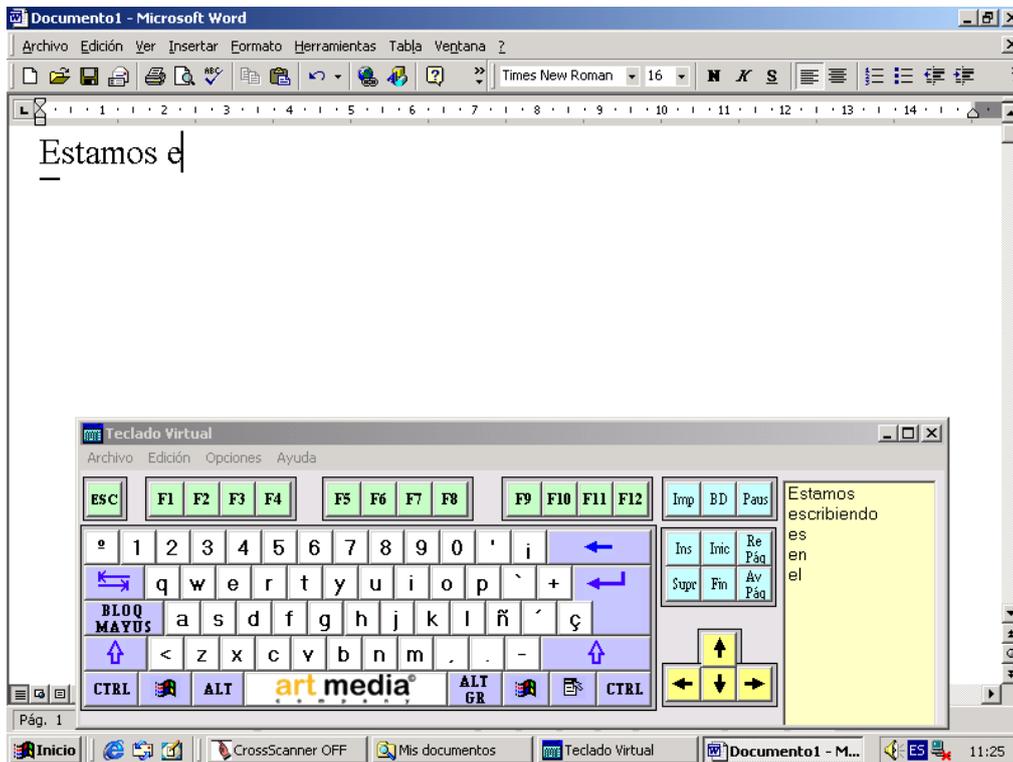
<http://www.autohotkey.com/>

Información del programa en inglés

Teclados virtuales

Cuando el usuario no puede utilizar un teclado físico (hardware), podemos sustituirlo por un teclado virtual que realice las mismas operaciones.

Figura 57 – Teclado virtual de Art Media



Los teclados virtuales son programas que muestran en pantalla una ventana donde aparece un teclado. Trabajan, simultáneamente con cualquier aplicación y permiten escribir sin necesidad de pulsar sobre un teclado físico.

El usuario desplaza el puntero del ratón a la casilla virtual que se quiere seleccionar y hace un clic. La aplicación recibe el carácter asociado a dicha tecla, de la misma forma que si se hubiera pulsado en un teclado físico.

La función de **“Autoclic”**, evita que la persona tenga que pulsar sobre la casilla deseada para seleccionarla. La selección se hace automáticamente por el programa, manteniendo sobre la casilla, el puntero del ratón el tiempo que se haya programado. Esta forma de acceso, además de liberarnos de realizar el

clic, nos permite utilizar algún ratón especial como son los de cabeza y/o los faciales, que veremos más adelante.

También es importante tener en cuenta esta opción cuando la persona utiliza ratones de joystick y tiene dificultades para soltar el mando, pulsar el clic para seleccionar y nuevamente volver a la posición de agarre del joystick para continuar. Con la función de autoclic no se necesita soltar el mando del joystick sino mantenerlo en una posición fija hasta que el programa realice el clic de forma automática.

Suelen incorporar un sistema de predicción de palabras para acelerar el proceso de la escritura y/o la producción de macros.

Ficha 5 – Clik-N-Type



Programa **Clik-N-Type** puede ser utilizado para escribir en el procesador de texto, direcciones de Internet, correos electrónicos, etc.

Opciones personalizables:

- Autoclic, para no usar los botones del ratón.
- Predicción de palabras
- Macros
- Varios tipos de teclados
- También puede funcionar en modo barrido o escaneo.
- Disponible en varios idiomas

Descarga gratuita del programa y del pack en español :

<http://cnt.lakefolks.com/es-intro.htm>

Ficha 6 – CNTDesigner

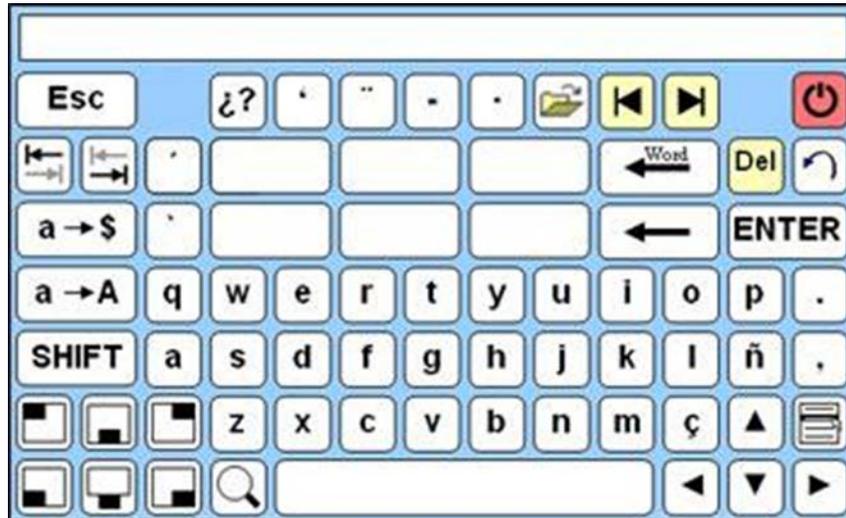


CNTDesigner es un editor de creación de teclados. Está diseñado para trabajar con el programa Click-N-Type versión 3. La combinación de CNTDesigner y Click-N-Type proporciona la posibilidad de diseñar teclados, controlando el tamaño y la colocación de todas las teclas, así como el tamaño total del teclado.

Descarga gratuita CTNDesigner:

<http://www.polital.com/cntd/>

Ficha 7 – VirtualKeyboard



VirtualKeyboard 3.2, teclado virtual que predice la siguiente palabra, aprendiendo del modo de escribir del usuario, adaptándose a su estilo de escritura y al contexto en la que se produce: escritura de correos electrónicos, escritos literarios etc. Ofrece 5 diccionarios que incorporan las palabras más comunes en 4 idiomas: castellano, inglés, francés e italiano.

Opciones personalizables:

- Redimensión del teclado a diferentes tamaños predeterminados.
- Autoclic.
- Sistema de barrido configurable (SweepClick).
- Predicción y completado de palabras.
- Situar el teclado en distintas posiciones.
- Permite usar diferentes diccionarios y crearlos utilizando un fichero de texto.

Descarga gratuita y demostración de funcionamiento en:

http://www.tecnologiasaccesibles.com/es/virtual_keyboard-desv31.htm

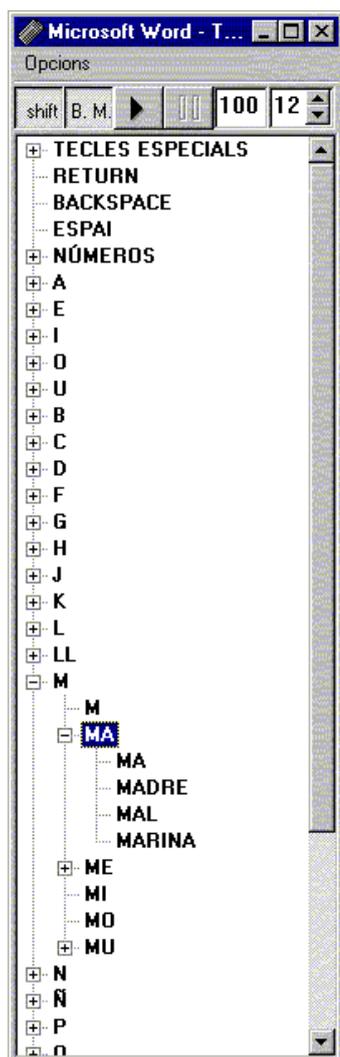
y <http://robotica.udl.cat/>

Tabla 11 – Comparativa de teclados virtuales

	Click-N-Type	Dasher	Teclat Màgic	VirtualKeyboard 3.1
				
Fabricante	Lake Software	Inference Group	Projecte Fressa	Universitat de Lleida - Escola Politecnica Superior - Grupo de Robotica
Modelo/Versión	3.03.0397	4.11	66	3.1
Código clasificación ISO	22 36 03	22 36 03	22 36 03	22 36 03
Distribución teclado	QWERTY	Alfabética	Alfabética	QWERTY
Botones	106	--	--	136
Retroalimentación	Sonora	--	--	Sonora
Predicción	Palabras	Funcionamiento basado en la predicción.	Palabras	Palabras
Método de acceso	Barrido con un pulsador Directo con pulsador Directo con pantalla táctil	Directo con ratón	Barrido con un pulsador Directo con ratón	Barrido con teclado Directo con ratón Directo con pantalla táctil
Autoclic	Sí	--	--	Sí
Síntesis de habla	--	--	Sí	--
Sistema operativo	Windows	Linux Mac OS X Windows	Windows	Windows
Idioma	Español Inglés	Catalán Español Euskera Gallego	Catalán Español	Español Inglés Portugués
Espacio en disco	0,92 MB	22 MB	1,2 MB	12 MB

Existen teclados virtuales sensiblemente diferentes, en su diseño, a los anteriormente descritos ya que no muestran un teclado convencional en pantalla, pero están igualmente pensados para escribir utilizando el ratón o dispositivos de entrada que lo simulen. En general presentan los caracteres en forma de listados o bloques en una ventana en pantalla. Comentaremos el Teclado Mágico del Proyecto Fressa y el Dasher.

Ficha 8 – Teclado Mágico



Teclado Mágico, presenta un listado de caracteres para confeccionar el texto.

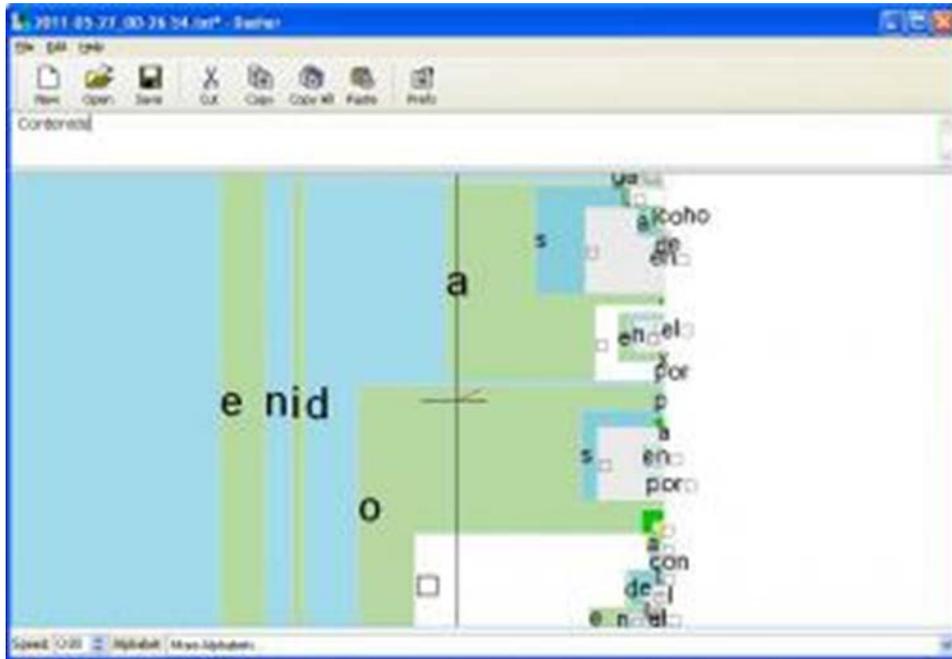
Prestaciones:

- Predicción de palabras
- Configurable
- Capacidad de lectura del texto si se instala el sintetizador de voz UPCTV
- Organización alfabética y silábica
- También puede funcionar en modo barrido o escaneo.

Descarga gratuita en:

<http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm>

Ficha 9 – Dasher



Dasher, los caracteres se presentan en bloques de color que se desplazan de un lado a otro de la pantalla y con el puntero del ratón hay que ir seleccionándolos para componer el texto deseado. El orden de letras, números y símbolos es siempre el mismo, el color nos sirve de orientación y el tamaño de cada bloque obedece a su mayor o menor probabilidad estadística. Para borrar basta situar el cursor a la izquierda de la pantalla; el proceso se invierte y los caracteres van eliminándose.

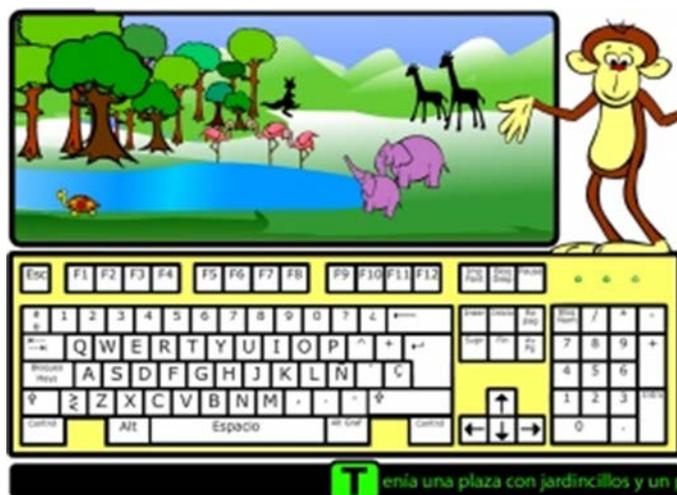
Se ha desarrollado tanto para el entorno Windows como para Linux, MAC, Pocket PC y dispositivos portátiles como PDA. Puede adaptarse a cualquier alfabeto o idioma. Existe un manual en español.

Descarga gratuita:

<http://www.inference.phy.cam.ac.uk/dasher/Download.html>

Para facilitar el acceso por teclado, sobre todo si pensamos en personas con discapacidad visual, el aprendizaje de la mecanografía puede ser muy recomendable.

Ficha 10 – Programa Mekanta



El programa **Mekanta** está diseñado por la ONCE y sirve para que niños con y sin discapacidad aprendan el manejo del ordenador de una forma lúdica.

El programa cuenta con un teclado en la pantalla en donde se van marcando las teclas con las que hay que realizar ejercicios y a la vez se producen animaciones gráficas que hace más lúdico el aprendizaje. Esta información visual está acompañada por locuciones que indican al niño las tareas que tiene que realizar, le ayuda a orientarse en el teclado y le refuerzan positivamente cuando hace correctamente la tarea.

Descarga gratuita:

<http://cidat.once.es/home.cfm?id=1141&nivel=2>

6.2 Acceso por Ratón

Es el periférico que permite desplazar un cursor o puntero por la pantalla. Junto con el teclado es la forma más estándar de acceso al ordenador. Para su manejo el usuario debe acostumbrarse tanto a desplazar el puntero como a pulsar con uno o dos clics para la mayoría de las tareas.

Requisitos de acceso al ratón

- Amplitud de movimientos suficiente para desplazar el cursor por la pantalla
- Precisión en el movimiento para situarse sobre iconos y ventanas pequeñas
- Precisión para pulsar botones
- Fuerza suficiente para activar los botones
- Capacidad de despulsar
- Capacidad para efectuar el doble clic.
- Agarre y sujeción para cambiar de sitio el ratón
- Desplazar y mantener pulsado: arrastre
- Visualizar el puntero en la pantalla
- Seguir visualmente el puntero en la pantalla
- Capacidad para asignar los movimientos y dirección del cursor en la pantalla con los movimientos del ratón.

Actualmente existen en el mercado una amplia gama de dispositivos para facilitar el acceso que modifican o sustituyen al ratón convencional.

Ratones Hardware	Ratones Software
<ul style="list-style-type: none"> • Ratones ergonómicos • Ratones inalámbricos • Ratones de bola • Ratones de placa • Ratones adaptados con pulsador • Ratones de joystick • Emuladores de ratón por botonera • Ratones de mentón • Ratones controlados por pulsadores • Ratones de soplo • Ratones de cabeza • Ratones faciales • Ratones controlados por los movimientos de los ojos 	<ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones proporcionadas por el sistema operativo (Ver apartado 3 del documento). • Programas controladores del ratón • Programas para modificar el cursor • Ratones virtuales • Programas para hacer los clics del ratón con pulsaciones de teclado • Programas para controlar el ratón mediante un joystick normal • Programas para controlar el ratón por voz

6.2.1 Ratones Hardware



Ratones ergonómicos

Son productos que aparecen en el mercado ordinario con diseños especiales para mejorar la sujeción y pulsación de los botones. Incluye diseños para zurdos.

Ratones inalámbricos

Presentan la ventaja de no tener que estar conectados a un cable y por lo tanto pueden ser manejados desde superficies más alejadas como un atril colocado en la silla de ruedas o sobre el propio usuario. Existen diferentes modelos.

Ratones de bola

La característica común de estos ratones es que sitúan la bola en la parte superior y se diferencian unos modelos de otros en el tamaño de la bola y el número y disposición de los botones. El usuario puede mover la bola y por lo tanto mover el cursor sin tener que desplazar todo el dispositivo.

Los de bola pequeña pueden manipularse con un solo dedo y ser útiles para usuarios con buena precisión y resolución.

Figura 58 – Ratón de bola



Los de bola grande pueden activarse con movimientos más gruesos, con la palma de la mano e incluso con el pie. En muchas ocasiones es conveniente ralentizar la velocidad del cursor para un mejor control del dispositivo.

Figura 59 – Ratón de bola grande



Existen modelos con cuatro botones configurables para la realización de las funciones del ratón. Recomendables en el entorno laboral.

Otra posibilidad es manejar el ratón de bola con la barbilla. En este caso es particularmente importante que los botones estén próximos a la bola para facilitar su selección.

Figura 60 – Ratón de bola usado con la barbilla



Se aconseja colocar unas pequeñas prolongaciones de metacrilato o plástico sobre los botones para optimizar su pulsación. Para realizar el arrastre podemos asignar al segundo/tercer botón del ratón esta función, si el programa controlador del ratón nos lo permite. O bien, colocar un pulsador externo manejado con otra parte del cuerpo. Suele ser recomendable enlentecer la velocidad del puntero para rebajar las exigencias de precisión (Ver apartado 3 del documento).

Demostración del funcionamiento de un ratón de bola, con adaptación, escribiendo en un teclado virtual:

<http://www.youtube.com/watch?v=ZnPcyr0UEIU>

Tabla 12 – Comparativa de ratones de bola

	BIGtrack	Optimax Trackball	PC-Trac CST1350	Trackball óptico Expert
				
Fabricante	Infogrip	Pretorian Technologies	Clearly Superior Technologies	Kensington
Modelo/Versión	--	--	CST1350	K64325
Precio aproximado	100,00 € (sin IVA)	236,00 € (sin IVA)	110,00 € (sin IVA)	130,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 06	22 36 06	22 36 06	22 36 06
Color	Blanco	Blanco	Blanco	Negro
Dimensiones	Bola: 75 mm	--	Carcasa: 171x95x50 mm - Bola: 57 mm	Carcasa: 157x93x188 mm Bola 55 mm
Peso	--	--	--	619 gr
Tipo de conexión	Cableada	Inalámbrica	Cableada	Cableada
Longitud cable	--	--	--	1,8 m
Botones	2	3	3	4
Relieve botón	Alto	Hundido	Ras	Ras
Botón primario	Sí	Sí	Sí	Sí
Botón secundario	Sí	Sí	Sí	Sí
Botón central	--	--	--	Sí
Botón doble clic	No	No	No	--
Botón arrastrar	No	Sí	Sí	--
Anillo desplazamiento	--	--	--	Sí
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico
Sistema operativo	Mac OS X Windows	Linux Mac OS X Windows	Linux Mac OS X Windows	Mac OS X Windows
Conexión E/S	Mini-DIN PS/2 USB	Jack hembra mono 3,5 mm Mini-DIN PS/2 USB	Mini-DIN PS/2 USB	USB
Conexión inalámbrica	--	Banda ISM de 2,4 GHz	--	--
Tipo inalámbrico	--	Emisor	--	--
Alcance	--	10 m	--	--



Ratones de placa o tableta

Disponen de una superficie sensible a la presión. Podemos manejarlos con un lápiz especial, con el dedo o con un puntero. Su funcionamiento consiste en mover el dedo sobre la placa del ratón en la misma dirección en que queramos desplazar el cursor.

