

*“La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento,
Si no también, en la destreza de aplicarlo en la
práctica” Aristóteles*



APLICACIONES INFORMATICAS PARA DISCAPACITADOS

LA INFORMÁTICA SE HA CONVERTIDO EN UNA HERRAMIENTA IMPRESCINDIBLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS DISCAPACITADAS. INVIDENTES, DEFICIENTES PSÍQUICOS, MINUSVÁLIDOS E INCLUSO PERSONAS DE EDAD AVANZADA CON DIFICULTADES MOTRICES O VISUALES SE ESTÁN BENEFICIANDO, CADA VEZ MÁS, DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS QUE SE ESTÁN PRODUCIENDO EN ESTE CAMPO. DE ESTA MANERA SE CONSEGUIRÁ UNA MAYOR INTEGRACIÓN SOCIAL Y LABORAL.. 31

EN LOS ÚLTIMOS AÑOS SE HA PRODUCIDO UNA IMPORTANTE PROGRESIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INFORMÁTICA PARA DISCAPACITADOS EN ESPAÑA. ALGUNAS MULTINACIONALES COMO IBM, APPLE O MICROSOFT, ENTIDADES COMO LA ONCE, EL INSERSO Y UNIVERSIDADES Y CENTROS ESPECIALIZADOS COMO PONT DEL DRAGÓ, EN BARCELONA, HAN COMPRENDIDO EL PAPEL QUE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PUEDEN TENER EN LA REHABILITACIÓN DE DISCAPACITADOS. SINTETIZADORES DE VOZ, TECLADOS ESPECIALES, IMPRESIÓN EN BRAILLE Y OTRAS HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS HAN IDO APARECIENDO PAULATINAMENTE..... 31

PODEMOS AGRUPAR LAS TECNOLOGÍAS DE AYUDA AL DISCAPACITADO EN CINCO GRUPOS:..... 31

SISTEMAS ALTERNATIVOS Y AUMENTATIVOS DE ACCESO A LA INFORMACIÓN..... 31

SISTEMAS DE ACCESO..... 31

SISTEMAS ALTERNATIVOS Y AUMENTATIVOS DE COMUNICACIÓN..... 31

SISTEMAS DE MOVILIDAD..... 31

SISTEMAS DE CONTROL DE ENTORNOS..... 31

2. MARCO LEGAL..... 32

LA ENTIDAD ENCARGADA DEL PROCESO DE NORMALIZACIÓN DE ESTAS MEDIDAS Y SU REALIDAD COMO ESTÁNDARES PARA LA INDUSTRIA

INFORMÁTICA HA SIDO AENOR (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN). EN CONCRETO, SE TRATA DEL COMITÉ TÉCNICO AEN/CTN 139, TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES PARA LA SALUD. ES UNA SERIE DE NORMAS NETAMENTE NACIONALES Y PIONERAS EN EUROPA QUE RECOGEN LOS REQUISITOS DE ACCESIBILIDAD IMPRESCINDIBLES EN SOPORTE FÍSICO Y LÓGICO. LA MISIÓN DE AENOR SE DESENVUELVE EN EL DESARROLLO DE LA CERTIFICACIÓN DE MARCAS DE CALIDAD Y LA ELABORACIÓN, ASÍ COMO LA POSTERIOR PUBLICACIÓN, DE LAS NORMAS. EL PRODUCTO DEL TRABAJO DE AENOR HAN SIDO DOS NORMAS, UNE 139801 EX Y UNE 139802 EX. LA PRIMERA DE ELLAS ESTÁ DIRIGIDA A LA ACCESIBILIDAD DE LAS PLATAFORMAS INFORMÁTICAS DESDE EL SOPORTE FÍSICO, MIENTRAS QUE LA ÚLTIMA CONTEMPLA EL SOPORTE LÓGICO. UN COMITÉ QUE ESTÁ COMPUESTO POR FABRICANTES, USUARIOS, REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN, CENTROS DE INVESTIGACIÓN, ETC. LAS NORMAS VAN DIRIGIDAS A UN AMPLIO ABANICO DE RECEPTORES, QUE VAN DESDE LOS RESPONSABLES DE INFORMÁTICA DEL PAÍS, ENCARGADOS DEL DESARROLLO INFORMÁTICO, GERENTES DE INFORMÁTICA DE LA ADMINISTRACIÓN, DIRECTORES DE MARKETING DE EMPRESAS INFORMÁTICAS, ETC.....	32
3. SITUACIÓN ACTUAL.....	32
SEGÚN LA O.M.S., EL 15 POR CIENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL ESTÁ AFECTADO POR ALGUNA DISCAPACIDAD FÍSICA, PSÍQUICA O SENSORIAL QUE DIFICULTA SU DESARROLLO PERSONAL Y SU INTEGRACIÓN SOCIAL, EDUCATIVA O LABORAL. TAL PORCENTAJE EQUIVALE A 900 MILLONES DE PERSONAS.....	32
EUROPA:.....	32
OÍDO.....	32
SON SORDOS PROFUNDOS: 1.100.000.....	32

SON DEFICIENTES AUDITIVOS (HIPOACUSIA): 80.000.00.....	32
VISIÓN	32
SON PERSONAS CIEGAS: 1.100.000.....	33
SON PERSONAS CON BAJA VISIÓN: 11.500.000.....	33
COGNITIVAS Y DE LENGUAJE.....	33
SON MUDOS: 2.300.000.....	33
SON DISLÉXICOS: 25.000.000.....	33
CON DIFICULTADES DEL LENGUAJE: 5.500.000.....	33
SON DISMINUIDOS MENTALES: 30.000.000.....	33
DESTREZA MANUAL:.....	33
NO PUEDEN USAR LOS DEDOS: 1.100.000.....	33
NO PUEDEN USAR UNA MANO: 5.600.000.....	33
MOVILIDAD REDUCIDA: 22.500.000.....	33
COORDINACIÓN REDUCIDA: 11.500.000.....	33
ESPAÑA.....	33
EN CUANTO A ESPAÑA, 3.528.221 PERSONAS PADECEN ALGUNA DISCAPACIDAD, LO QUE SUPONE UN 9% DE LA POBLACIÓN TOTAL. DE ELLAS EL 58% SON MUJERES, SEGÚN LA ÚLTIMA ENCUESTA REALIZADA POR EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA.....	33
DATOS ESTADÍSTICOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS.....	33
LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS CON MAYOR NÚMERO DE PERSONAS CON DISCAPACIDADES DE 6 A 64 AÑOS SON ANDALUCÍA, CATALUÑA, MADRID Y COMUNIDAD VALENCIANA.	33
SIN EMBARGO, LA MAYOR TASA POR MIL HABITANTES SE ENCUENTRA EN CEUTA Y MELILLA, DONDE ÉSTA ES UN 28% SUPERIOR A LA TASA NACIONAL.	

LE SIGUEN ANDALUCÍA Y MURCIA, CUYAS TASAS SUPERAN A LA NACIONAL EN UN 23% Y UN 22% RESPECTIVAMENTE	33
LA RIOJA SE SITÚA EN LA MEJOR POSICIÓN RELATIVA, SIENDO SU TASA UN 42% INFERIOR A LA NACIONAL.....	33
TOTAL.....	34
NUMERO DE PERSONAS.....	34
ANDALUCÍA.....	34
708.831.....	34
ARAGÓN.....	34
96.047.....	34
ASTURIAS (PRINCIPADO DE).....	34
101.003.....	34
BALEARS (ILLES).....	34
56.949.....	34
CANARIAS.....	34
106.285.....	34
CANTABRIA.....	34
48.150.....	34
CASTILLA Y LEÓN.....	34
275.300.....	34
CASTILLA-LA MANCHA.....	34
164.896.....	34
CATALUÑA.....	34
564.513.....	34