Pueden ser configurables para que su resolución se corresponda exactamente con el tamaño de la pantalla. El clic, doble clic y arrastre se activan por los botones situados al borde del dispositivo, o desde la misma placa. En este caso, un único golpe indica el clic, dos el doble clic y para el arrastre deberemos dar un golpe, seguido muy rápido, de un desplazamiento. Son útiles para personas con muy poca amplitud de movimientos y mucha precisión.

Pueden ser configurables para que su resolución se corresponda exactamente con el tamaño de la pantalla. El clic, doble clic y arrastre se activan por los botones situados al borde del dispositivo, o desde la misma placa. En este caso, un único golpe indica el clic, dos el doble clic y para el arrastre deberemos dar un golpe, seguido muy rápido, de un desplazamiento. Son útiles para personas con muy poca amplitud de movimientos y mucha precisión.



Ratones en anillo

Disponen de un anillo sensible al tacto que permite con una ligera presión, escoger la dirección del movimiento del ratón. Es adecuado para personas con poca fuerza pero que conservan una buena motricidad fina. Dispone de cuatro botones (tipo sensor) para realizar las funciones del ratón.



Adaptaciones de pulsador para ratón

Es una de las adaptaciones más fáciles y frecuentes en los ratones estándar. Está indicada para personas que desplazan el ratón pero tienen dificultades para hacer el clic o doble clic. Esta adaptación puede llevarse a cabo sobre cada uno de los

botones del ratón. También sirve para aplicaciones que funcionan por barrido. (Ampliaremos la información en el apartado 7 del documento)

Ratones de joystick



Permiten controlar el ratón mediante el movimiento de una palanca, similar al joystick de una silla de ruedas. Se consigue el movimiento del cursor manteniendo la palanca en la dirección deseada. Existen diferentes tipos.

Ratón de joystick BJOY Stick-C-Lite con un botón

Emuladores de ratón por Joystick: Permiten manejar el puntero del ratón como si se tratará de un joystick, se puede controlar la velocidad del cursor desde el propio joystick. Disponen de botones para realizar las funciones de clic, doble clic y arrastrar/soltar sobre botón izquierdo y el click sobre botón derecho.

Demostración del funcionamiento de uno de los ratones de joystick:

<http://www.youtube.com/watch?v=Fg7LkUH7fnU>



Joystick con empuñadoras diferentes: Permiten controlar las funciones del ratón a través de tres conmutadores. Además la empuñadura del joystick dispone de varios accesorios que facilitan su uso en función de las necesidades del usuario.

Actualmente es posible convertir el Joystick de la silla de ruedas en un ratón controlado por el ordenador, mediante un dispositivo USB. Los clics pueden realizarse con pulsadores externos.

Tabla 13 – Comparativa de ratones de joystick

	BJoy Stick-A	BJoy Stick-C-Lite	Optimax Joystick	Ratón de joystick OPM-200	Roller II Joystick
					
Fabricante	BJ Adaptaciones	BJ Adaptaciones	Pretorian Technologies	Via Libre	Traxsys
Modelo/Versión	BJ-857-A	BJ-857-C-L	--	OPM-200	--
Precio aproximado	415,00 € (sin IVA)	255 € (sin IVA)	236 € (sin IVA)	568 € (sin IVA)	370 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 09	22 36 09	22 36 09	22 36 09	22 36 09
Color	Marrón claro	Marrón claro	Blanco	Gris plata	Gris
Dimensiones	290x220x160 mm	210x150x150 mm	--	205x156x138 mm	215x134x110 mm
Peso	--	--	--	734 gr	--
Tipo de conexión	Cableada	Cableada	Inalámbrica	Cableada	Cableada
Longitud cable	--	--	--	1,85 m	2 m
Fuerza actuación mando	--	--	0,5 Newtons	120 / 200 gr	--
Fuerza actuación mando	--	--	0,5 Newtons	120 / 200 gr	--
Botones	4	1	3	4	3
Relieve botón/tecla	Alto	Alto	Hundido	Hundido	Hundido
Botón primario	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Botón secundario	Sí	--	Sí	Sí	Sí
Botón doble clic	Sí	--	No	Sí	No
Botón arrastrar	Sí	--	Sí	Sí	Sí
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico	--	Mecánico	--
Superficie de activación	Diámetro 35 mm	Diámetro 35 mm	--	41 x 23 mm (tecla ovalada)	--
Fuerza actuación botón/tecla	--	--	--	135 gr	--
Recorrido para actuación	--	--	--	2 mm	--
Recorrido para actuación	--	--	--	2 mm	--
Retroalimentación	Sonora	Sonora	--	Sonora	--
Carátula gráficos	Sí	Sí	--	--	--
Sistema operativo	Linux Mac OS X Windows	Linux Mac OS X Windows	Mac OS X Windows	Linux Windows	Mac OS X Windows
Conexión E/S	Jack hembra 3,5 mm USB	Jack hembra 3,5 mm USB	Jack 3,5 mm Mini-DIN PS/2 USB	Jack 3,5 mm Mini-DIN PS/2 RS-232 USB	Jack 3,5 mm Mini-DIN PS/2 USB
Conexión inalámbrica	--	--	Banda ISM de 2,4 GHz	--	--
Tipo inalámbrico	--	--	Emisor	--	--
Alcance	--	--	10 m	--	--



Joystick para mentón: Moviendo el joystick con el mentón se desplaza el puntero. Los “clic” izquierdo y derecho se realizan también con el mentón, pulsando los botones laterales.



Ratones de mentón de tres botones, de los cuales el **botón central** funciona como un **joystick**, lo que permite controlar el ratón con un mínimo movimiento aunque requiere una buena motricidad fina. Los otros dos botones

permiten realizar las funciones de clic izquierdo y derecho, pudiendo conectarse dos pulsadores externos para realizar estas funciones.

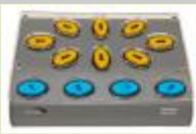
Emuladores de ratón por botonera

Permiten emular las funciones del ratón con una serie de botones para desplazar el puntero en varias direcciones y otra serie de botones que activan las funciones de los clics del ratón. Algunos pueden desplazarse el cursor en diagonal.

Figura 61 – Ratón de botonera



Tabla 14 – Comparativa de ratones de botones

	BJoy B	Ratón de pulsadores OPM-100
		
Fabricante	BJ Adaptaciones	Vía Libre
Modelo/Versión	BJ-854	OPM-100
Precio aproximado	415,00 € (sin IVA)	585,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 06	22 36 06
Color	Blanco	Gris
Dimensiones	290x220x160 mm	--
Tipo de conexión	Cableada	Cableada
Botones/Teclas/Circuitos	8	12
Relieve botón/tecla	Hundido	Hundido
Botón primario	Sí	Sí
Botón secundario	Sí	Sí
Botón central	No	No
Botón doble clic	Sí	Sí
Botón arrastrar	Sí	Sí
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico
Retroalimentación	Sonora	--
Carátula gráficos	Sí	--
Sistema operativo	Linux Mac OS X Windows	Linux Mac OS X Windows
Conexión E/S	Jack hembra mono 3,5 mm USB	Mini-DIN PS/2 RS-232 USB

Ratones controlados por pulsadores



Disponen de entradas de pulsador para controlar el movimiento del puntero y de entradas adicionales para activar los diferentes tipos de clic. A diferencia de los anteriores se puede colocar los pulsadores en cualquier ubicación, según preferencias del usuario.

Ratones de pie

Ratones especialmente diseñados para su manejo con el pie.

Ficha 11– TPA



Ratón de pie artesanal, **TPA** (Todos Podemos Ayudar) consiste en la adaptación de un ratón óptico para ser utilizado con el pie. Puede disponer de pulsadores adicionales, o realizar las funciones de los botones del ratón con programas específicos, como un ratón virtual.

Más información en:

<http://www.tecnoaccesible.net/taxonomy/term/175>

<http://www.crmfalbacete.org/recursosbajocoste/catalogo.asp?pag=2&cat=10>

Tabla 15 – Comparativa ratones de pie

	Footime Foot Mouse	InFoot – Mouse de Pie USB	NoHands Mouse
			
Fabricante	Bili	Fundación Todos Podemos Ayudar	Hunter Digital
Modelo/Versión	FT07-01, FT07-02	--	--
Precio aproximado	120,00 € (sin IVA)	36,00 € (sin IVA)	263,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 06	22 36 06	22 36 06
Descatalogado	No	No	No
Color	Carcasa de la "zapatilla" y de los botones negras, botones en rojo y amarillo.	--	Negro
Dimensiones	Alfonbrilla del ratón 393,7 x 279,4 mm	--	254 x 101,6 x 38 mm
Tipo de conexión	Cableada	Cableada	Cableada
Longitud cable	Plataforma botones: 170,1 cm, "zapatilla": 81,2 cm	--	--
Botones/Teclas/Circuitos	5	--	--
Relieve botón/tecla	Alto	--	--
Botón primario	Sí	Sí	Sí
Botón secundario	Sí	Sí	Sí
Botón central	No	--	No
Botón doble clic	Sí	--	No
Botón arrastrar	No	--	No
Rueda de desplazamiento	Sí	Sí	No
Superficie de activación	Diámetro ≈40 mm	--	254 x 101,6 mm
Fuerza actuación botón/tecla	500 gr	--	--
Sistema operativo	Mac OS X 10.3 Panther Windows	iOS Linux Windows	Linux Mac OS X Windows
Espacio en disco	1,16 MB	--	--
Conexión E/S	USB	USB	Mini-DIN PS/2 USB

Ratones de boca

Permiten controlar el ratón con los movimientos de los labios. Las funciones de los botones del ratón se controlan mediante aspiración/ expiración o pulsadores externos.

Figura 62 – Ratón de boca



Tabla 16 – Comparativa de ratones de boca

	IntegraMouse	IntegraMouse Plus	Ratón de boca OPM-300
			
Fabricante	LifeTool	LifeTool	Via Libre
Modelo/Versión	--	--	OPM-300
Precio aproximado	2.200 € (sin IVA)	2.200 € (sin IVA)	357,72 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 09	22 36 09	22 36 09
Color	Rojo	Rojo	Gris
Dimensiones	160 x 36 mm	110 x 60 x 33 mm	--
Peso	140 gr	75 gr	--
Tipo de conexión	Cableada	Cableada/Inalámbrica	--
Longitud cable	--	1,8 m	--
Fuerza actuación mando	10 g	10 gr	--
Fuerza actuación mando	10 g	10 gr	--
Botones	2	2	2
Botón primario	Sí	Sí	Sí
Botón secundario	Sí	Sí	Sí
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico	Mecánico
Recorrido para actuación	0,1 mm	--	--
Sistema operativo	Linux Mac OS X Windows	Linux Mac OS X Windows	Linux Windows
Conexión E/S	USB	Jack hembra 3,5 mm USB 2.0	Mini-DIN PS/2 RS-232 USB
Conexión inalámbrica	--	Banda ISM de 2,4 GHz	--
Tipo inalámbrico	--	Emisor/Receptor	--
Alcance	--	5 m (sin obstáculos)	--
Alimentación	--	Batería interna litio	--

Ratones de cabeza

Los movimientos de cabeza del usuario son transformados por el sistema en movimientos del cursor en la pantalla del ordenador. Actualmente, podemos encontrar ratones de cabeza que constan de un pequeño emisor/receptor de infrarrojos que se sitúa en lo alto del monitor, apuntando directamente hacia el usuario. Una vez en funcionamiento, emiten un haz invisible de infrarrojos que se refleja en una pequeña superficie reflectante (incluida con el dispositivo y que tiene el tamaño de un lunar) que podemos adherir a las gafas, a la frente u otra zona de la cara.

Figura 63 – Ratón de cabeza por infrarrojos



Con el movimiento de la cara conseguiremos desplazar el puntero a la posición deseada, permitiéndonos, por ejemplo escribir textos utilizando un teclado virtual.

Demostración del funcionamiento de uno de los ratones de cabeza:

<http://www.youtube.com/watch?v=GVwr6W0aoWo>

Tabla 17 – Comparativa de ratones de cabeza

	EnPathia	SmartNav 4	TrackerPro
			
Fabricante	Eneso	NaturalPoint	Madentec
Modelo/Versión	--	AT	--
Precio aproximado	215,00 € (sin IVA)	370,00 € (sin IVA)	960,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 06	22 36 06	22 36 06
Color	Negro	--	--
Dimensiones	Sensor: 45,5 x 20 x 11 mm; Dispositivo USB: 79,5 x 23 x 15 mm	--	50,8 x 50,8 x 82,5 mm (largo x ancho x alto)
Peso	28 gr (incluye sensor, cable y cinta)	--	113,4 gr
Tipo de conexión	Cableada	--	--
Longitud cable	1,96 m	--	--
Distribución teclado	QWERTY	--	--
Teclas/Circuitos	167 (5 páginas de teclas)	--	--
Botón primario	Sí	Sí	Sí
Botón secundario	Sí	Sí	Sí
Botón doble clic	Sí	Sí	No
Botón arrastrar	Sí	Sí	No
Predicción	Palabras	--	--
Autoclic	Sí	Sí	No
Sistema operativo	Linux Windows	Windows	Linux Mac OS X Windows
Memoria RAM	--	64 MB	--
Espacio en disco	50 MB	5 MB	--
Conexión E/S	USB	Jack hembra estéreo 2,5 mm USB 1.1 USB 2.0	Jack hembra estéreo 3,5 mm USB

Ratones faciales

Pueden considerarse una variedad de los ratones de cabeza, pero se distinguen en que no precisan un hardware especial. La interacción se hace gracias al uso de una cámara Web convencional y un software que reconoce el movimiento y los gestos de la cara. El control del cursor se hará a través de los movimientos de la cabeza del usuario que son captados por la cámara Web. Disponen de un menú virtual para activar las distintas funciones del ratón, o realizarlas a través de gestos faciales. Algunos permiten la utilización de pulsadores.

Ficha 12 – HeadMouse



El programa **HeadMouse 4.1**, activa acciones de clic mediante gestos faciales realizados delante de la WebCam. Funciona en condiciones de baja iluminación y en cámaras integradas en ordenadores portátiles.

Descarga gratuita en:
<http://www.tecnologiasaccesibles.com/es/headmouse.htm>

Video demostrativo en:
<http://www.youtube.com/watch?v=v3SY26mWfyg>
http://www.youtube.com/watch?v=_t0mkW9srD8

Ficha 13 – HeadDev



Programa **HeadDev**, hace un reconocimiento facial del usuario permitiendo usar el cursor en la pantalla a través de los movimientos de la cabeza.

Este ratón facial dispone de un submenú donde se pueden elegir las diferentes funciones del cursor como clic, doble clic, arrastrar, etc.

La movilidad, sensibilidad y velocidad del cursor y otras características se pueden configurar según las necesidades del usuario.

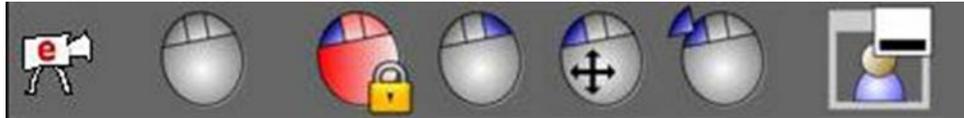
Descarga gratuita en:

<http://www.integraciondiscapacidades.org/index.php?m=Descargas>

Demostración en:

<http://www.youtube.com/watch?v=NOkGhrp-v7g&feature=related>

Ficha 14 – eViacam



El programa **eViacam**, mueve el puntero a partir del movimiento de la cabeza. Funciona con una WebCam. Se basa en reconocimiento facial. Muestra una barra de funciones de los botones del ratón.

Prestaciones:

- Asistente de configuración
- Personalización de la velocidad del puntero, la aceleración, tiempo de detención, etc.
- Existen versiones para Windows y Linux

Demostración en:

<http://eviacam.softonic.com/video/eviacam-demostracion-de-eviacam-139>

Descargas para Windows y Linux en:

http://eviacam.sourceforge.net/index_es.php

El programa gratuito IN-TIC, que veremos en el apartado 8 del documento, permite la creación de teclados virtuales individualizado de acceso por ratón.

Tabla 18 – Comparativa de ratones faciales

	Camera Mouse	Enable Viacam 1.5.4	Headdev	HeadMouse 4.1
				
Fabricante	Camera Mouse (proyecto)	CREA Sistemas Informáticos	Fundación IDR	Universitat de Lleida - Escola Politecnica Superior - Grupo de Robotica
Modelo/Versión	1.5	1.5.4	v.3	4.1
Clasificación ISO	22 36 06	22 36 06	22 36 06	22 36 06
Botones	--	6	--	--
Botón primario	Sí	Sí	Sí	Sí
Botón secundario	No	Sí	Sí	Sí
Botón central	No	No	No	Sí
Botón doble clic	Sí	Sí	Sí	Sí
Botón arrastrar	No	Sí	Sí	Sí
Retroalimentación	Sonora	Sonora Visual	Visual	Sonora
Autoclic	Sí	Sí	Sí	Sí
Sistema operativo	Windows	Linux Windows	Windows	Windows
Idioma	Inglés	Catalán Español Gallego Inglés	Español	Español Inglés Italiano Portugués
Tipo procesador	32 ó 64 bits	32 bits	--	--
Espacio en disco	5 MB	--	--	--

Varias opciones para emular la pulsación de los botones del ratón y la utilización de un teclado virtual, proporcionan al usuario acceso completo a todas las funciones de Windows, incluyendo pulsación, pulsar y arrastrar, doble pulsación, pulsar con el botón derecho, etc.

Demostración del funcionamiento de los de sistemas de acceso por movimiento de los ojos:

<http://www.youtube.com/watch?v=ivuVMqq4x1w>

<http://www.youtube.com/v/euBDysPgRPQ&autoplay=1>

<http://www.youtube.com/watch?v=N8vChFiSOZw>

Tabla 19 – Comparativa de ratones por movimiento de los ojos

	EyeTech TM4	IntelliGaze IG-30	SeeTech	Tobii PCEye
				
Fabricante	EyeTech Digital Systems	alea technologies	HumanElektronik GmbH	Tobii
Modelo/Versión	--	IG-30	PRO	--
Precio aproximado	6.000 € (sin IVA)	8.420 € (sin IVA)	8.226 € (sin IVA)	5.846 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 06	22 36 06	22 36 06	22 36 06
Color	Negro	Gris	Negro	Negro
Dimensiones	280x40x45 mm	300x45x80 mm	--	250x53x50 mm
Peso	680 gr	800 gr	--	350 gr
Tipo de conexión	Cableada	--	--	Cableada
Botón primario	Sí	Sí	--	Sí
Botón secundario	Sí	--	--	Sí
Botón doble clic	Sí	--	--	Sí
Botón arrastrar	Sí	--	--	Sí
Retroalimentación	--	--	--	Sonora
Autoclic	No	Sí	--	Sí
Sistema operativo	Windows	Windows	Windows	Windows
Procesador	--	Intel Pentium 4	--	--
Frecuencia procesador	--	1.400 MHz	--	1.000 MHz
Tipo procesador	32 ó 64 bits	--	--	--
Memoria RAM	--	512 MB (Windows XP), 1 GB (Windows Vista y Windows 7)	--	2 GB
Conexión E/S	USB 2.0	USB	USB	USB

6.2.2 Ratones Software

Programas controladores del ratón

Algunos ratones incluyen un software que permite modificar algunos parámetros para adecuar el manejo de ese dispositivo a la persona que lo va a utilizar. Suelen tener las siguientes prestaciones:

Cambiar la velocidad del puntero: Al reducir la velocidad del puntero, se rebajarán las exigencias de precisión y resolución, aunque será necesaria una mayor amplitud de movimientos para abarcar toda la pantalla.

Por el contrario cuando elevamos la velocidad, un movimiento del ratón genera un desplazamiento más rápido del puntero en la pantalla. La precisión por tanto, ha de ser mayor y la resolución muy buena.

Velocidad del doble clic: Cuando disminuimos la velocidad del doble clic permitimos que el usuario lo realice dejando un intervalo mayor de tiempo entre las dos pulsaciones. Esto es interesante de cara a usuarios con una respuesta motora algo lenta.

Sin embargo esta utilidad de poco nos servirá para evitar las pulsaciones no deseadas, debidas a una presión accidental al desplazar el ratón o a un temblor que genere pulsaciones repetitivas sobre el ratón.

Botón diestro o zurdo: Intercambiar la función del clic desde el botón izquierdo al derecho.

Funciones especiales asignadas a un botón: Permiten la programación de la función del doble clic, de bloqueo de arrastre o incluso la función de alguna tecla del teclado en cada uno de los dos-tres botones del ratón. De esta forma, el usuario sólo tiene que ejercer una activación simple del botón para ejecutar la función programada, lo que será especialmente útil para eludir la coordinación de pulsación y movimiento de la función de arrastre.

Ficha 15 – Ratonera



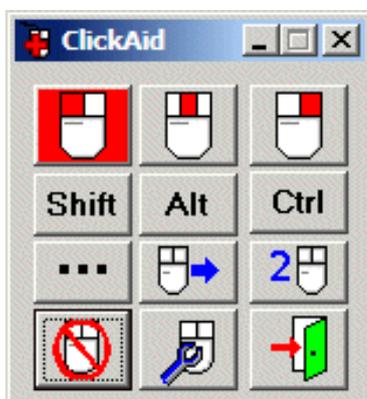
Ratonera es un software gratuito que permite modificar las funciones del ratón, tanto de los botones como del movimiento del puntero.

Algunas de las prestaciones son: cambiar la dirección del puntero, hacer que solo se mueva el puntero en el eje vertical y horizontal, función de arrastre sin necesidad de mantener pulsado el botón continuamente, etc.

Descargas gratuitas en:

<http://www.vialibre.es/ES/ProductosServicios/Comunicacion/DescargasMateriales/recursos/Paginas/Descargas.aspx>

Ficha 16 – ClickAid



ClickAid, permite asignar las funciones de los botones del ratón, pero no realiza el clic.

Funciona con todo tipo de ratones y dispositivos de pantalla táctil.

Descargas gratuitas en:

<http://polital.com/ca/>

(Información del programa en ingles)

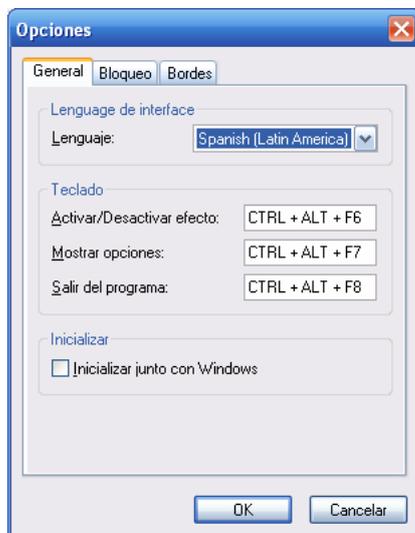
Programas para modificar el cursor

Permiten personalizar la apariencia y prestaciones del cursor del ratón. (Ver opciones de accesibilidad de los sistemas operativos, apartado 3 del documento).

Programas para liberar el cursor

Estos programas hacen posible que el puntero del ratón al llegar a un borde de la pantalla, aparezca en el borde opuesto. Puede ahorrar desplazamientos del ratón por toda la pantalla. Es especialmente interesante cuando se emplea el ratón con solo dos pulsadores o con dos movimientos de un joystick o gamepad.

Ficha 17 – CursorUS



Programa **CursorUS**, queda instalado como programa residente en memoria con el icono de un ratón.

Funcionamiento:

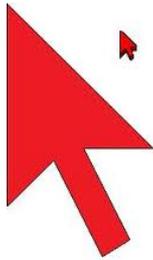
- Con el Clic izquierdo sobre el icono del programa se activa o desactiva el funcionamiento de los bordes de la pantalla.
- Con el Clic derecho sobre el icono del programa se puede acceder a Opciones.
- Descargas gratuitas en:

<http://cursorus.softonic.com/>

Programas para instalar punteros diferentes

Suelen ser utilizados por personas con baja visión o problemas de precisión. Permiten elegir entre un gran número de cursores de diferentes tamaños, formas y colores.

Ficha 18 – Big Mouse Pointer

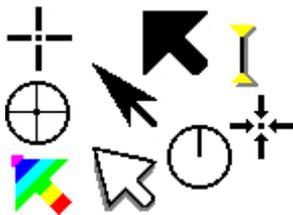


Programa **Big Mouse Pointer**, que tiene la opción Auto-Run, para que se active siempre que se arranque Windows. Dispone de varios tamaños de cursores y podemos elegir también el color del mismo.

Descargas gratuitas en:

<http://big-mouse-pointer.download.co.uk/es/descarga>

Ficha 19 – Large Pointers

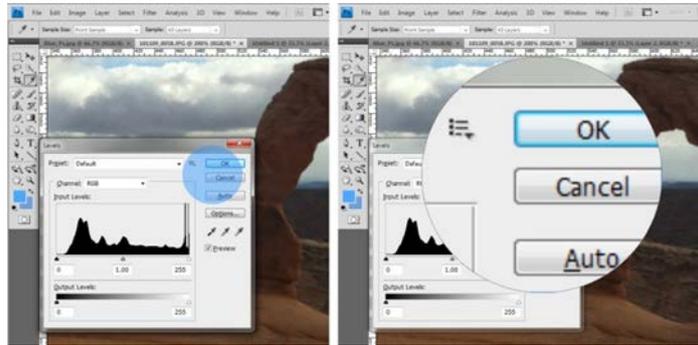


Large Pointers 1.0, es un programa que instala en Windows más de 80 punteros de diferentes tamaños, colores y diseños.

Descargas gratuitas en:

<http://acecentre.org.uk/large-pointers>

Ficha 20 – Pointing Magnifier



Pointing Magnifier, es útil para aumentar la precisión en el clic. Muestra un puntero de área circular de tamaño flexible, en función de las preferencias del usuario.

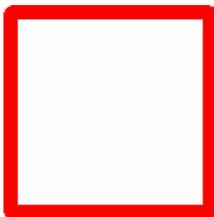
Requiere dos pulsaciones por cada clic:

- El usuario coloca el puntero sobre un área objetivo y se activa haciendo clic con cualquiera de los botones del ratón.
- El área objetivo vuelve a ampliarse y el usuario controla un puntero de ratón estándar hasta realizar la acción deseada (hacer clic, arrastrar, etc).

Descargas gratuitas en:

<http://depts.washington.edu/aimgroup/proj/ptmag/>

Ficha 21 – Koohala



El programa **Koohala** del Proyecto Fressa, permite seguir al cursor mediante un círculo o cuadrado de un color llamativo. El programa tiene varias opciones como autoclic automático y opciones para Tablet PC.

Descargas gratuitas en:

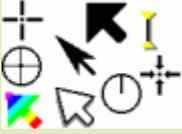
<http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm#downloads>

Video demostración:

<http://www.youtube.com/watch?v=jSxiq-ql9J8>



Tabla 20 – Comparativa de programas para instalar punteros diferentes

	Angle Mouse	Large Pointers 1.0	Philip's Large Coloured Cursors	Pointing Magnifier
				
Fabricante	University of Washington	Ace Centre	Philip Henderson	University of Washington
Modelo/Versión	2.0.2	1.0	--	1.2.3
Código clasificación ISO	22 36 18	22 36 18	22 36 18	22 36 18
Descatalogado	No	No	No	No
Sistema operativo	Windows	Windows XP Windows Vista Windows 7	Windows XP Windows Vista Windows 7	Windows
Idioma	Inglés	--	--	Inglés

Programas para manejar el ratón con pulsaciones de teclado

Sustituyen la activación de los botones del ratón por teclas determinadas del teclado.

Ficha 22 – Conversor Mouse Teclat



Conversor Mouse Teclat, del proyecto Fresa, permite convertir los dos clics del ratón en pulsaciones de teclas previamente definidas.

Descarga gratuita en:

<http://www.xtec.cat/~jlagares/f2ke sp.htm>

Control del ratón por cuadrículas numeradas

Otra alternativa en el uso del ratón utilizando el teclado son los **programas que dividen la pantalla en cuadrículas numeradas**. Para seleccionar un objeto determinado, haremos clic sobre el número del teclado numérico que se corresponde con la cuadrícula. El programa volverá a dividirnos la pantalla justo en esa zona para que seleccionemos con el teclado la zona objetivo.

Ficha 23 – Mouse Grid



El programa **Mouse Grid**, dibuja en la pantalla una cuadrícula de 3x3 semitransparente. Las casillas están numeradas en el mismo orden que las teclas del teclado numérico.

Permite utilizar el teclado numérico como un emulador del ratón, como hace la opción de accesibilidad de Windows, pero más rápido, ya que el puntero "salta" a una cuadrícula que hemos elegido con el teclado numérico.

Descarga gratuita en:

<http://8887.eu/mSoftware/index.php/home/windows-software/mouse-grid.html>

(Información del programa en inglés)

Si vamos a utilizar el teclado como forma de acceso, resultará interesante conocer **atajos de teclado**, que consisten en que una tecla o combinación de teclas efectúen una acción definida previamente.

Enlaces a los atajos de teclado de los diferentes sistemas operativos:

Linux/Ubuntu: Atajos: <https://help.ubuntu.com/community/KeyboardShortcuts>

Mac: Funciones rápidas de teclado: http://support.apple.com/kb/HT1343?viewlocale=es_ES&locale=es_ES

Windows: Métodos abreviados de teclado: <http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-8/keyboard-shortcuts>

Programas para controlar el ratón mediante un joystick estándar

Con estos programas no es necesario utilizar un joystick adaptado del mercado de los productos de apoyo.

Ficha 24 – Mouse Joystick



El programa **Mouse Joystick**, para Windows, permite controlar el ratón utilizando un Joystick estándar. Tiene las siguientes prestaciones:

- Elegir velocidad
- Función autoclic (se puede utilizar también con ratón)
- Clic, por disparo del joystick o mediante pulsador externo.

Descarga gratuita en:

<http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm>

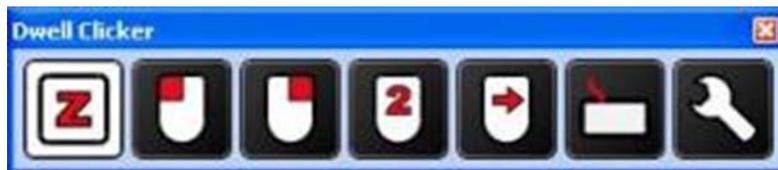
Ratones virtuales

Existen programas que permiten la realización de todas las funciones del ratón, sin necesidad de pulsar físicamente los botones.

Consisten en una ventana virtual que representa el clic, el doble clic, el botón derecho, el botón izquierdo y el arrastre. Posicionándonos con el cursor encima, activamos la función deseada. Posteriormente desplazamos el cursor hasta la carpeta, icono, etc. que queramos seleccionar, arrastrar, etc. y permanecemos con el puntero un tiempo previamente determinado por el usuario.

Proporcionan mucha autonomía cuando se utilizan con ratones faciales o de cabeza.

Ficha 25 – Dwell Clicker 2



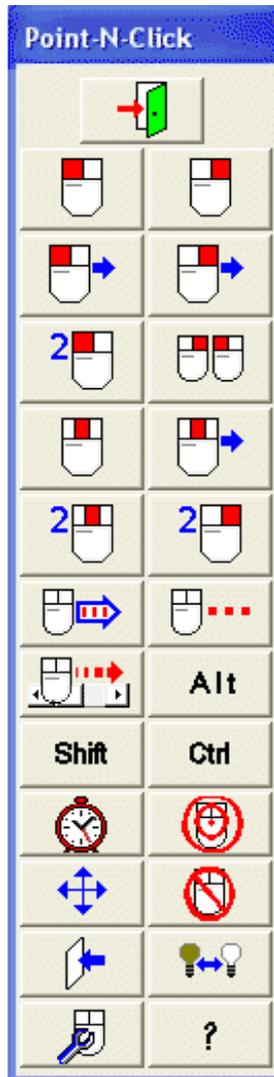
Dwell Clicker 2, muestra una ventana con las diferentes funciones del ratón. Basta con mantener el puntero inmóvil sobre un área de la ventana durante un tiempo determinado para activarla.

Descarga gratuita en:

<http://www.sensorysoftware.com/dwellclicker.html>

Programa en inglés

Ficha 26 – Point-N-Click



El programa **Point-N-Click**, emula las funciones de los botones de un ratón físico. Colocando el cursor sobre una de ella conseguimos activarla.

Prestaciones:

- Muy configurable
- Función Autoclic
- Retroalimentación auditiva
- Grabación de macros
- Bloquea las teclas Alt, Shift, Ctrl, del teclado.

Descarga gratuita en:

<http://www.polital.com/pnc/#Language>

Tabla 21 – Comparativa de ratones virtuales

	Dwell Clicker 2 Free	Point-N-Click
		
Fabricante	Sensory Software	Polital Enterprises
Modelo/Versión	2.0	2.5.6
Código clasificación ISO	22 36 06	22 36 06
Botones/Teclas/Circuitos	7	26
Botón primario	Sí	Sí
Botón secundario	Sí	Sí
Botón central	Sí	Sí
Botón doble clic	Sí	Sí
Botón arrastrar	Sí	Sí
Movimiento cursor	No	No
Autoclic	No	Sí
Retroalimentación	Sonora	Sonora Visual
Sistema operativo	Windows	Windows
Idioma	Inglés	Inglés
Tipo procesador	--	32 bits
Memoria RAM	--	--
Espacio en disco	--	--
Conexión E/S	--	--

6.3 Acceso por Pantalla Táctil

Es una pantalla que mediante el contacto con su superficie permite controlar el funcionamiento de aquellas aplicaciones que se encuentran instaladas.

Existen varios tipos de pantallas, entre las que destacan las **resistivas y las capacitivas**, cada una de ellas con una forma de actuación. De su diferencia tecnológica se pueden desprender varias consecuencias muy importantes de cara a ser utilizadas por personas con diversidad funcional.

Las pantallas resistivas tienen una visibilidad más reducida en espacios exteriores, debido a su formación por varias capas superpuestas. En cuanto a la

realización de la pulsación para interactuar con ellas, permiten el uso de un puntero, un lápiz, etc., además de la realizada con los dedos.

Las pantallas capacitivas tienen muy buena visibilidad y además cualquier roce con el dedo es suficiente para activarlas. Sin embargo no permiten su funcionamiento con algún tipo de lápiz que no tenga cierta capacitancia y por este motivo pueden no funcionar si la persona requiere utilizar punteros o varillas para pulsar sobre ellas.

En la actualidad, prácticamente todos los dispositivos pueden adquirirse con pantalla táctil, y en algunos casos, como una tableta digital o ciertos modelos de teléfonos, es la única forma posible de interactuar con el dispositivo.

Es una forma muy intuitiva de conseguir el acceso, al hacerlo de forma directa con los dedos o un lápiz. Es importante tener en cuenta el tamaño de la pantalla: los monitores muy grandes exigirán amplitud de movimientos, mientras que las pantallas muy pequeñas demandarán mayor precisión y capacidad visual.

7 Programas de reconocimiento de Voz

7.1 Tareas de dictado

7.2 Control del ratón por comandos de voz

Los sistemas de reconocimiento de voz son programas que procesan la voz humana, convirtiéndola en texto y permitiendo el control del ordenador mediante comandos de voz. El principal objetivo es proporcionar una apropiada interacción hombre-máquina a través de órdenes habladas.

7.1 Tareas de dictado

Los sistemas comerciales han estado disponibles desde 1990, ofertando un sistema de acceso más rápido y cómodo, argumentando que podemos hablar más rápido de lo que tecleamos. Pero la realidad es que muy pocas personas utilizan el sistema de reconocimiento de voz como único sistema de acceso al ordenador.

Los sistemas de Reconocimiento de Voz han generado muchas expectativas entre los colectivos de personas con discapacidad. Es fácilmente comprensible que si se tienen grandes dificultades en el uso del teclado y el ratón, el acceso a través de la voz se valore como una alternativa muy recomendable con la que podemos rebajar el nivel de esfuerzo y aumentar la productividad. Sin embargo, como ocurre con la población sin discapacidad, es un sistema cuyo uso no se ha generalizado y su utilización se limita a un porcentaje pequeño de usuarios con discapacidad. El requerir un habla sin alteraciones tampoco ha contribuido a su utilización por parte de este colectivo, ya que varias deficiencias cursan con dificultades en la producción verbal.

Sin embargo la tasa de reconocimiento es cada vez más alta mejorando por tanto su eficacia.

Características de los Sistemas de Reconocimiento de Voz

- **Dependencia/independencia del locutor**, determina si el sistema necesita un entrenamiento previo para cada usuario o es independiente del hablante.
- **Habla discreta/habla continua**, se refiere a si el sistema puede reconocer habla continua o el usuario debe hacer pausas entre palabra y palabra. Las últimas versiones exigen habla continua.
- **Robustez**, indica si el sistema está diseñado para usarse en entornos poco ruidosas o, por el contrario, puede funcionar aceptablemente en ambientes con ruido.
- **Tamaño del vocabulario**, determina si el sistema está diseñado para reconocer lenguaje de un dominio reducido, por ejemplo unos cientos de palabras, o un dominio extenso que abarque miles de palabras.
- **Periféricos/Manos libres**, hace referencia al sistema que podemos utilizar para corregir los previsibles errores de dictado. Manos libres significa hacer la corrección también a través de la voz.
- **Tasa de reconocimiento**, nos indica el porcentaje de palabras que se identifican correctamente. Los más efectivos logran un índice de aciertos del 90-95%.

Podemos optar a realizar la **revisión del texto dictado** dejando que lo lea el propio programa con una voz bastante natural. Además se puede ajustar la velocidad de lectura a las preferencias del usuario. Esta utilidad también puede aplicarse a cualquier texto editado por un procesador de texto.

Otra aplicación de los sistemas de reconocimiento de voz es la de dictado sin ordenador. El programa tiene una función de **reconocimiento de grabaciones** que permite que el usuario vaya dictando el texto a algún dispositivo digital de grabación. Posteriormente se descarga la grabación en el ordenador que nos la presentará transcrita. El índice de precisión de este tipo de grabaciones,

dependerá tanto de la calidad de la grabadora utilizada como de su configuración.

Los últimos sistemas operativos de Windows y de Apple incorporan un sistema de reconocimiento de voz (ver apartado 4 del documento).

Factores para facilitar la interacción Persona/Sistema de Reconocimiento de Voz (1/2)

Entrenamiento: Su objetivo es la adaptación del sistema a la voz del usuario. A mayor entrenamiento (tanto en la opción inicial como durante el posterior uso del programa) se comprueba una disminución clara en el índice de errores.

La fase de entrenamiento, en algunos programas comerciales, incluye videos tutoriales. Para conseguir la máxima eficacia debemos seguir el modelo de pronunciación propuesto en el tutorial, hablando de forma continua, sin pausas y evitando entonaciones emocionales, así como interjecciones, falsos comienzos, etc.

Aprendizaje de los comandos: Hay dos factores claves a la hora de optimizar los resultados de los Sistemas de Reconocimiento de Voz: aprender los comandos y aprender a corregir los errores que comete el sistema. El primero implica memorizar una serie de comandos básicos: palabras especiales requeridas para el dictado, comandos para la edición de textos (cortar, pegar)... comandos para interactuar con el ordenador (abrir ventana, cerrar menú)... Comandos para interactuar con el sistema de reconocimiento de voz (encender y apagar micrófono, crear macro, cambio de comandos...)

El diseño de comandos apropiados es fundamental para la utilización práctica del sistema. Deben ser fáciles de memorizar y utilizar palabras similares a las de los menús para que la interacción sea sencilla y que implique los menores costes cognitivos.

Corrección de errores: Los errores cometidos por el Sistema tienen consecuencias diferentes a los cometidos con el teclado. Es importante que los textos escritos se corrijan adecuadamente, para evitar que el Sistema se adapte a los errores.

Un porcentaje de aciertos del 95% implica que en 1000 palabras hay que corregir 50. A este tiempo de corrección hay que sumarle al tiempo de dictado para obtener el tiempo total que lleva el proceso.

Factores para facilitar la interacción Persona/Sistema de Reconocimiento de Voz (2/2)

Ante los errores cometidos por el sistema, el usuario puede tomar una de las siguientes estrategias:

- Dictar todo el texto y corregir los errores cometidos en una segunda etapa.
- Ir corrigiendo los errores según se cometen.