COMUNIDAD VALENCIANA.....	34
312.875.....	34
EXTREMADURA.....	34
102.291.....	34
GALICIA.....	34
272.190.....	34
MADRID (COMUNIDAD DE).....	34
347.800.....	34
MURCIA (REGIÓN DE).....	34
111.259.....	34
NAVARRA (COMUNIDAD FORAL DE).....	34
40.375.....	34
PAÍS VASCO.....	34
143.601.....	34
RIOJA (LA).....	34
14.103.....	34
CEUTA Y MELILLA.....	34
12.178.....	34
TOTAL DE 6 AÑOS Y MÁS.....	34
3.478.646.....	34
TOTAL DE 0 A 6 AÑOS.....	34
49.576.....	34
TOTAL NACIONAL.....	34

3.528.222..... 34

EN CUANTO A LA INTEGRACIÓN DE LAS PERSONAS DISCAPACITADAS DE LA UE EN EL MUNDO LABORAL, EL 46% DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD MODERADA ESTÁ TRABAJANDO. ESTE PORCENTAJE DISMINUYE HASTA EL 24% SI NOS REFERIMOS A LAS PERSONAS CON UNA DISCAPACIDAD SEVERA.34

4. ANTECEDENTES 34

DURANTE CASI VEINTE AÑOS MICROSOFT HA LUCHADO PARA QUE LOS ORDENADORES SEAN MÁS ACCESIBLES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. EL RESULTADO HA SIDO UN IMPULSO CADA VEZ MAYOR HACIA EL OBJETIVO DE HACER UNOS EQUIPOS MÁS ACCESIBLES Y ÚTILES PARA LAS PERSONAS CON ALGUNA DISCAPACIDAD..... 35

LAS PRIMERAS ADAPTACIONES INFORMÁTICAS DISEÑADAS PARA PERSONAS DISCAPACITADAS FUERON MUY RUDIMENTARIAS Y CON UN ALTO PORCENTAJE DE FALLOS, APARECIERON EN ESTADOS UNIDOS A PRINCIPIOS DE LOS AÑOS OCHENTA, PERO NO FUE HASTA LOS NOVENTA Y SOBRE TODO HASTA 1995, AÑO EN QUE SURGIÓ LA VERSIÓN 4.00 DE MICROSOFT WINDOWS (WINDOWS'95), QUE LA SOCIEDAD TUVO CONOCIMIENTO DE SU EXISTENCIA.

35

4.1. EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA..... 35

1988 - 1992: LOS PRIMEROS INTENTOS EN EL CAMPO DE LA ACCESIBILIDAD PARA DISCAPACITADOS..... 35

CREACIÓN DE UN PRODUCTO PARA QUE EL SISTEMA OPERATIVO MICROSOFT® WINDOWS® 2.0 FUERA ACCESIBLE PARA PERSONAS SORDAS, CON PROBLEMAS AUDITIVOS O LIMITACIONES EN SU DESTREZA..... 35

EL DESARROLLO DE ACCESSDOS Y DISEÑO DE TECLADOS DVORAK SE COMPLEMENTARON CON VERSIONES PARA PERSONAS QUE SOLO PODÍAN ESCRIBIR CON UNA MANO O QUE UTILIZABAN UNA VARITA PARA PRESIONAR LAS TECLAS DEL TECLADO..... 35

1997-1998	35
LANZAMIENTO DE LA TECNOLOGÍA SAMI, UNA TECNOLOGÍA QUE SE UTILIZA PARA MEJORAR EL CONTENIDO MULTIMEDIA TENIENDO EN CUENTA A LAS PERSONAS SORDAS O CON PROBLEMAS DE OÍDO Y CON NARRACIÓN DESCRIPTIVA PARA AQUELLOS CON PROBLEMAS DE VISIÓN.....	35
2002-2004	35
MICROSOFT OFFICE 2003, INCLUYE CARACTERÍSTICAS PARA SOFTWARE ACCESIBLE PARA UN NÚMERO MÁS AMPLIO DE USUARIOS, INCLUYENDO AQUELLOS CON DESTREZAS LIMITADAS, PROBLEMAS DE VISIÓN O CUALQUIER OTRA DISCAPACIDAD.	35
2005-2006.....	35
MICROSOFT CREA EN EEUU 26 CENTROS DE RECURSOS DE ACCESIBILIDAD QUE MUESTRAN LAS POSIBILIDADES QUE OFRECEN LAS SOLUCIONES DE TECNOLOGÍA ACCESIBLE PARA LOS ORDENADORES DE HOY EN DÍA. TANTO SI SE TIENE PÉRDIDAS DE VISIÓN, COMO PROBLEMAS CON BRAZOS Y MUÑECAS O DE OÍDO, ESTOS CENTROS MUESTRAN LAS OPCIONES DE ACCESIBILIDAD Y LOS PRODUCTOS DE TECNOLOGÍA DE ASISTENCIA.....	36
2006-2007.....	36
LAS MEJORAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE WINDOWS VISTA EN LO QUE SE REFIERE A ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS DISCAPACITADAS (EL RECONOCIMIENTO DE VOZ , LAS CAPACIDADES DE AMPLIACIÓN, ETC).....	36
ACTUALMENTE EN EL MUNDO, LAS POSIBILIDADES PARA LOS DISCAPACITADOS SE MULTIPLICAN.....	36
5. LAS ADAPTACIONES INFORMÁTICAS PARA DISCAPACITADOS VISUALES Y AUDITIVOS.....	36
5.1. INTRODUCCIÓN.....	36