La primera alternativa parece la más efectiva. La fase de corrección se revela especialmente conflictiva y baja mucho la funcionalidad del sistema cuando se hace en modo “manos libres”.

Modelo mental: A modo de conclusión, señalamos que es necesario crearse un modelo mental específico para trabajar con esta herramienta, que engloba:

- Prevenir los errores hablando correctamente al sistema sin alterar el tono de voz ni pensar en voz alta
- Anticiparse a los errores deletreando las palabras difíciles
- Memorizar los comandos esenciales para la interacción con el sistema
- Adoptar un modo de corrección del texto que sea eficaz para el usuario



Los programas de Reconocimiento de voz necesitan, para su funcionamiento, unos requisitos mínimos de hardware.

La potencia y memoria del ordenador influyen en el funcionamiento, así como la tarjeta de sonido y el micrófono. Este último elemento se ha revelado como crucial y su calidad y colocación adecuada es determinante para optimizar la tasa de reconocimiento. Los micrófonos que vienen con auriculares generan menos errores porque están siempre a la misma distancia de la boca mientras se habla.

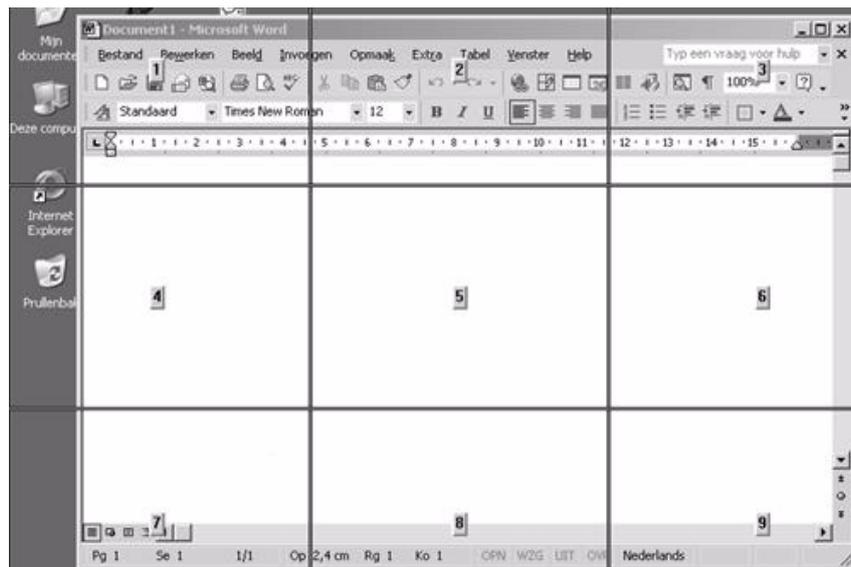
También se requiere conexión a Internet para la activación inicial del sistema.

7.2 Control del ratón por comandos de voz

La mayor utilización de las aplicaciones de reconocimiento de voz está en las tareas de dictado, es decir escritura en un procesador de texto. Pero también permiten controlar el ratón mediante comandos de voz: mover el cursor, hacer clic, arrastres, etc. Los últimos programas de reconocimiento incluyen nuevos procedimientos más eficaces como el comando: “dividir pantalla” para dividir la pantalla en cuadrículas o el comando “dividir ventana” para situarse sobre la ventana activa.

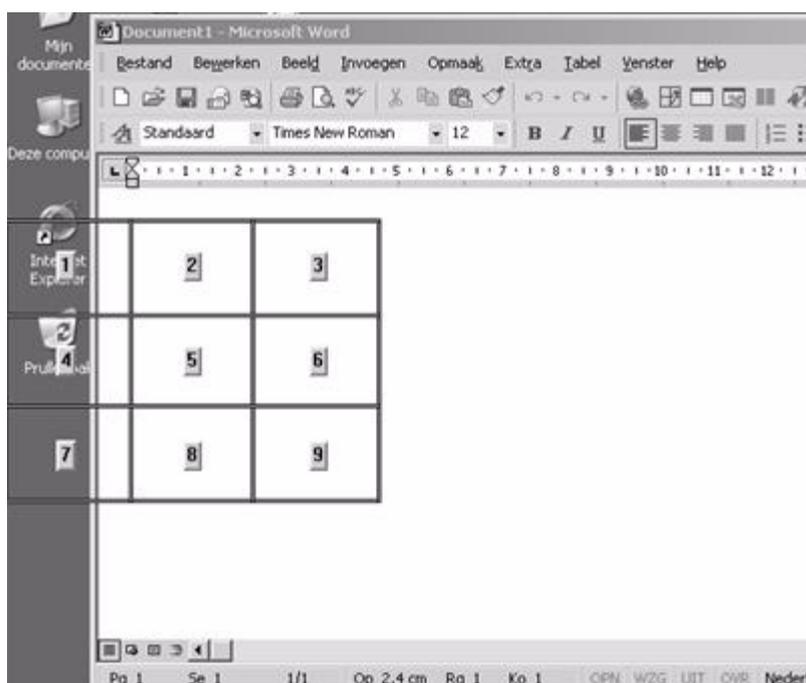
Para mover el cursor hasta un punto determinado de la pantalla hay que decir un número del 1 al 9, lo que nos permitirá colocar el cursor en esa zona de la pantalla.

Figura 66 – Fase inicial de dividir ventana de Dragon Dictate



El área de la pantalla seleccionada se dividirá en otra cuadrícula más pequeña y habrá que volver a decir otro número hasta conseguir colocar el puntero sobre el icono elegido.

Figura 67 – Siguiendo paso de dividir ventana de Dragon Dictate



Cuando el puntero está sobre un ícono u objeto, pueden utilizarse comandos de voz para hacer clic, marcar o arrastrar el objeto, etc.

Demostración del funcionamiento de uno de los programas de reconocimiento de voz: <http://www.youtube.com/watch?v=S5Jf9tmaGWQ>

También es posible combinar estos programas con el uso de otros dispositivos, como un ratón de cabeza o de boca.

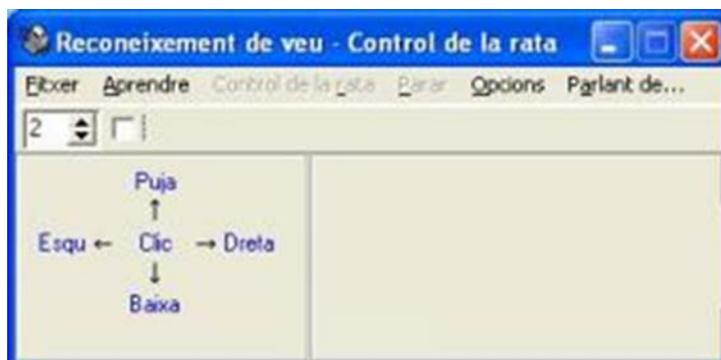
Ficha 27 – Voice Finger



Programa Voice finger, permite controlar el ratón y el teclado por voz. Utiliza una cuadrícula de 44 x 44 para hacer clic en cualquier lugar en la pantalla, en la mayoría de las ocasiones con un solo comando.

Descarga gratuita en:
<http://www.softpedia.es/programa-Voice-Finger-151565.html>

Ficha 28 – Control de la rata por voz



Control de la rata por voz, permite mover el puntero y controlar el clic y la velocidad, con la voz del usuario, que utiliza un micrófono.

Puede funcionar con palabras y sonidos, que son totalmente configurables para adaptarse a cualquier idioma o palabras que tengan más nivel de aciertos. Requiere un entrenamiento previo. Los parámetros del entrenamiento pueden guardarse y recuperarse para ser utilizados en otro ordenador.

Descargas en:

<http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm>

Tabla 22 – Comparativa de sistemas de reconocimiento de voz

	Dragon Dictation	Dragon Mobile Assistant	Dragon NaturallySpeaking	Dragon NaturallySpeaking 12 Home	Dragon NaturallySpeaking 12 Premium
					
Fabricante	Nuance	Nuance	Nuance	Nuance	Nuance
Modelo/Versión	2.0.8	1.0.0	11 Premium	12 Home	12 Premium
Precio aproximado	--	--	182,00 € (sin IVA)	82,00 € (sin IVA)	123,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 36 12	22 36 18	22 36 12	22 36 18	22 36 18
Descatalogado	No	No	No	No	No
Retroalimentación	--	Reproducir texto (CTV)	--	--	--
Método de acceso	--	--	--	Reconocimiento del habla	Reconocimiento del habla
Síntesis de habla	--	Sí	--	Sí	Sí
Sistema operativo	iOS 4	Android 4.0	Windows	Windows	Windows
Idioma	Alemán Español Francés Inglés Italiano	Inglés	Español	Español	Español
Navegador Web	--	--	Internet Explorer	Internet Explorer	Internet Explorer
Conexión a Internet	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Javascript habilitado	--	--	Sí	Sí	Sí
Procesador	--	--	Intel Pentium 4	Intel Core Duo	Intel Core Duo
Frecuencia procesador	--	--	2.000 MHz	2.200 MHz	2.200 MHz
Tipo procesador	--	--	32 ó 64 bits	32 ó 64 bits	32 ó 64 bits
Memoria RAM	--	--	2 GB	2 GB	2 GB
Espacio en disco	5,1 MB	27 MB	3,2 GB	4 GB	4 GB
Micrófono	Externo	--	--	--	--

8 Acceso por pulsadores

8.1 Pulsadores

8.1.1 Tipos de pulsadores

8.1.2 Cajas de conexiones

8.1.3 Conexión del pulsador a un ratón

8.1.4 Programas para controlar el pulsador

8.2 Barrido

8.2.1 Tipos de barrido

8.2.2 Prestaciones de los programas de barrido

8.2.3 Tipos de programas de barrido

Cuando una persona no puede manejar los periféricos descritos anteriormente, ni un sistema de reconocimiento de voz, necesitamos un modo de acceso que aproveche cualquier movimiento funcional controlado que pueda tener esa persona. Esto se consigue a través de los pulsadores.

8.1 Pulsadores

Los programas informáticos se controlan a través del teclado o del ratón. El pulsador por sí mismo no puede controlar el ordenador o una aplicación que no esté especialmente diseñada para ser activada con el pulsador. Es necesario que el programa permita el funcionamiento mediante un programa de barrido o escaneo.



Un **pulsador** es un producto de apoyo que, conectado al ordenador, permite activar el barrido y la selección del elemento deseado (por ejemplo: fila; columna), mediante la acción/pulsación sobre el mismo con cualquier parte del cuerpo en la que exista un control voluntario del movimiento.

Existe una enorme variedad de estos dispositivos con diferentes modos de accionamiento. Es importante en el proceso de valoración de acceso al ordenador identificar la zona anatómica con la que se va a activar el pulsador o pulsadores, así como el tipo de pulsador más idóneo a las capacidades del usuario.

El movimiento o movimientos pueden realizarse con distintas zonas anatómicas: mano, codo, pie, labios, barbilla... o bien con acciones simples como el soplo, sonido, succión, etc.... Debemos asegurarnos que los movimientos identificados son voluntarios y no se ven interferidos por movimientos espáticos, temblores, etc. También es determinante observar el grado de fatiga que le produce la ejecución del movimiento (Ver apartado 2 del documento).

Otro punto importante es determinar el número de pulsadores que la persona es capaz de controlar para manejar un determinado programa.

Antes de asesorar sobre la conveniencia del uso de un determinado pulsador/es debemos identificar el movimiento/s voluntarios que tenga la persona y medirlos respecto a algunas variables relevantes.

Pulsadores: Variables relevantes

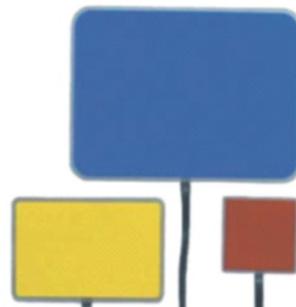
- Fuerza que se aplica para activar el pulsador (desde muy sensible a resistente a golpes)
- Precisión del movimiento (está relacionada con el tamaño del pulsador)
- Tiempo de respuesta ante un estímulo o tiempo de reacción
- Tiempo de permanencia voluntaria (capacidad de despulsar, una vez activado)
- Tiempo de recuperación de la posición de descanso (directamente relacionado con la ubicación del pulsador)
- Fatiga que produce la ejecución del movimiento

La persona que activa el pulsador debe recibir un feedback indicando que la acción se ha producido. En la mayoría de los casos la retroalimentación es auditiva y/o táctil.

8.1.1 Tipos de pulsadores

Pulsadores de presión

Los **pulsadores de presión** son los más utilizados. Los hay de diferentes formas, tamaños, grosor, y resistencia.





Pulsadores de presión regulable

Permite regular la presión que se requiere para su activación.



Pulsadores ultrasensibles

Requiere poca presión y ofrece un feedback táctil y sonoro.



Pulsadores de alta sensibilidad

Permite activarlo sin necesidad de tocar su superficie.



Pulsadores flexibles adhesivos

Puede colocarse sobre cualquier elemento gracias a su adhesivo. Permite, por tanto, convertir casi cualquier objeto en un pulsador. Pueden ser de presión o activarse por simple contacto con la piel.



Pulsadores inalámbricos

Necesita un receptor compatible que se conecta al ordenador. El pulsador actúa como transmisor.

Tabla 23 – Comparativa de pulsadores de presión

	Big Buddy	Jelly Beamer	Mini Lib Switch	Simplyworks Switch 125	Toby Churchill Click Switch
					
Fabricante	AbleNet	AbleNet	Liberator	Pretorian Technologies	Toby Churchill
Modelo/versión	56100, 56200, 56500, 56600	10034200 / 1034400	PP-MLS	--	--
Precio aproximado	80,00 € (sin IVA)	164,00 € (sin IVA)	30,00 € (sin IVA)	99,00 € (sin IVA)	34,15 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	24 09 18	24 09 18	24 09 18	24 09 18	24 09 18
Color	Varios	Varios	Varios	Varios	Gris
Dimensiones	Diámetro 115 mm	--	--	--	58 x 33 x 10 mm
Peso	123 gr	--	--	--	--
Tipo de conexión	Cableada	Inalámbrica	Cableada	Inalámbrica	Cableada
Botones/Teclas/Circuitos	1	1	1	1	1
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico
Circuitos	SPST (un polo, una vía)	SPST (un polo, una vía)	SPST (un polo, una vía)	SPST (un polo, una vía)	SPST (un polo, una vía)
Superficie de activación	Diámetro 115 mm	Diámetro 63,5 mm	Diámetro 35 mm	Diámetro 125 mm	33 x 33 mm
Fuerza actuación botón/tecla	Centro 300 gr, exterior 150 gr	43 gr	--	--	Regulable
Recorrido para actuación	1,7 mm	0,381 mm	--	--	--
Recorrido para actuación	1,7 mm	0,381 mm	--	--	--
Retroalimentación	Sonora Táctil	Sonora Táctil	Táctil	Táctil	Sonora Táctil
Carátula gráficos	--	--	Sí	--	--
Conexión E/S	Jack macho mono 3,5 mm	Jack macho mono 3,5 mm	Jack macho mono 3,5 mm	--	Jack macho mono 3,5 mm
Conexión inalámbrica	--	--	--	Sí	--
Tipo inalámbrico	--	--	--	Emisor	--
Alcance	--	--	--	10 m	--



Pulsadores de pedal

Especialmente diseñados para su uso con el pie.

Tabla 24 – Comparativa pulsadores de pedal

	Conmutador de pedal BJ-107	Conmutador de pedal HC0007
		
Fabricante	BJ Adaptaciones	Vía Libre
Modelo/Versión	BJ-107	HC0007
Precio aproximado	30,00 € (sin IVA)	30,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	24 09 18	24 09 18
Color	Amarillo y negro	Negro
Dimensiones	98 x 63 x 28 mm	--
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico
Circuitos	SPST (un polo, una vía)	SPST (un polo, una vía)
Superficie de activación	98 x 63 mm	--
Conexión E/S	Jack macho mono 3,5 mm	Jack macho mono 3,5 mm



Pulsadores de varilla

Se pueden activar en cualquier dirección espacial. Algunos modelos incorporan un muelle en la varilla que permite doblarlo totalmente sin riesgo de rotura.

Tabla 25 – Comparativa de pulsadores de varilla

	Conmutador de varilla BJ-106	Conmutador doble para lengua, mentón o mejilla	Pulsador de bamboleo
			
Fabricante	BJ Adaptaciones	BJ Adaptaciones	Unlimiter
Modelo/Versión	BJ-106	BJ-105	SW-WOB001
Precio aproximado	87,68 € (sin IVA)	82,00 € (sin IVA)	130,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	24 09 18	24 09 18	24 09 18
Color	Azul	Negro	Azul
Dimensiones	72x30x30 mm (exceptuando la varilla)	60 x 57 x 26 mm	65x65x39 mm (exceptuando la varilla)
Peso	--	--	90 gr
Tipo de conexión	Cableada	Cableada	Cableada
Longitud cable	--	1,7 m	--
Botones	1	2	1
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico	Mecánico
Conexión E/S	Jack macho mono 3,5 mm	Jack macho mono 3,5 mm	Jack macho mono 3,5 mm

Pulsadores de soplo



Consisten en un sensor de soplido. Algunos son dobles: **soplido y aspiración** y pueden realizar la función de dos pulsadores, uno al soplar y otra al succionar.

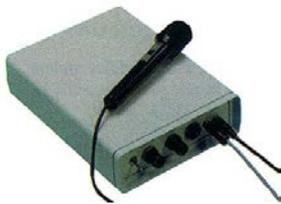
Tabla 26 – Comparativa de pulsadores de soplo

	Conmutador doble de soplido y aspiración	Conmutador simple de soplido o aspiración	Sip/Puff Switch
			
Fabricante	BJ Adaptaciones	BJ Adaptaciones	Origin Instruments
Modelo/Versión	BJ-101	BJ-102	--
Precio aproximado	117 € (sin IVA)	92 (sin IVA)	396 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	24 09 18	24 09 18	24 09 18
Color	Negro	Negro	Gris
Dimensiones	89 x 40 x 73 mm	89 x 40 x 73 mm	--
Tipo de conexión	Cableada	Cableada	Cableada
Longitud cable	1,7 m	1,7 m	--
Botones/Teclas/Circuitos	2	1	2
Tipo pulsador	Mecánico	Mecánico	Mecánico
Fuerza actuación botón/tecla	2,5 kPa.	2,5 kPa.	--
Conexión E/S	Jack macho mono 3,5 mm	Jack macho mono 3,5 mm	Jack macho mono 3,5 mm



Pulsadores por sensor de parpadeo

Utilizan un rayo de luz infrarroja para detectar cuando se cierra el ojo. Permiten una calibración para poder discriminar aquellos parpadeos que son voluntarios de los que no lo son.



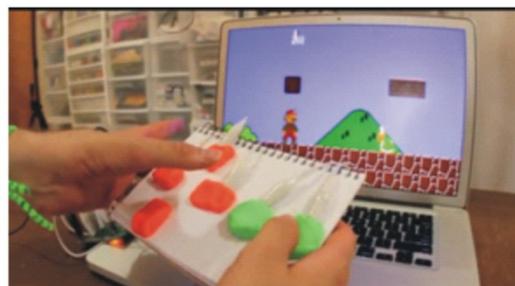
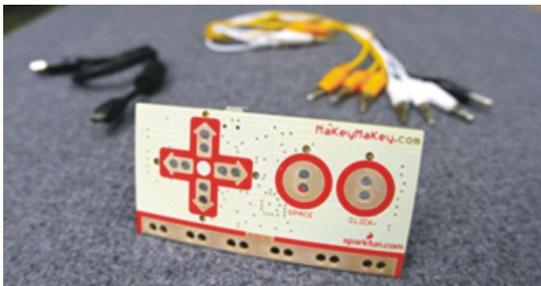
Pulsadores de sonido

Se activan por sonido. Equipados con un temporizador y un regulador de sensibilidad.

Caja de circuitos para conectar pulsadores

Consiste en una caja de circuitos conectada al ordenador de la que salen unos cables a los que es posible conectar casi cualquier objeto. El resultado que podemos conseguir es **convertir en pulsador** esos **objetos** que previamente conectamos. Por ejemplo, podemos usarlo para simular los cuatro cursores del teclado, la barra espaciadora y el click izquierdo del ratón.

Figura 68 – Caja de circuitos Makey Makey



Demostración del funcionamiento:

http://www.eliax.com/index.cfm?post_id=9430

El Catálogo de pulsadores y adaptaciones diseñadas y realizadas por el Área de Desarrollo Tecnológico del CEAPAT, incluye fichas descriptivas de cada uno de los modelos de pulsadores realizados en dicho centro.

Más información en:

http://www.ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/productos_apoyo/IM_034108

8.1.2 Cajas de conexiones

Una caja de conexión es un dispositivo que permite conectar pulsadores a un ordenador. En general, los pulsadores disponen de un conector jack de audio que no puede conectarse directamente al ordenador. La caja de conexión dispone de conexiones jack de audio de entrada y una salida USB. Existen cajas de conexiones Bluetooth. El dispositivo puede necesitar software adicional para ser reconocido por el ordenador.

Más información en:

http://www.tecnoaccesible.net/catalogo?field_categoria_value_many_to_one=Interruptor&field_tipo_producto_value_many_to_one=Caja+de+conexi%C3%B3n&title=&field_desc_atalogado_value_many_to_one=No

8.1.3 Conexión del pulsador a un ratón



Es una adaptación muy frecuente para activar los programas de barrido. Consiste en conectar un botón del ratón estándar, generalmente el izquierdo, a un pulsador, mediante una conexión tipo Jack.

Esta adaptación permite emular todas aquellas funciones en las se requeriría accionar el botón izquierdo del ratón, permitiendo a programas con barrido, que admiten este funcionamiento, que las opciones presentadas se elijan mediante la utilización del pulsador adaptado al ratón.

Si la persona requiere usar dos pulsadores para controlar el barrido, es posible la adaptación tanto del botón derecho como del izquierdo para permitir la conexión de dos pulsadores respectivamente.

El Catálogo de las adaptaciones diseñadas y realizadas por el Área de Desarrollo Tecnológico del CEAPAT, incluye este tipo de adaptación.

Más información sobre pulsadores y otras adaptaciones:

http://www.ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/productos_apoyo/IM_034108

Tabla 27 – Comparativa de conexiones de pulsador a ratón

	enMouse cableado	Mouse con dos botones adaptados	Ratón adaptado (dos pulsadores)
			
Fabricante	Eneso	BJ Adaptaciones	Via Libre
Modelo/Versión	--	BJ-802	HC0089
Precio aproximado	30,00 € (sin IVA)	35,00 € (sin IVA)	33,33 € (sin IVA)
Clasificación ISO	22 36 15	22 36 15	22 36 15
Color	Gris	Negro	Negro
Tipo de conexión	Cableada	Cableada	Cableada
Botones	2	2	2
Botón primario	Sí	Sí	Sí
Botón secundario	Sí	Sí	Sí
Rueda de desplazamiento	Sí	Sí	Sí
Sistema operativo	Linux Windows	Linux Windows	Linux Windows
Conexión E/S	Jack hembra mono 3,5 mm USB	Jack hembra mono 3,5 mm USB	Jack hembra mono 3,5 mm USB

8.1.4 Programas para controlar el pulsador

Son programas informáticos que permiten gestionar las funciones que puede realizar un pulsador.

Ficha 29 – EmuClic



EmuClic convierte la acción de un pulsador estándar, o el sonido captado por un micrófono, en una o varias combinaciones de teclas o clics del ratón. Se puede utilizar a través de un pulsador con una interfaz estándar conectada al ordenador en un puerto serie, o a través de un simple micrófono conectado a la placa de sonido.

El objetivo del programa es emular diversas funciones del teclado o del ratón, de manera que cada vez que se accione el pulsador o se genere sonido, el ordenador interpreta que se ha presionado determinada tecla, realizando un clic con el ratón, etc. De esta forma, cualquier programa que espere la presión de esa tecla reaccionará a la acción del pulsador o al sonido.

Descarga gratuita: <http://www.antoniosacco.net/emuclic.htm>

Ficha 30 – Switch Driver



El programa **Switch Driver** permite gestionar las funciones que puede realizar un pulsador. Emula el sistema de acceso al ordenador: pulsación de teclas del teclado, joystick o botones del ratón. Esta propiedad permite que el pulsador pueda funcionar ajustándose a los requisitos de acceso del programa informático: barra espaciadora, tecla entrar, clic derecho del ratón, etc.

Descarga gratuita: <http://www.sensorysoftware.com/switchdriver.html>

Información del programa en inglés

Tabla 28 – Comparativa de programas para controlar el pulsador

	EmuClic	Switch Driver
Fabricante	Antonio Sacco	Sensory Software
Modelo/Versión	1.6	v.5.1.1.
Código clasificación ISO	22 36 15	22 36 15
Descatalogado	No	No
Sistema operativo	Windows	Windows
Idioma	Español	Inglés
Memoria RAM	32 MB	--
Espacio en disco	1 MB	--

7.1.5 Emuladores de pulsador, son programas informáticos que cumplen la misma funcionalidad que un pulsador físico, mediante la voz o movimientos percibidos por una cámara Web. En general, estos programas podrán

configurarse para que haga las funciones de las teclas del teclado o de los botones del ratón.

Ficha 31 – Conversor Micro Estereo a Mouse o Teclat

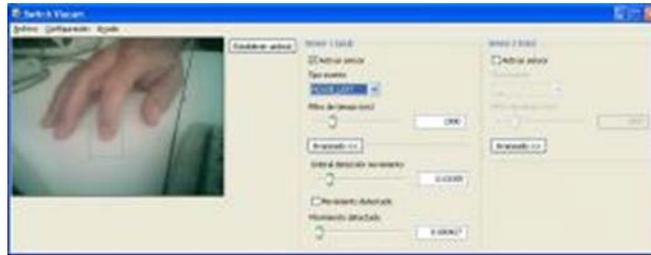


Conversor Micro Estereo a **Mouse o Teclat** es un emulador de pulsador que se activa mediante algún sonido emitido por el usuario. Puede controlar dos micrófonos conectados a la entrada estéreo del ordenador. También es posible conectar otros dispositivos (como por ejemplo unos auriculares) a una entrada de micrófono estéreo para emular los botones del ratón o de cualquier tecla del teclado.

Distribución gratuita: <http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm>

Información del programa en inglés

Ficha 32 – sViacam



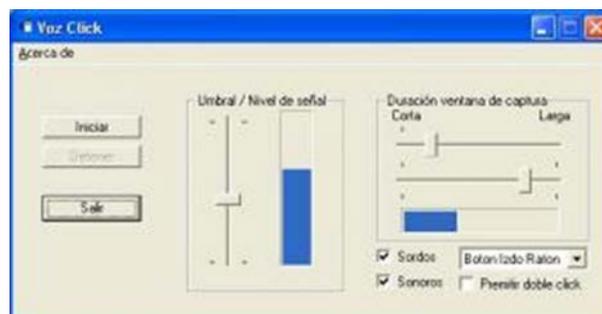
sViacam es un emulador de pulsador que se activa mediante algún movimiento del usuario con alguna parte de su cuerpo, percibido por una cámara Web.

Permite configurar un área concreta dentro de la cual se detecta movimiento, lo que dispara un clic del ratón o la pulsación de una tecla. Al no basarse en la detección de formas o características particulares, los eventos pueden ser disparados usando casi cualquier parte del cuerpo u objeto que se mueva delante de la cámara. Actualmente permite emular hasta dos pulsadores virtuales.

Descarga gratuita y video demostración:

http://sviacam.sourceforge.net/index_es.html

Ficha 33 – VozClick



VozClick es un emulador de pulsador mediante la voz o por soplido. Emula el botón izquierdo del ratón o la tecla Entrar.

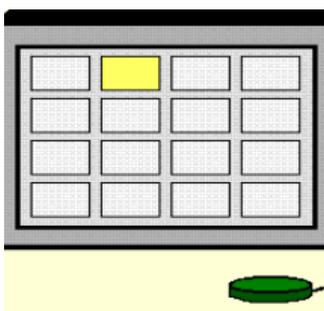
Distribución gratuita y video demostración:

<http://dihana.cps.unizar.es/~alborada/cadis.html>

Figura 69 – Comparativa de emuladores de pulsador

	Convertor Micro Estereo a Mouse o Teclat	Switch Viacam	VozClick
			
Fabricante	Projecte Fressa	CREA Sistemas Informáticos	CPEE Alborada - Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza Proyecto Comunica
Modelo/Versión	01	1.0	--
Código clasificación ISO	22 39 12	22 39 12	22 39 12
Descatalogado	No	No	No
Botones/Teclas/Circuitos	2	2	1
Sistema operativo	Windows	Windows	Windows
Idioma	Catalán Español Inglés	Catalán Español Inglés	Español
Conexión a Internet	Sí	Sí	Sí
Tipo procesador	32 ó 64 bits	--	--
Espacio en disco	459 KB	--	--

8.2 Barrido



Un barrido es la presentación secuencial en la pantalla del ordenador de las diferentes alternativas que nos ofrece el programa, ya sean iconos, pictogramas, letras, etc. En este tipo de acceso la persona puede utilizar uno o dos pulsadores para activar/ accionar los elementos representados, dependiendo del tipo de barrido y de las prestaciones del programa y de las capacidades funcionales de la persona que lo vaya a utilizar.

Requiere solamente una acción simple del usuario para activarse: soplo, presión, parpadeo, etc. La contrapartida es que supone más tiempo para la ejecución de las tareas.

Si podemos utilizar dos pulsadores, el acceso será más rápido. Con un pulsador seleccionamos la fila donde se encuentra la opción deseada y con el otro la opción.

8.2.1 Tipos de barrido

Dependiendo de cómo se controle el barrido podemos clasificarlos en:

Barrido dirigido

Mediante la activación del pulsador vamos resaltando secuencialmente las opciones hasta llegar a la elegida. En esta modalidad de funcionamiento, el barrido queda detenido en cada opción hasta que se vuelve a accionar el pulsador.

Barrido automático

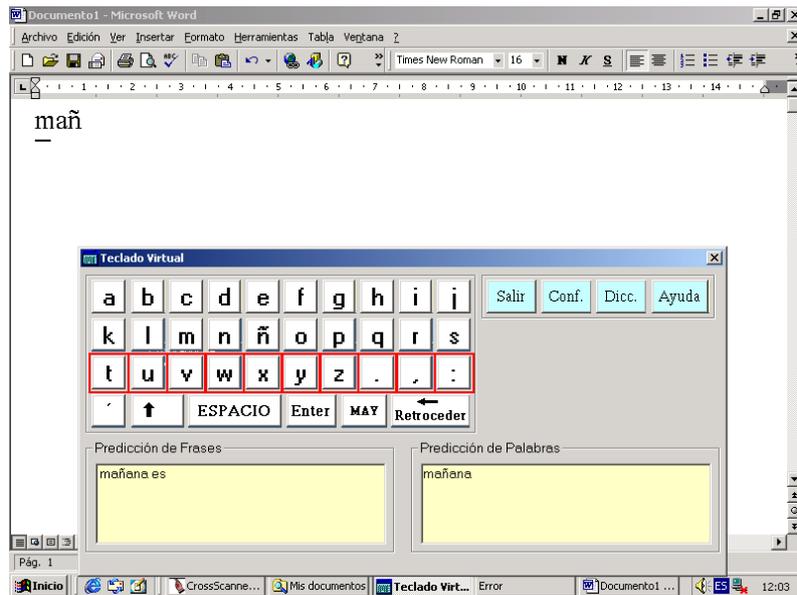
El programa va remarcando cada opción de manera automática y durante un tiempo previamente seleccionado, en la opción de configuración del programa. El usuario debe esperar hasta que se resalta la opción elegida para accionar el pulsador. El control se puede realizar con uno o dos pulsadores.

Además, de esta forma secuencial de presentar el barrido, también se puede realizar un barrido de filas columnas, un barrido por bloques y un barrido de barras horizontales y verticales. Se trata de agilizar el proceso de selección evitando que debamos esperar a que se hayan remarcado todas las opciones del programa para seleccionar la que queremos.

Barrido por filas y columnas

En un **barrido por filas y columnas** se resaltan en primer lugar las filas. Una vez resaltada la fila que contiene el elemento deseado, se acciona el pulsador, y a continuación se resaltan las columnas de esa misma fila. Al resaltar la opción deseada en las columnas, la persona acciona el pulsador para seleccionar esa opción.

Figura 70 – Teclado virtual por barrido



Barrido por bloques

Se resaltan un grupo amplio de opciones cada vez. Puede realizarse en forma manual o automática. La persona debe seleccionar el bloque en el que se encuentra la opción deseada, posteriormente seleccionar la fila de ese bloque que contiene el elemento y finalmente, seleccionar la opción buscada dentro de esa fila.

Figura 71 – Barrido por bloques del programa In-TIC

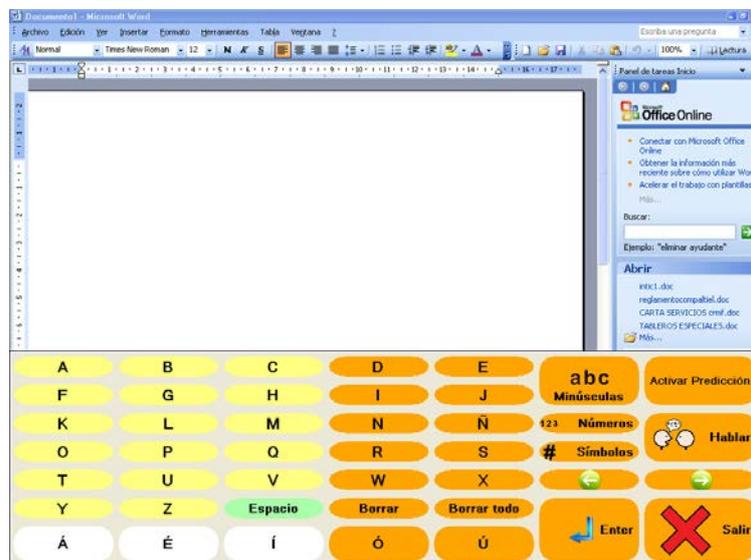
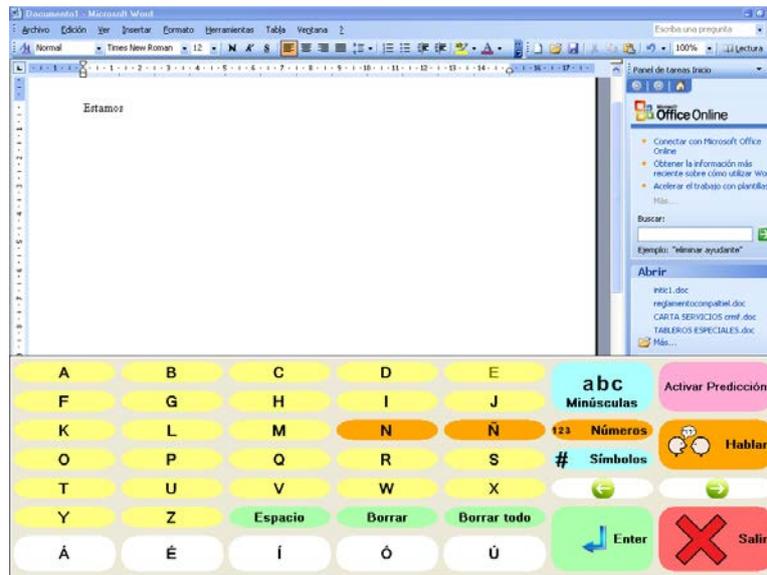


Figura 72 – Barrido por filas del programa In-TIC



Barrido en líneas horizontales y verticales

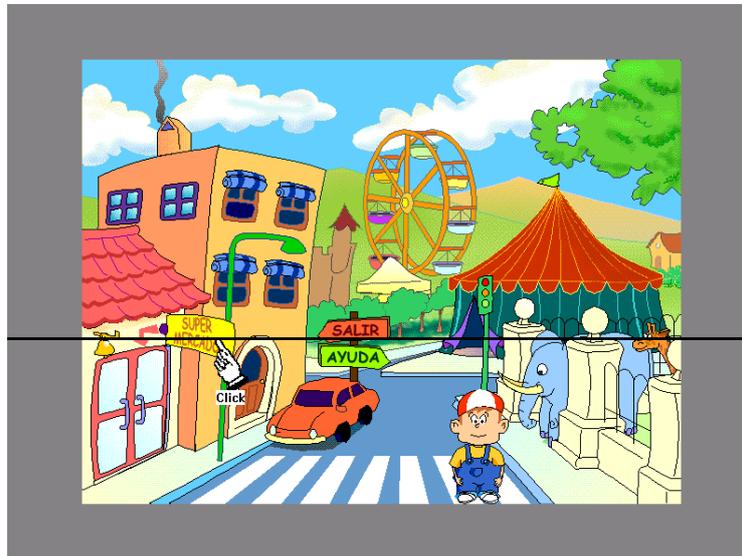
Su funcionamiento es básicamente el siguiente: con la primera activación del pulsador, se inicia el descenso de una línea horizontal que se desplaza de arriba a abajo por la pantalla. Al llegar a la altura donde se encuentra la opción deseada, activamos nuevamente el pulsador, que detiene el movimiento vertical e inicia un barrido de izquierda a derecha de la pantalla. Una nueva pulsación en el punto deseado, seleccionará la opción elegida.

Figura 73 – Programa Cross Scanner



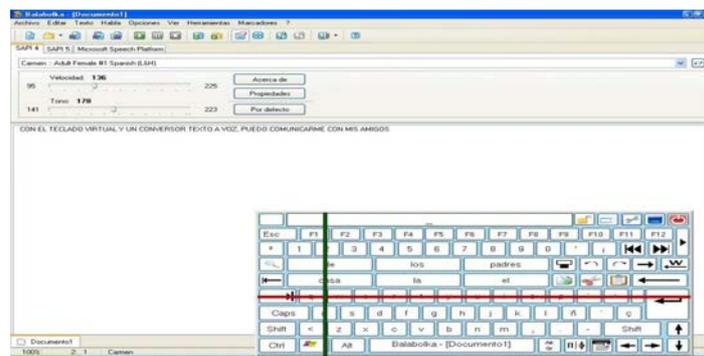
Este tipo de programas son útiles para barrer aplicaciones estándar.

Figura 74 – Programa PIPO con barrido



Los programas por barrido suelen producir fatiga visual. Es recomendable no acompañar con la vista el barrido sino fijarse en la opción que deseamos activar y esperar a que el barrido la resalte para activarla.

Ficha 34 – VirtualKeyboard con barrido



Programa **VirtualKeyboard 3.2** en modo barrido: El programa muestra dos líneas de referencia que se desplazan sobre el teclado y que se detienen al realizar un clic, la tecla que se encuentre en la intersección de ambas líneas será pulsada de forma automática.

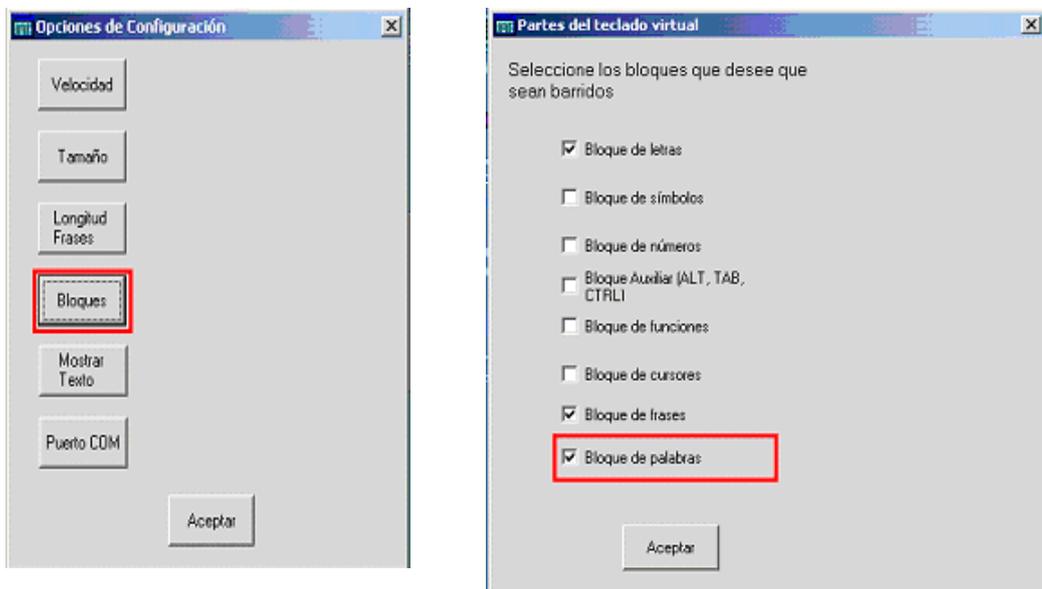
El sistema de barrido es configurable.