ESTA TECNOLOGÍA DE REHABILITACIÓN ES FUNDAMENTAL PARA INTEGRAR A ESTAS PERSONAS DISCAPACITADAS EN LA ACTUAL SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.....	36
SE DISTINGUE DOS NIVELES:.....	36
BAJO NIVEL: SE DESCRIBEN LAS TRES TECNOLOGÍAS BÁSICAS DISPONIBLES (AMPLIACIÓN DE LAS IMÁGENES Y TEXTOS VISUALIZADOS, SÍNTESIS DE VOZ Y SALIDA USANDO EL ALFABETO BRAILLE).....	36
ALTO NIVEL: SE DESCRIBEN LAS SOLUCIONES DISPONIBLES BASADAS EN UNA O VARIAS DE ESTAS TRES TECNOLOGÍAS, AGRUPADAS TAMBIÉN EN TRES APARTADOS QUE SON REVISORES DE PANTALLA, REVISORES DE DOCUMENTOS Y TOMADORES DE NOTAS.....	36
5.2. ADAPTADORES DE BAJO NIVEL.....	37
DICHOS SISTEMAS SE ESTRUCTURAN, SEGÚN EL TIPO DE USUARIOS QUE VAN A PODER EMPLEARLOS, EN TRES SUBCATEGORÍAS:.....	37
AMPLIACIÓN DE IMAGEN (ÚTIL ÚNICAMENTE PARA LAS PERSONAS CON RESTO VISUAL, SEA MUCHO O POCO).....	37
SÍNTESIS DE VOZ (DONDE SE INCORPORA EL GRUPO DE LOS CIEGOS TOTALES) Y	37
SALIDA BRAILLE (A LOS DOS COLECTIVOS ANTERIORES SUMA EL DE LOS SORDO-CIEGOS).	37
A) AMPLIACIÓN DE IMÁGENES.....	37
ESTE TIPO DE ADAPTACIÓN ES TAL VEZ EL PRIMERO QUE APARECIÓ EN EL MERCADO Y, SIN LUGAR A DUDAS, ES EL MÁS ESPECTACULAR A LA VISTA DE NO INICIADOS EN LA MATERIA; LO QUE ESTE MÉTODO CONSIGUE ES AGRANDAR LOS CARACTERES Y DEMÁS CONTENIDOS DE LA PANTALLA DESDE EL DOBLE HASTA NIVELES A VECES MUY ALTOS (MÁS DE CINCUENTA	