Descarga gratuita en: <http://robotica.udl.cat/>

8.2.2 Prestaciones de los programas de barrido

La mayoría de los programas de barrido incorporan menús de **configuración** que permiten seleccionar la velocidad del barrido, tiempo de permanencia en cada opción e incluso otras modificaciones de la interfaz no directamente relacionadas con el barrido, como pueden ser diferentes tamaños de letra, colores y tamaños de las casillas, predicción, etc.

Figura 75 – Configuración de un programa por barrido



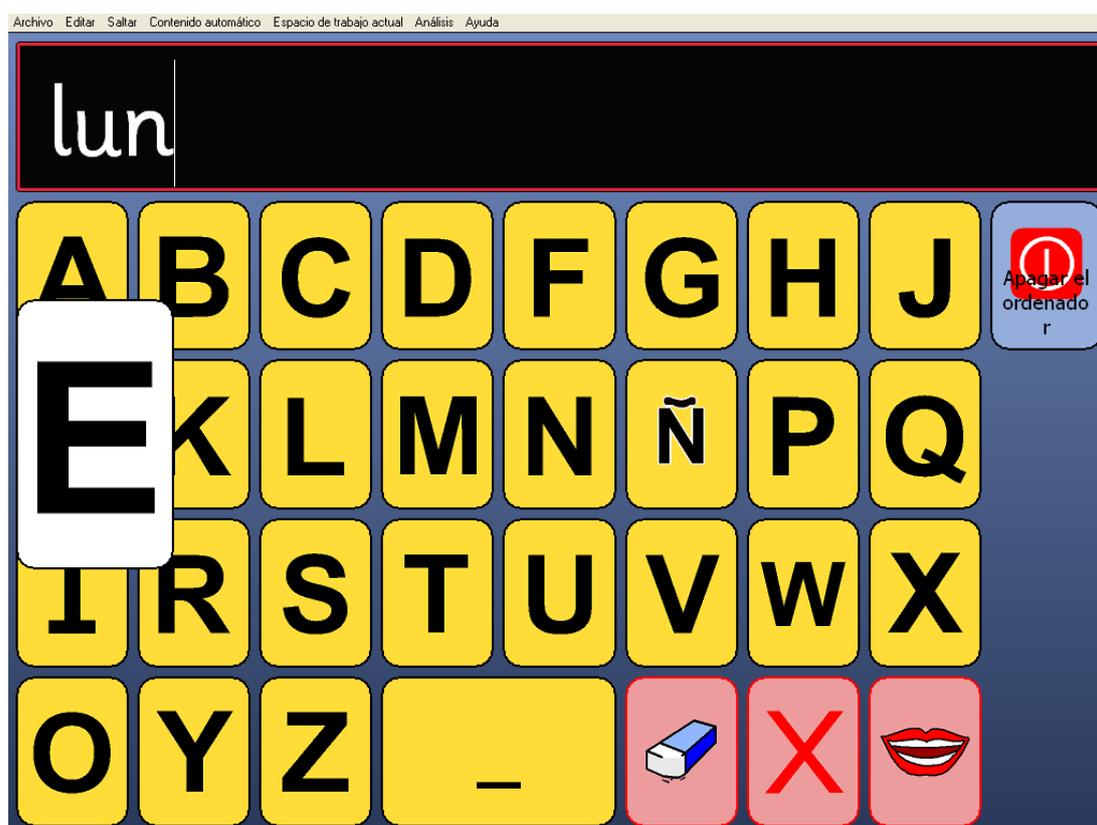
Para acelerar el proceso de escritura, especialmente lento por las características del barrido, los programas suelen incorporar algunos de los sistemas de aceleración de escritura: **predicción de palabras, frases hechas y/o macros**.

También resulta imprescindible poder configurar la **velocidad del barrido** automático ajustándolo a las capacidades del usuario para activar el pulsador en el momento preciso. Esto es muy importante, ya que cada persona necesitará una velocidad diferente. Cuando se comienza a usar un programa de barrido

puede necesitarse que la velocidad sea más lenta y progresivamente ir aumentándola según se vaya adquiriendo práctica con el uso.

Para facilitar que la persona pueda identificar más fácilmente el barrido, este debe destacar visualmente las alternativas que va ofreciendo, presentando, por ejemplo **cambios de color en la zona que se va barriendo** (fila, columna, etc.), o ampliando la casilla como si se utilizara una lupa. Es importante que el contraste entre los colores mostrados facilite su reconocimiento. Esta opción es especialmente interesante para personas con Baja Visión.

Figura 76 – The Grid 2 con barrido



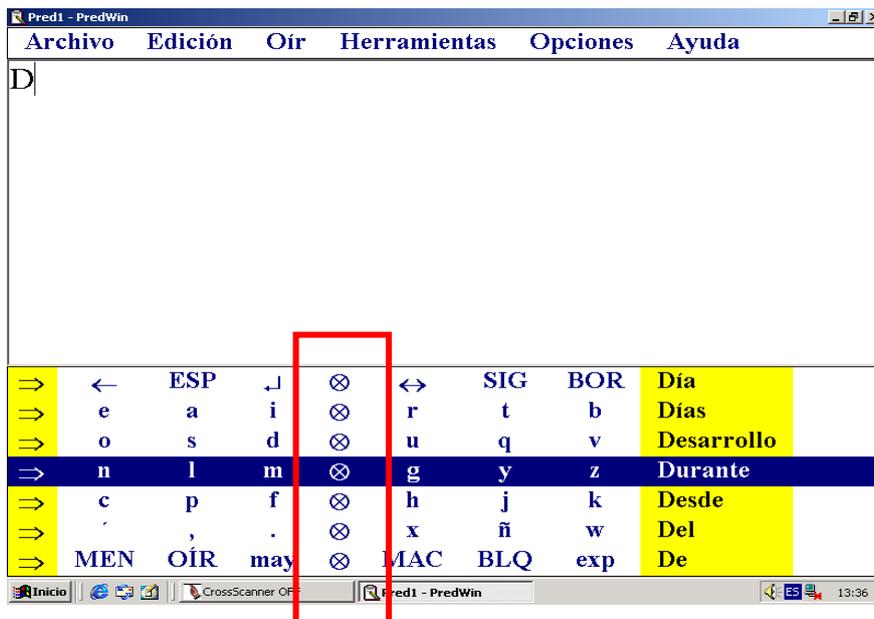
Otra posible prestación es indicar el paso del barrido por las opciones mediante un **sonido tipo beep** o presentar un **barrido auditivo**.

Algunos programas, como The Grid 2 permiten diferenciar entre la voz que se utiliza para la lectura de las funciones del barrido, de la usada por la persona para comunicarse.

Cancelación del barrido: puede ocurrir que durante el manejo del barrido, la persona seleccione por error una zona. En estos casos, el programa debe permitir a la persona “salir” de esa zona y que vuelva a iniciarse nuevamente el barrido para seleccionar la opción deseada.

El programa puede optar por la presentación en la interfaz de una casilla de salida, o bien cancelar el barrido dependiendo de un número de vueltas sin accionar el pulsador. Por ejemplo, si se configura para dos vueltas, cuando la persona detecte que seleccionó por error una fila, esperará a que se complete el ciclo, para que automáticamente el barrido, comience desde el principio.

Figura 77 – Programa PredWin con cancelación de barrido



8.2.3 Tipos de programas de barrido

A efectos prácticos podemos distinguir entre aplicaciones especialmente diseñadas para funcionar por barrido y aplicaciones que nos permiten utilizar el barrido en programas estándar (que nos disponen del mismo).

Tipos de aplicaciones por barrido

- Teclados virtuales por barrido
- Procesadores de texto especiales por barrido
- Ratones virtuales por barrido
- Programas para barrer aplicaciones estándar

Teclados virtuales por barrido

Son teclados a los que se accede a través de un pulsador, tanto para tareas de escritura, como configuración, menús, etc.

Los teclados virtuales gratuitos, mencionados en el apartado 5: Click-N-Type; Virtual Keyboard 3.1 y el Teclado mágico, disponen de la opción de barrido.

Ficha 35 – In-TIC



El programa **INTIC** permite la personalización del sistema de acceso al ordenador (procesador de texto, acceder a Internet, ejecutar aplicaciones específicas, juegos, etc.) a usuarios con capacidades diferentes. Se pueden crear teclados virtuales y sistemas de barrido adaptados a las capacidades específicas de cada usuario final. El acceso puede realizarse a través de una pantalla táctil, teclados, ratones, y pulsadores.



Ofrece un conjunto de casos de ejemplos, ya preconfigurados al descargarse la aplicación, que permiten al usuario disponer de configuraciones apropiadas que faciliten su personalización para utilizar la aplicación como comunicador o sistema de acceso al ordenador.

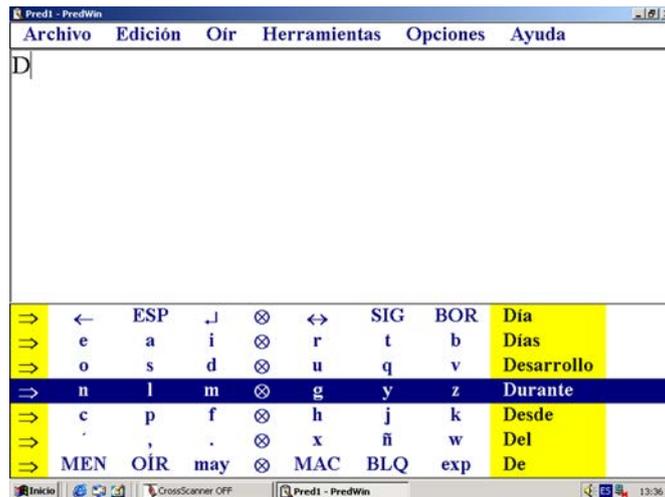
In-TIC PC, es compatible con Windows XP, Vista y 7. La versión In-TIC Móvil, es compatible con Android. Existe un módulo específico para personas con trastornos del espectro del autismo.

Descargas gratuitas en: <http://www.proyectosfundacionorange.es/intic/>

Procesadores de texto especiales por barrido

Crean y editan documentos de texto, disponiendo de muchas de las opciones de los procesadores de textos estándar (cortar, copiar, negrita, etc.). Su apariencia es similar a los teclados virtuales por barrido pero realmente son aplicaciones cerradas.

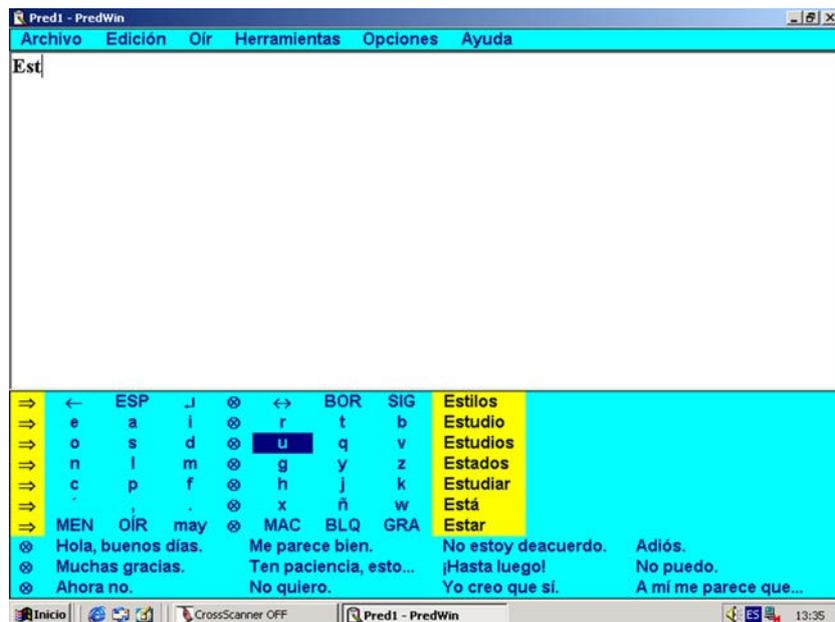
Ficha 36 – Procesador de textos PredWin



El programa **Predwin**, puede ser utilizado con uno o dos pulsadores (con barrido de las distintas opciones, tanto automático como manual), ratón, joystick o teclado. Los pulsadores además pueden ser simulados por cualquiera de los demás dispositivos, es decir, podemos controlar el barrido con el teclado (teclas F4 y/o F5, para simular dos pulsadores o sólo uno.), con los botones del ratón (izquierdo y/o derecho) o con los botones del joystick.

Para mayor facilidad en el uso del sistema, hay una opción en el menú principal que permite cambiar la velocidad y el modo de barrido de las matrices, los colores de los menús, los puertos para el pulsador, distintas características de la salida de voz, etc. Se puede aumentar el tamaño de letra tanto del texto como de los menús, e incluso tiene una opción que permite que todas las opciones de un menú puedan ser leídas secuencialmente, de forma que el usuario pulse cuando oiga la opción deseada.

Lleva incorporado un sistema de predicción de palabras por frecuencia de uso que puede ser general, o estar basada en un diccionario temático. Además, un diccionario se genera automáticamente a medida que escribimos.



También se puede seleccionar una expresión completa con una sola pulsación o frases previamente almacenadas. Incorpora una **síntesis de voz**, para poder escuchar cualquier texto escrito.

Existe un módulo de matemáticas para realizar operaciones matemáticas básicas, pero a través del pulsador. También se incluye una calculadora básica de 10 dígitos, que resuelve sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.

Sistema operativo Windows. El acceso es por pulsador, conectado al botón izquierdo del ratón.

Descarga gratuita:

http://www.ceapat.es/ceapat_01/servicios/programagraticos/editor_predictivo_windows/index.htm

Ficha 37 – Teclado Virtual 1.0



Teclado Virtual 1.0, es un teclado (QWERTY" o el ABECEDARIO) en pantalla disponiendo de barrido por filas/columnas.

Tiene funciones de:

- Procesador de textos con predicción de palabras.
- Panel de Comunicación que permite la realización de tareas para la enseñanza de la lecto-escritura.
- Juego, con ejercicios de atención, memoria y deducción lógica.
- Control del medio: Se pueden ver dibujos o fotos que se hayan introducido en el directorio de trabajo. Puede encender o apagar los CD de música.
- Entrenamiento en el reconocimiento de dibujos y palabras en actividades de iniciación a la lectura y a la escritura.

Sistema operativo Windows. El acceso es por pulsador, conectado al botón izquierdo del ratón.

Descargas gratuitas en:

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/impe/web/contenidoRecursoXML?pag=/2007/0...>

Tabla 29 – Comparativa procesadores de texto especiales por barrido

	PredWin	Teclado Virtual 1.0
		
Fabricante	CEAPAT	Averroes
Modelo/Versión	1.4	1.0
Código clasificación ISO	22 21 12	22 36 03
Distribución teclado	Alfabética	Alfabética QWERTY
Bloques de teclas	Predicción de palabras Teclas alfanuméricas	Teclas alfanuméricas Teclas de edición
Botones/Teclas/Circuitos	78	71
Retroalimentación	Reproducir texto (CTV)	Reproducir texto (CTV)
Predicción	Palabras y frases	Palabras
Síntesis de habla	Sí	No
Sistema operativo	Windows	Windows
Idioma	Español	Español
Procesador	--	Intel Pentium 4
Frecuencia procesador	--	40 MHz
Tipo procesador	--	16 bits
Memoria RAM	32 MB	16 MB
Espacio en disco	35 MB	7 MB
Resolución pantalla	--	640x480

Ratones virtuales por barrido

Son ratones cuyas opciones de movimiento y funciones de clic aparecen en pantalla. Disponen de barrido para poder acceder a la opción deseada, ya sea accionando un pulsador, o emitiendo un sonido.

Ficha 38 – Rata virtual



Rata virtual, funciona con uno o dos pulsadores. Permite emular los movimientos del ratón proporcionando las funciones de los botones del ratón físico.

Descargas en:

<http://www.xtec.es/~jlagares/f2kesp.htm>

Demostración de utilización junto con un pulsador y soporte de babero en:

<http://www.youtube.com/watch?v=qajlsisjvI4&feature=related>

Ficha 39 – Ratón por barrido MPB



Ratón por barrido MPB, sirve para manejar el ratón por medio de un pulsador conectado a un puerto serie. Emula las acciones de movimiento que puede realizar un ratón (arriba, abajo, izquierda y derecha). Permite acciones de los botones del ratón (Clic izquierdo, derecho, doble clic, arrastrar o seleccionar).

Descargas gratuitas en:
<http://www.antoniosacco.com.ar/mpb.htm>

Ficha 40 – MICE

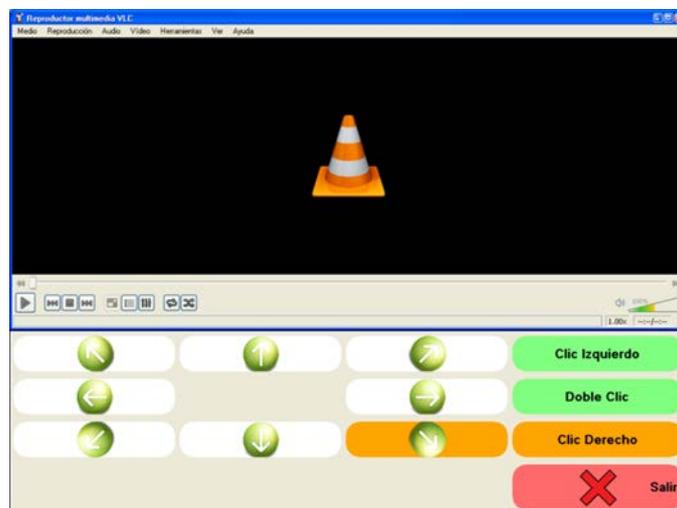


MICE, ratón virtual que permite emular los movimientos del ratón proporcionando las funciones de los botones del ratón físico.

Descargas en:

<http://www.proyectotico.es/wiki/index.php/MICE>

Ficha 41 – Teclado virtual de In-TIC



INTIC, teclado virtual que presenta las funciones del ratón por barrido.

Descargas gratuitas en: <http://www.proyectosfundacionorange.es/intic/>

Programas de barrido para barrer aplicaciones estándar

Se produce un barrido automático por las distintas opciones que aparecen en la pantalla y seleccionamos la deseada mediante nuestro pulsador.

Ficha 42 – Kanghoooru



El programa **Kanghoooru** permite barrer cualquier aplicación. Para su funcionamiento se precisa un pulsador externo conectado al clic del ratón.

Descarga gratuita en: <http://www.xtec.es/~jlagares/f2kesp.htm>

Tabla 30 – Comparativa ratones virtuales por barrido

	Kanghooru	MICE	MPB (Mouse por barrido)	Rata Virtual
				
Fabricante	Projecte Fressa	CPEE Alborada - Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza	Antonio Sacco	Projecte Fressa
Modelo/Versión	105	1.0	Versión 3	v: 71
Código clasificación ISO	22 36 06	22 36 06	22 36 06	22 36 06
Botones/Teclas/Circuitos	--	14	8	9
Botón primario	Sí	Sí	Sí	Sí
Botón secundario	--	Sí	Sí	Sí
Botón central	--	Sí	No	No
Botón doble clic	--	Sí	Sí	Sí
Botón arrastrar	--	Sí	Sí	Sí
Movimiento cursor	Sí	Sí	Sí	Sí
Autoclic	--	--	--	--
Retroalimentación	Sonora	Grabación audio	--	--
Sistema operativo	Windows	Windows	Windows	Windows
Idioma	Catalán Español Euskera Francés Gallego Portugués	Español Inglés	Español	Catalán Español Euskera Francés Gallego Portugués
Tipo procesador	--	--	--	--
Memoria RAM	--	--	16 MB	--
Espacio en disco	--	--	1 MB	--
Conexión E/S	--	--	RS-232	--

9 Dispositivos de salida

9.1 Recursos hardware

9.2 Recursos software

9.2.1 Síntesis de Voz

9.2.2 Programas Magnificadores de pantalla

9.2.3 Explorador de Pantalla

9.2.4 Lectores de documentos

9.2.5 Navegadores parlantes

Como alternativa a la **recepción de información** contamos con diferentes tecnologías de apoyo, que abarcan una o más modalidades: auditiva, táctil, amplificación, ... a la hora de presentar la información.

9.1 Recursos hardware

Monitor grande: es un recurso hardware para mejorar la visión de la información de la pantalla.

Línea Braille

Es un periférico externo que se conecta al ordenador mediante un puerto serie, y consta de un aparato que tiene una línea alargada con una serie de vástagos o celdillas braille. Puede utilizarse conjuntamente con el software de revisión de pantalla.



Tabla 31 – Comparativa de líneas braille

	ALVA 544 Satellite Traveller	Focus 40 Blue	PAC Mate 40 Portable	SuperVario 40
				
Fabricante	Optelec	Freedom Scientific	Freedom Scientific	BAUM Retec
Precio aproximado	4.600 € (sin IVA)	2.300 € (sin IVA)	1.955 € (sin IVA)	4.310 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 39 03	22 39 03	22 39 03	22 39 03
Color	Morado	Negro	Negro	Gris
Dimensiones	310 x 290 x 24 mm (largo x ancho x alto)	317 x 96 x 25 mm (largo x ancho x alto)	317,5 x 121,9 x 38,9 mm (largo x ancho x alto)	310 x 70 x 20 mm (largo x ancho x alto)
Peso	1,3 kg	850 gr	990 gr	560 gr
Tipo de conexión	Cableada	Cableada/Inalámbrica	Cableada	Cableada/Inalámbrica
Longitud cable	--	2 m	1m y 2m	--
Botones/Teclas	106	96	80	46
Celdas braille	44	40	40	40
Relieve botón/tecla	Alto	Alto	Alto	Alto
Rueda de desplazamiento	--	Sí	Sí	--
Retroalimentación	Sonora Táctil	Sonora Táctil	Sonora Táctil	Sonora Táctil
Sistema operativo	Linux Mac OS X Windows	Windows	Windows	Windows
Idioma	--	--	Español	--
Tipo procesador	32 bits	32 ó 64 bits	--	32 ó 64 bits
Conexión E/S	RS-232 USB	USB 2.0	USB 2.0	RS-232 USB
Conexión inalámbrica	--	Bluetooth	--	Bluetooth
Tipo inalámbrico	--	Emisor/Receptor	--	Emisor/Receptor
Alimentación	--	Batería recargable	Alimentación a través de la conexión USB	Batería interna recargable

Auriculares

Muchas personas con discapacidad visual utilizan una síntesis de voz para acceder a la información que aparece en la pantalla del ordenador y esta salida

de audio puede molestar a otras personas. Actualmente existen auriculares inalámbricos recargables, “que usan el propio dispositivo emisor de la señal de onda sonora a la vez como soporte y como cargador de pilas”.

Impresora Braille

Indicada cuando el sistema de lecto-escritura dominante es el braille. Utilizan unos martillos electromecánicos que marcan los caracteres braille en papel.

9.2 Recursos software

Adaptaciones del sistema operativo Windows: las personas con resto visual pueden utilizar las adaptaciones que los sistemas operativos proporcionan y que incluyen programas amplificadores de pantalla que permiten seleccionar el grado de aumento y/o el contraste que necesitan y configurar otros parámetros como modificar, desde el Asistente de Accesibilidad, la configuración de la pantalla. (Ver apartado 3 del documento).

9.2.1 Síntesis de Voz

También llamados conversores texto-voz, son programas capaces de convertir cualquier texto en un mensaje de voz por medios automáticos. Son de utilidad para personas que tienen dificultades para acceder al texto de la pantalla, sea por problemas visuales, o, por limitaciones en la comprensión del texto escrito. También son útiles para las personas que tienen dificultades para efectuar una comunicación a través del habla.

Están programadas para trabajar en una lengua concreta. Actualmente existen varias síntesis de voz en castellano de buena calidad que permiten elegir entre varios tipos de voz y utilizan una tarjeta de sonido estándar.

Ficha 43 – eSpeak



eSpeak es un conversor texto-voz de código abierto en varios idiomas, para Linux y Windows

Prestaciones:

- Incluye diferentes voces, cuyas características pueden ser alteradas.
- Puede grabar la locución como un archivo WAV

Descarga gratuita en:

<http://espeak.sourceforge.net/>

Ficha 44 – UcpTV



UcpTV, es un conversor texto-voz en catalán y castellano para Windows.

Características:

- Incorpora dos locutores, uno masculino y otro femenino.
- Control de las características de la voz.
- Lectura de números y fechas.
- Diccionario y abreviaturas para resolver expresiones complejas.

Descarga gratuita en: <http://www.xtec.cat/>

Tabla 32 – Comparativa de síntesis de voz

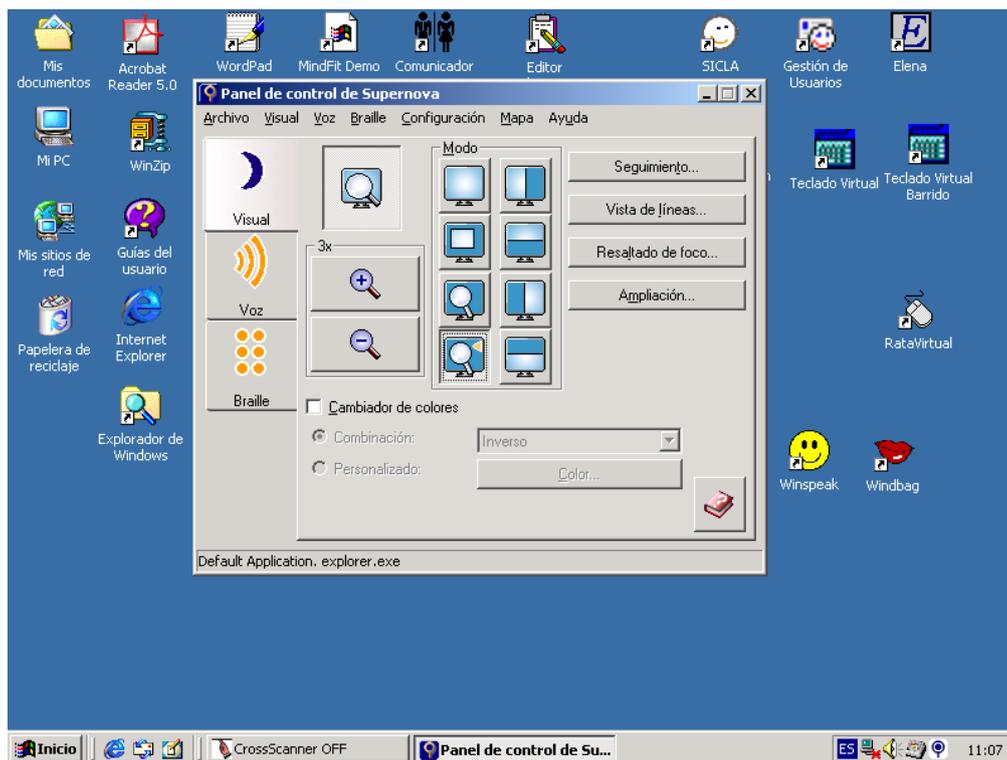
	eSpeak	TextAloud 3	UpcTV
			
Fabricante	Proyecto eSpeak	NextUp.com	Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya
Modelo/Versión	1.46.02	3	--
Precio aproximado	--	27,00 € (sin IVA)	--
Código clasificación ISO	22 39 12	22 39 12	22 39 12
Descatalogado	No	No	No
Síntesis de habla	Sí	Sí	--
Sistema operativo	Linux Mac OS X Windows	Windows	Windows
Idioma	Catalán Español Inglés Portugués Otros	Inglés	Catalán Español
Tipo procesador	--	--	32 bits
Memoria RAM	--	64 MB	--
Espacio en disco	2 MB	10 MB	--

9.2.2 Programas Magnificadores de pantalla



Su funcionamiento es básicamente el mismo que el amplificador de Microsoft pero con mayores prestaciones. Permiten ampliar la zona de la pantalla del ordenador que se quiere visualizar, elegir gama de colores, cambiar figura-fondo. En general la forma de actuar de los amplificadores de pantalla consiste en crear una “zona”, en la que los contenidos se muestren modificados en tamaño y /o apariencia. Esta “zona” puede ser un pequeño recuadro que movemos con el cursor del ratón, una parte horizontal de la pantalla, la pantalla total, etc.

Figura 78 – Configuración de Supernova



Existen varios programas ampliadores de pantalla, algunos de distribución gratuita. Se diferencian unos de otros en el grado de ampliación que proporcionan que suele oscilar de 2 hasta 16 aumentos y la cantidad de parámetros configurables. Pueden incluir síntesis de Voz, como apoyo a la lectura de documentos, menús, páginas Web, etc.

Ficha 45 – MaGUI



El programa magnificador de caracteres **MaGUI**, permite funcionar bajo instalación y también desde un USB.

Prestaciones:

- Ampliación a pantalla completa y mediante otros tipos de lupa fijos o que siguen la posición en que se encuentra el cursor, o el elemento del escritorio con el que está interactuando el usuario.
- Ampliación entre 1x y 16x, permitiendo aumentos fraccionarios en un principio (1x, 1'25x, 1'5x, 2'5x, 3x) para hacerlo posteriormente de forma entera (3x, 4x, 5x,...) lo que permite una mejor adaptación a el usuario.
- Inversión de color a la imagen ampliada para mejorar su contraste.
- Activa guías de seguimiento que facilitan detectar la situación del control en la pantalla.

Descarga gratuita en: <http://www.magui.info/downloads/index.html>

Tabla 33 – Comparativa de magnificadores de pantalla

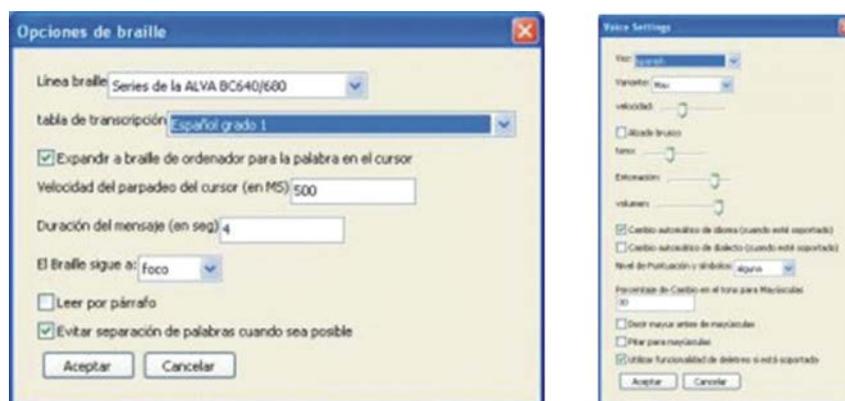
	MaGUI	PC Lupa (Lightning)	SuperNova Magnifier 12	Virtual Magnifying Glass	ZoomText Magnifier/Reader 9.1
					
Fabricante	Proyecto MaGUI	Claro Software	Dolphin Computer	Virtual Magnifying Glass	Ai Squared
Modelo/Versión	v1.1	2.0.6	12	3.4	9.1
Precio aproximado	--	245,00 € (sin IVA)	644,00 € (sin IVA)	--	460,00 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 39 12	22 39 12	22 39 12	22 39 12	22 39 12
Síntesis de habla	--	--	--	--	Sí
Sistema operativo	Windows	Windows	Windows	Linux Mac OS X Unix Windows	Windows
Idioma	Español	Español	Español Otros	Español	Español Otros
Navegador Web	--	--	--	--	Internet Explorer
Conexión a Internet	Sí	--	Sí	--	Sí
Procesador	--	--	Intel Core Duo	--	Intel Pentium III
Frecuencia procesador	--	--	2.000 MHz	--	450 MHz
Tipo procesador	--	32 bits	32 ó 64 bits	--	32 ó 64 bits
Memoria RAM	--	512 MB	1 GB (mínimo)	--	1 GB
Espacio en disco	--	200 MB	80 GB	--	25 MB
Conexión E/S	--	USB	USB 2.0	--	--
Magnificación	1x - 16x	--	2X - 60X	--	1X - 16X

9.2.3 Explorador de Pantalla

Aplicaciones que recogen la información que aparece en la pantalla, la estructuran y la presentan textualmente, bien verbalizándola a través de algún dispositivo de salida de audio (generalmente programas sintetizadores de voz), bien a través de una línea braille, que la muestre en este formato. La mayoría de ellos organiza y clasifica de forma jerárquica las ventanas y objetos que se muestran en pantalla, a fin de facilitar la comprensión de sus contenidos. En general la forma de actuar de los lectores de pantalla consiste en anunciar el objeto que recibe el foco del sistema y la información que presenta. El desplazamiento de éste por las diferentes ventanas, controles y contenidos se

efectúa a través de las pulsaciones de teclas que el propio sistema tiene asignadas para ello. En definitiva, permiten manejar la mayoría de las aplicaciones mediante el uso del teclado, sin necesidad de utilizar el ratón y a su vez informan al usuario en todo momento de las acciones que éste va realizando. Las últimas versiones incorporan, sobre todo, ventajas en el acceso a la Web (ejemplo Skype).

Ficha 46 – NVDA



NVDA, es un lector de pantalla libre y de código abierto para el Sistema Operativo Microsoft Windows, proporcionando retroalimentación a través de voz sintética y Braille.

Prestaciones:

- Soporte para aplicaciones como: navegadores Web, correo, chat, iTunes
- Síntesis de voz para 43 idiomas
- Locución automática de texto bajo el ratón e indicación opcional audible de la posición del ratón.
- Capacidad de ejecutarse desde una memoria USB

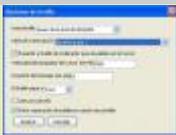
Vídeo explicativo del programa en:

<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=nvda>

<http://www.youtube.com/watch?v=ehwNJHXzNq8>

Descarga gratuita en: <http://www.nvda-project.org/wiki/Download>

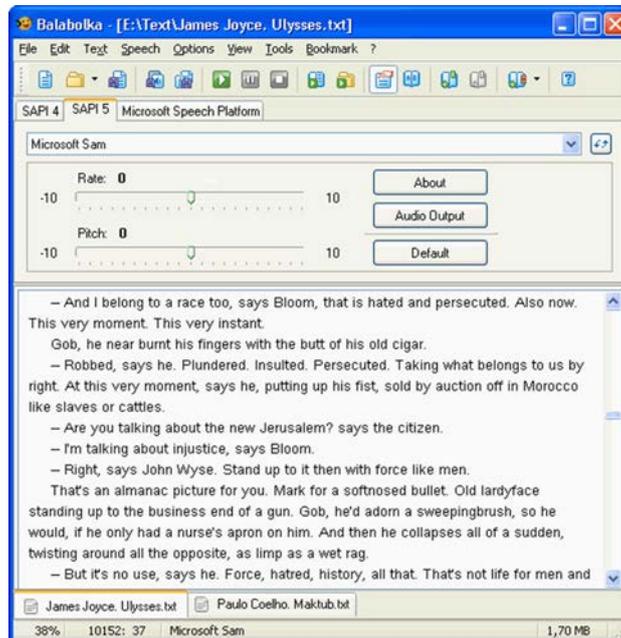
Tabla 34 – Comparativa de exploradores de pantalla

	JAWS	NVDA 2012.3	Orca	SuperNova Screen Reader 12
				
Fabricante	Freedom Scientific	NV Access	live.gnome.org	Dolphin Computer
Modelo/Versión	12	2012.3	2.18.1	12
Precio aproximado	780 € (sin IVA)	--	--	1.199 € (sin IVA)
Código clasificación ISO	22 39 12	22 39 12	22 39 12	22 39 12
Retroalimentación	Reproducir texto (CTV)	Reproducir texto (CTV)	Reproducir texto (CTV)	Reproducir texto (CTV)
Síntesis de habla	Sí	Sí	Sí	Sí
Sistema operativo	Windows	Windows	Linux Solaris	Windows
Idioma	Español Otros	Español Otros	Español Otros	Español Otros
Navegador Web	Internet Explorer Firefox	--	--	--
Conexión Internet	^a Sí	Sí	--	Sí
Javascript habilitado	Sí	--	--	--
Procesador	--	--	--	Intel Core Duo
Frecuencia procesador	--	1.000 MHz	--	2.000 MHz
Tipo procesador	--	32 ó 64 bits	--	32 ó 64 bits
Memoria RAM	--	256 MB (mínimo)	--	1 GB (mínimo)
Espacio en disco	--	50 MB	--	
Conexión E/S	--	--	--	USB 2.0

9.2.4 Lectores de documentos

Tienen la característica común de reproducir verbalmente el contenido de un archivo de texto. Utilizan una síntesis de voz propia o de alguna otra aplicación. La mayor parte de ellos permiten almacenar en formato de sonido dichos contenidos, comprimirlos y presentarlos en formato MP3 o WAV (formatos de audio digital).

Ficha 47 – Balabolka



El programa **Balabolka** te permite escuchar y guardar textos como archivos de audio en formato WAV, MP3, Ogg Vorbis y WMA. Permite modificar el color de la fuente y el fondo. Permite alterar algunos parámetros del discurso como la velocidad o el tono y la calidad de la articulación de la voz.

Incluye una voz por defecto, pero es posible descargar más para otros idiomas desde la misma página del autor.

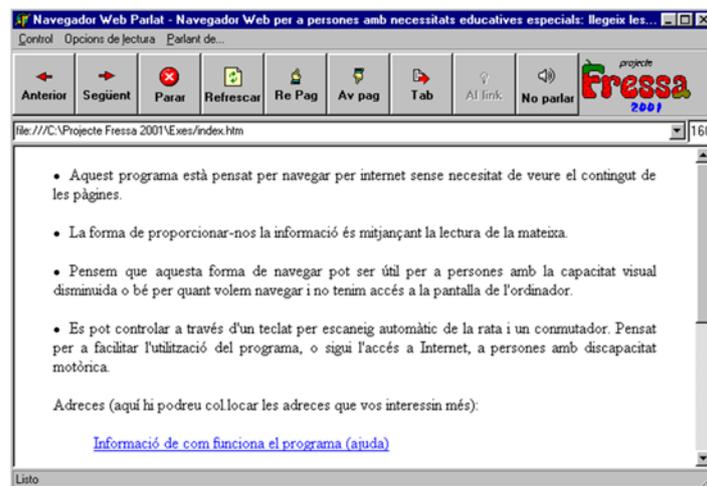
Descarga gratuita en: <http://www.cross-plus-a.com/es/balabolka.htm>

9.2.5 Navegadores parlantes

Los navegadores parlantes son programas que pretenden facilitar la navegación por Internet a personas con deficiencias visuales y/o personas con discapacidad motórica. Anuncian verbalmente los contenidos de páginas Web a través del motor de voz que incorporan. Algunos también son capaces de acceder a correos electrónicos o a archivos de texto.

Para ser usados por personas con discapacidad visual se ha diseñado de manera que puedan ser controlados totalmente mediante el teclado y ofrecen el contenido de las páginas leyéndolas. El programa cambia de voz cuando se encuentra con un link o una imagen. También informa con la voz sobre el estado de carga, máxime cuando ésta es lenta.

Ficha 48 – Navegador Web Parlante



El **Navegador Web Parlante** puede ser controlado totalmente mediante el teclado y ofrece el contenido de las páginas leyéndolas. El programa cambia de voz cuando se encuentra con un link o una imagen. También informa con la voz sobre el estado de carga.

Descargas gratuitas en: <http://www.xtec.es/~jlagares/f2kesp.htm>

10 Legislación, Normativas Técnicas y Directrices aplicables

10.1 Legislación

10.2 Normativa Técnica

A continuación se presenta una selección de la Normativa Legal y Técnica de ámbito estatal con trascendencia en el campo de la accesibilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

10.1 Legislación

Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y del comercio electrónico (LSSICE).

Disposición adicional quinta. Accesibilidad a la información.

Uno. “...A partir del 31 de diciembre de 2008, las páginas de Internet de las Administraciones Públicas satisfarán, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos. Excepcionalmente, esta obligación no será aplicable cuando una funcionalidad o servicio no disponga de una solución tecnológica que permita su accesibilidad. Las Administraciones Públicas exigirán que tanto las páginas de Internet cuyo diseño o mantenimiento financien total o parcialmente como las páginas de Internet de entidades y empresas que se encarguen de gestionar servicios públicos apliquen los criterios de accesibilidad antes mencionados...”

Dos. “Igualmente, se promoverá la adopción de normas de accesibilidad por los prestadores de servicios y los fabricantes de equipos y "software", para facilitar el acceso de las personas con discapacidad o de edad avanzada a los contenidos digitales”.

Cinco. “Las páginas de Internet de las empresas que presten servicios al público en general de especial trascendencia económica, sometidas a la obligación establecida en el artículo 2 de la Ley 56/2007, de medidas de impulso de la sociedad de la información, deberán satisfacer a partir del 31 de diciembre de 2008, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos...”

Seis. “Las páginas de Internet que sirvan de soporte o canal a las redes sociales en línea, desarrolladas por entidades cuyo volumen anual de operaciones, calculado conforme a lo establecido en la normativa del Impuesto sobre el Valor Añadido, exceda de 6.101.121,04 euros, deberán satisfacer, a partir del 31 de diciembre de 2012, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos...”

(Se incluyen las modificaciones introducidas al texto por las Leyes 56/2007, de 28 de diciembre y 26/2011, de 1 de agosto).

Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad

En su disposición final séptima establece las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

Disposición adicional novena. Garantía de accesibilidad.

“Los servicios, procesos, procedimientos y dispositivos de firma electrónica deberán ser plenamente accesibles a las personas con discapacidad y de la tercera edad, las cuales no podrán ser en ningún caso discriminadas en el ejercicio de los derechos y facultades reconocidos en esta ley por causas basadas en razones de discapacidad o edad avanzada.”

Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.

Artículo 3. Objetivos y principios.

f) “Defender los intereses de los usuarios, asegurando su derecho al acceso a los servicios de comunicaciones electrónicas en adecuadas condiciones de elección, precio y calidad, promoviendo la capacidad de los usuarios finales para acceder y distribuir la información o utilizar las aplicaciones y los servicios de su elección, y salvaguardar, en la prestación de éstos, la vigencia de los imperativos constitucionales, en particular, el de no discriminación, el del respeto a los derechos al honor, a la intimidad, a la protección de los datos personales y al secreto en las comunicaciones, el de la protección a la juventud y a la infancia y la satisfacción de las necesidades de grupos sociales específicos en igualdad de oportunidades y no discriminación de las personas con discapacidad, las personas mayores, las personas en situación de dependencia y usuarios con necesidades sociales especiales.”

Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo, por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado

Establece una serie de requisitos que deben cumplir los puntos de información no atendidos directamente por personal, como los paneles gráficos, sistemas audiovisuales y planos táctiles. En concreto detalla, entre otras, las características que deben reunir para facilitar la manipulación de mandos, teclados y botones; las de las pantallas, que dispondrán de sistema alternativo de acceso a la información cuando sean táctiles; o las de las presentaciones de la información y sus alternativas sonoras y textuales. (Art. 9. Sistemas interactivos de información).

Determina, también, la necesidad de garantizar que “los documentos e impresos deberán estar en todo caso disponibles en las correspondientes páginas web y en formato electrónico accesible”. (Artículo 12. Disponibilidad de documentos e impresos).

(Decreto desarrollado por la Orden PRE/446/2008, de 20 de febrero).

Ley 11/2007, de 22 de junio. Acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos.

Artículo 4. Principios generales.

c) “Principio de accesibilidad a la información y a los servicios por medios electrónicos en los términos establecidos por la normativa vigente en esta materia, a través de sistemas que permitan obtenerlos de manera segura y comprensible, garantizando especialmente la accesibilidad universal y el diseño para todos de los soportes, canales y entornos con objeto de que todas las personas puedan ejercer sus derechos en igualdad de condiciones, incorporando las características necesarias para garantizar la accesibilidad de aquellos colectivos que lo requieran”.

Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

El reglamento establece los criterios y condiciones básicas de accesibilidad que deben cumplir los las tecnologías, productos y servicios de la sociedad de la información y de cualquier medio de comunicación social, de acuerdo con los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal: servicios de telefonía, páginas web y equipos y programas informáticos.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

“Las administraciones públicas, los operadores de telecomunicaciones, los prestadores de servicios de la sociedad de la información y los titulares de medios de comunicación social que presten sus servicios bajo la jurisdicción española deberán cumplir las condiciones básicas de accesibilidad que se establecen en el presente reglamento”.

Disposición transitoria única. Plazos.

2. “Las páginas de internet de las administraciones públicas o con financiación pública deberán adaptarse a lo dispuesto en el artículo 5 de dicho reglamento, en los siguientes plazos:

c). Todas las páginas, actualmente existentes o de nueva creación, deberán cumplir la prioridad 2 de la Norma UNE 139803:2004 a partir del 31 de diciembre de 2008. No obstante, este plazo de adaptación y la citada norma técnica de referencia podrán ser modificados a efectos de su actualización mediante orden ministerial conjunta, en los términos establecidos en la disposición final tercera de este real decreto”.

(El Artículo 5 del Reglamento ha sido modificado por el Real Decreto 1276/2011, de 16 de septiembre. Por otra parte, la Norma UNE 139803:2004 ha sido sustituida por la 139803:2012).

Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.

Artículo 14. Medios de comunicación social, telecomunicaciones y sociedad de la información.

Según esta ley, se promoverán desde las administraciones públicas las medidas necesarias para que los medios de comunicación social mejoren su accesibilidad para las personas con discapacidades auditivas, mediante la incorporación de las lenguas de signos españolas. Por lo que se refiere a las páginas de Internet públicas o con financiación pública, deberán adaptarse “a los estándares establecidos en cada momento por las autoridades competentes para lograr su accesibilidad a las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas, mediante la puesta a disposición dentro de las mismas de los correspondientes sistemas de acceso a la información en la lengua correspondiente a su ámbito lingüístico”.

Así mismo, deberán establecerse “las medidas necesarias para incentivar el acceso a las telecomunicaciones en lenguas de signos españolas”.

Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de medidas de impulso de la Sociedad de la Información.

Además de las modificaciones en los plazos que establecía la Ley 34/2002, de 11 de julio, en lo referente a la accesibilidad de las web públicas o con financiación pública, la Ley 56/2007 establece los mismos plazos y requisitos para las páginas de las entidades y empresas que se encarguen de gestionar servicios públicos, en particular centros públicos educativos, de formación y universitarios, así como centros privados que obtengan financiación pública. Igualmente deberán adaptarse a estos requisitos las empresas prestadoras de servicios de especial trascendencia económica. (Art. 4, apartados 18, 19 y 20).

Las páginas de las Administraciones Públicas también quedan obligadas a “ofrecer al usuario información sobre su nivel de accesibilidad y facilitar un sistema de contacto para que puedan transmitir las dificultades de acceso al contenido de las páginas de Internet o formular cualquier queja, consulta o sugerencia de mejora”. (Art. 4, apartado 19).

Orden PRE/446/2008, de 20 de febrero, por la que se determinan las especificaciones técnicas de las condiciones de accesibilidad de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado, establecidos en el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo .

Artículo 7. Condiciones de accesibilidad.

c). “La atención deberá ser lo más personalizada posible y el suministro de la información se dará de forma clara y pausada, utilizando para ello cuantos recursos sean necesarios, como la escritura, las gesticulación y otros sistemas alternativos de comunicación, según el caso...”

k). “Si la persona utiliza ayudas técnicas para comunicarse, se permitirá siempre su uso, facilitando la interacción comunicativa entre el usuario y el personal de atención al público”.

Real Decreto 899/2009, de 22 de mayo. Carta de derechos del usuario de los servicios de comunicaciones electrónicas.

Artículo 28. Medidas para garantizar la accesibilidad al servicio por las personas con discapacidad.

“El operador designado para la prestación del servicio universal, deberá ofrecer acceso a las guías telefónicas a través de Internet, en formato accesible para usuarios con discapacidad, en las condiciones y plazos de accesibilidad establecidos para las páginas de Internet de las administraciones públicas en el reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social”.

Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual.

Esta ley regula la comunicación audiovisual de cobertura estatal y establece el derecho a disponer de la información sobre programación televisiva y otras informaciones de los prestadores de servicios audiovisuales en Internet en formato accesible (Art. 6, apartados 3 y 6). Establece también el derecho a la accesibilidad universal en la comunicación audiovisual, con prescripciones específicas sobre subtítulo, audiodescripción y lengua de signos (Art. 8). En la disposición transitoria quinta se detallan, para estos servicios de apoyo, los porcentajes y valores a alcanzar al final de cada año.

La incorporación de la Lengua de Signos a los medios de comunicación audiovisual también se había mencionado ya en el Artículo 14 de la Ley 27/2007, de las lenguas de signos españolas.

Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

El 13 de diciembre de 2006, la Asamblea General de Naciones Unidas (ONU) adoptó la Convención para promover y proteger los derechos y la dignidad de las

personas con discapacidad. España, como Estado Parte, ha ratificado esta Convención y su Protocolo Facultativo (ratificación publicada en el Boletín Oficial del Estado de 21 de abril de 2008), que entraron en vigor el 3 de mayo de ese mismo año. Conforme a lo establecido en el apartado primero del artículo 96 de la Constitución Española, forma parte del ordenamiento interno, lo que ha obligado a la promulgación de la normativa necesaria para adaptar dicho ordenamiento a la Convención (en especial la Ley 26/2011, de 1 de agosto y el R. D. 1276/2011, de 16 de septiembre, que la desarrolla).

A lo largo del articulado de la Convención se hace referencia en varias ocasiones a los derechos de las personas con discapacidad al acceso a la información y a la comunicación en condiciones de igualdad, con el apoyo de los recursos disponibles cuando fuese necesario. Así, por ejemplo, el Artículo 9 (Accesibilidad), establece que los estados parte deben “Promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet”. Y el 21 (Libertad de expresión y de opinión y acceso a la información) insta a los estados a tomar “todas las medidas pertinentes para que las personas con discapacidad puedan ejercer el derecho a la libertad de expresión y opinión, incluida la libertad de recabar, recibir y facilitar información e ideas en igualdad de condiciones con las demás y mediante cualquier forma de comunicación que elijan con arreglo a la definición del artículo 2 de la presente Convención”. Entre estas medidas, incluye “facilitar a las personas con discapacidad información dirigida al público en general, de manera oportuna y sin costo adicional, en formatos accesibles y con las tecnologías adecuadas a los diferentes tipos de discapacidad”.

Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

Esta ley se promulga para adaptar la normativa española a los preceptos establecidos por la Convención de Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad y supone la modificación de aspectos puntuales de un elevado número de leyes del ordenamiento jurídico español. Entre otras

modificaciones, el Artículo 16 prescribe la inclusión de las Redes Sociales en el ámbito de aplicación de las entidades que deben cumplir los requisitos de accesibilidad establecidos, para sus páginas de Internet, por la disposición adicional quinta de la Ley 34/2002, de 11 de julio. (Ver al principio de este capítulo, Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico).

Para ampliar la información de este apartado se puede consultar el capítulo de Legislación correspondiente del Centro Documental de la [web del Ceapat](http://www.ceapat.es):

http://www.ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/legislacion/index.htm

10.2 Normativa Técnica

En este apartado se cita la normativa técnica más relevante en el ámbito de la accesibilidad de las tecnologías de la información y la comunicación elaborada o ratificada por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)

EN/CTN 71

Tecnología de la información

- **UNE-ISO/IEC 24751-1:2012.** Tecnologías de la información. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en aprendizaje electrónico, en educación y formación. Parte 1: Marco y modelo de referencia.
- **UNE-ISO/IEC 24751-2:2012.** Tecnologías de la Información. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en aprendizaje electrónico, en educación y formación. Parte 2: Necesidades y preferencias para la prestación digital del «acceso para todos».
- **UNE-ISO/IEC 24751-3:2012.** Tecnologías de la Información. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en aprendizaje electrónico, en educación y formación. Parte 3: Descripción de recurso digital «acceso para todos».

Tecnologías de la información y las comunicaciones para la salud

Sistemas y dispositivos para la tercera edad y la discapacidad

- **UNE-EN ISO 9241-20:2009.** Ergonomía de la interacción persona-sistema. Parte 0: Pautas de accesibilidad para equipos y servicios de tecnologías de información/comunicación (TIC). (ISO 9241-20:2008).
- **UNE-EN ISO 9241-129:2011.** Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 129: Directrices sobre la individualización de software. (ISO 9241-129:2010).
- **UNE-EN ISO 9241-151:2008.** Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 151: Directrices para las interfaces de usuario Web. (ISO 9241-151:2008).
- **EN ISO 9241-410:2008.** Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 410: Criterios de diseño para los dispositivos de entrada físicos (ISO 9241-410:2008).
- **EN ISO 9241-410:2008/A1:2012.** Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 410: Criterios de diseño para los dispositivos de entrada físicos (ISO 9241-410:2008/AMD 1:2012).
- **UNE 139801:2003.** Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware.
- **UNE 139802:2009.** Requisitos de accesibilidad del software. (ISO 9241-171:2008).
- **UNE 139803:2012.** Requisitos de accesibilidad para contenidos en la web.
- **UNE 139804:2007.** Requisitos para el uso de la Lengua de Signos Española en redes informáticas.

AEN/CTN 153

Productos de apoyo para personas con discapacidad

- **UNE-EN ISO 16201:2007.** Ayudas técnicas para personas con discapacidad. Sistemas de control de entorno para la vida diaria. (ISO 16021:2006).
- **UNE 153010:2012.** Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva.
- **UNE 153020:2005.** Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías.

AEN/CTN 133

TELECOMUNICACIONES

- **UNE-ISO/IEC TR 29138-1:2012 IN** Tecnologías de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 1: Resumen de las necesidades de usuario.
- **UNE-ISO/IEC TR 29138-3:2012 IN** Tecnología de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 3: Directrices para el mapeo de las necesidades de usuario.

Para más información sobre Normas Técnicas en materia de Accesibilidad, Productos de Apoyo y TIC, consultar el capítulo correspondiente en el Centro Documental de la web del Ceapat.

http://www.ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/legislacion/index.htm

11 Referencias

A continuación se citan algunos documentos y enlaces de referencia relacionados con la información ofrecida en este documento:

Abril, D; Sebastián, M (2007). "Diversidad funcional y ordenador". Boletín CEAPAT, nº 54

http://www.ceapat.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/im_032485.doc

Bajo Coste: catálogo de adaptaciones realizadas por usuarios.

<http://www.crmfalconbacete.org/recursosbajocoste/catalogo.asp?pag=2&cat=10>

BJ Adaptaciones: desarrollan y comercializan adaptaciones para acceso al ordenador y programas accesibles

<http://www.bj-adaptaciones.com/>

Barker, P y Cook, A: Systematic Approach to Evaluating Physical Ability for control of Assistive Devices. Hospital Infantil de la Universidad de Stanford. Palo Alto, California.

Catálogo de Productos de Apoyo del CEAPAT, servicio en línea que recopila información sobre productos de apoyo que se fabrican o distribuyen en España, así como los datos de contacto de las entidades que los comercializan.

<http://www.catalogo-ceapat.org/>

Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica de la ONCE

<http://cidat.once.es/>

Cooper: recursos de acceso al ordenador

<http://www.rjcooper.com/cross-scanner/index.html>

C.P.E.E Alborada. Zaragoza, colegio de educación especial.

<http://centros6.pntic.mec.es/cpee.alborada>

CREA, desarrollo de aplicaciones informáticas.

<http://www.crea-si.com>

Delgado, C: Mi Software de Comunicación (CEAPAT)

http://www.ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/tecnologiasinformacion/sistemas_comunicacion_aumentativa/IM_063864

Desarrollos Vía Libre: desarrollan y comercializan productos de apoyo para acceso al ordenador y programas accesibles

<http://www.vialibre.es/>

Educa multimedia: programas multimedia educativos:

<http://www.educamultimedia.com/multimedia.asp>

Fonoll, J; "Accesibilidad de los sistemas operativos Windows y Linux". Aplicaciones accesibles. Departament d'Ensenyament da Generalitat de Catalunya.

<http://ares.cnice.mec.es/informes/17/contenido/34.htm>

Fundación Indra: en colaboración con distintas universidades, ha creado tres Cátedras de investigación para potenciar el desarrollo de las tecnologías accesibles.

<http://www.tecnologiasaccesibles.com/es/index.htm>

Fundación Integración Discapacidades Red (IDR), recursos tecnológicos para la integración de personas con discapacidad.

<http://www.integraciondiscapacidades.org/index.php>

Fundación Orange: realiza, colabora y promueve actividades y proyectos sociales de diversa índole utilizando tecnologías de la información y la comunicación

<http://fundacionorange.es/>

Fundación Telefónica: contribuye al desarrollo social mediante el acceso al conocimiento.

<http://www.fundacion.telefonica.com>

Fundación Vodafone: institución investigadora sin ánimo de lucro para desarrollar aplicaciones tecnológicas accesibles.

<http://fundacion.vodafone.es/fundacion/es>

García, R. Recursos Bajo Coste: Taller Mouse mousse.

<http://www.crmfalbacete.org/recursosbajocoste/archivos/pdf/Mouse%20Mouse.pdf>

Gil, S: Portal TecnoAccesible, proporciona información sobre tecnologías de apoyo, accesibilidad de los productos tecnológicos de consumo y sobre herramientas informáticas de accesibilidad Web.

<http://www.tecnoaccesible.net/>

Gil, S; Gili, J; Gaitán, R (1999): Unidad de Teletrabajo para usuarios con discapacidad física. Comunicaciones de Telefónica I+D, número 17.

Iriscom: recursos de acceso al ordenador por la mirada

<http://www.iriscom.org/>

Martín, JC; Sebastián, M; Valle, I, (2003) : “Tecnologías de ayuda para el acceso al ordenador”. En: Tecnologías de Ayuda en personas con trastornos de comunicación”. Colección: Logopedia e Intervención. Valencia. Nau llibres

Nielsen Norman Group: Ten Usability Heuristics

<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

Portal ARASAAC: pertenece al Gobierno de Aragón. Ofrece recursos para favorecer la comunicación.

<http://www.catedu.es/arasaac/>

Proyecto Fressa: recursos gratuitos de acceso al ordenador y la comunicación realizados por Jordi Lagares.

<http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm>

Rehasoft: recursos de acceso al ordenador y productos de apoyo para baja visión.

<http://www.rehasoft.com/>

Sacco, A: página Web con recursos con recursos gratuitos.

<http://www.antoniosacco.com.ar/>

Sanchez Montoya, R (2002): Ordenador y Discapacidad. (2da edición). Madrid. CEPE

Sebastian, M; Noya, R: Adaptación de puestos de trabajo. Guía de Referencia

http://www.ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/productos_apoyo/IM_02934
[3](#)

Sebastián, M; Valle, I; Vígara, A: Guía de orientación en la práctica profesional de la valoración reglamentaria de la situación de dependencia: productos de apoyo para la autonomía personal. (CEAPAT)

http://www.ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/productos_apoyo/IM_05523
[5](#)

Thoren, Clas /ed.) Nordic Guidelines for Computer Accesibility, 1998 (2ª edición)

http://trace.wisc.edu/docs/nordic_guidelines/nordic_guidelines.htm

Recomendaciones:

- El usuario debe poder regular el volumen del sonido, mediante un mando físico o mediante software. Los mensajes sonoros importantes deben proporcionarse también de forma visual.
- Los interruptores de todas las piezas que componen el ordenador deben estar situados en la parte frontal, percibirse con el tacto y diferenciarse el estado por tacto o color.
- En los programas debe de existir la posibilidad de elegir el dispositivo de control estándar de entrada: teclado, ratón u otro alternativo.
- Las características de accesibilidad del sistema operativo deben poder configurarse para una persona concreta y conservar esta configuración en las aplicaciones.
- La salida de información debe poder realizarse en diferentes formatos: audio, braille, texto, etc.
- El lenguaje de la interfaz de usuario debe ser claro, sencillo y directo y debe de estar adaptado al su nivel comprensivo. Evitando anglicismos y jerga informática.
- Los mensajes de aviso deben ser sonoros y visuales y permanecer hasta que el usuario confirme que los ha leído y los desactive. Los mensajes críticos deben ser validados por el usuario antes de desaparecer o tramitarse.
- No debe de haber elementos parpadeantes.
- No debe ser necesario desplazar la barra de una “ventana” de izquierda a derecha para poder visualizar todo el texto.
- El tipo de letra, tamaño y color de texto debe poder modificarse.
- El color no debe ser la única forma de información.
- Los procesos e imágenes que aparecen en pantalla deben ofrecer una descripción textual.
- Los iconos e imágenes deben llevar una etiqueta de texto asociada que explique su significado.
- La salida por voz debe producirse inmediatamente después de que ocurra el evento que la genera.
- Se recomienda utilizar mensajes cortos y sencillos.
- La visualización de la información en la pantalla no debe estar sujeta a requisitos temporales.

Contacto

Para aportar sugerencias o ideas que puedan mejorar este documento, contacta a:

Dolores Abril Abadín: dabril@imerso.es

Margarita Sebastián Herranz: msebastianh@imerso.es

Santiago Gil González: santiago@tecnoaccesible.com

Asunto: Mi interfaz de acceso al ordenador





CEAPAT-IMSERO

C/ Los Extremeños 1 (Esquina Avda. Pablo Neruda)

28018 Madrid

Tel. 91 703 31 00

Fax, 91 778 41 17

ceapat@imserso.es

www.ceapat.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD

SECRETARÍA DE ESTADO
DE SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD

 **IMSERO**



Centro de Referencia Estatal
de Autonomía Personal
y Ayudas Técnicas