AUMENTOS, DONDE UNA SOLA LETRA DE TAMAÑO REDUCIDO APENAS CABE ENTERA EN PANTALLA)..... 37

LOS PRIMEROS EQUIPOS DE AMPLIACIÓN QUE APARECIERON, COMO EL VISTA DE LA EMPRESA NORTEAMERICANA TELESENSORY SYSTEMS, SE COMPONÍAN DE UNA TARJETA DE INTERFAZ QUE SE INSERTABA DENTRO DEL ORDENADOR, A LA CUAL SE CONECTABA INTERNAMENTE LA TARJETA DE VÍDEO Y EXTERNAMENTE EL MONITOR, Y QUE HACÍA DE PUENTE LUPA ENTRE UNA Y OTRO, UTILIZÁNDOSE UN RATÓN CONVENCIONAL PARA INTERCOMUNICAR CON EL USUARIO, QUIEN, UNA VEZ CARGADO EN MEMORIA EL CONTROLADOR CORRESPONDIENTE, PODÍA EMPLEARLO PARA MOVER Y AGRANDAR LA REGIÓN AMPLIADA A SU CONVENIENCIA..... 37

EXISTEN OTROS MÉTODOS DE AMPLIACIÓN DE IMAGEN MENOS SOFISTICADOS PERO QUE PUEDEN RESOLVER TAMBIÉN EL PROBLEMA, COMO POR EJEMPLO FILTROS QUE SE COLOCAN SOBRE LA PANTALLA Y LLEGAN A DUPLICAR EL TAMAÑO DE SU CONTENIDO O INCLUSO, LOS UN POCO MÁS COMPLEJOS, INTEGRAN UN SISTEMA DE LUPA FÍSICA QUE EL USUARIO VA DESPLAZANDO MANUALMENTE A MEDIDA QUE VA LEYENDO LA SALIDA VISUALIZADA. LOS MONITORES DE DIMENSIONES SUPERIORES A LAS HABITUALES, EN PRINCIPIO NO DISEÑADOS PARA PERSONAS CON POCA VISIÓN, PUEDEN RESULTAR TAMBIÉN DE MUCHA UTILIDAD PARA ALGUNAS DE ELLAS; EN ESTE TERRENO SE ESTÁ YA ESTUDIANDO LA POSIBILIDAD DE UTILIZAR TELEVISORES CONVENCIONALES PARA OBTENER UNAS IMÁGENES MUY AMPLIADAS A UN PRECIO MUY REDUCIDO, PUES NO HAY QUE OLVIDAR QUE EL COSTE DE LOS MONITORES CITADOS PUEDE SER MUY ELEVADO. 37

B) SÍNTESIS DE VOZ 38

ES ESTE UNO DE LOS SISTEMAS MÁS FÁCILES DE ACCEDER A LA INFORMACIÓN VISUALIZADA EN PANTALLA, TANTO PARA PERSONAS CIEGAS COMO CON BAJA VISIÓN; SU OBJETIVO ES SENCILLAMENTE EL ENVÍO DE INFORMACIÓN DEL ORDENADOR AL USUARIO MEDIANTE MENSAJES

HABLADOS QUE SUELEN SER EMITIDOS CON VOCES TOTAL O PARCIALMENTE SINTÉTICAS AUNQUE EN ALGUNAS OCASIONES SE PUEDAN EMPLEAR VOCES NATURALES GRABADAS.....	38
ANTAÑO EL CONSEGUIR QUE UN ORDENADOR PUDIERA “HABLAR” NO ERA FÁCIL, SIENDO PRECISO PARA ELLO INSTALAR EN SUS ENTRAÑAS COMPLEJAS PLACAS DE INTERFAZ, QUE SE CONECTABAN A ALTAVOCES EXTERNOS DISEÑADOS PARA TAL FIN Y QUE EMITÍAN VOCES METÁLICAS DE DIFÍCIL.....	38
HOY DÍA, Y SOBRE TODO DESDE LA APARICIÓN DE LAS PRIMERAS TARJETAS DE SONIDO MÍNIMAMENTE ACEPTABLES, MANIPULAR LA VOZ HUMANA, CREAR VOCES ARTIFICIALES Y HASTA SIMULAR QUE EL ORDENADOR “CANTE” (MEDIANTE LA MANIPULACIÓN DE LOS TONOS, VOLÚMENES Y VELOCIDADES DE EMISIÓN DE ESAS VOCES), ESTÁ AL ALCANCE DEL MENOS EXIGENTE DE LOS USUARIOS.....	38
ESTA ÚLTIMA CIRCUNSTANCIA HA OCASIONADO QUE EL CAMPO MÁS EVOLUCIONADO EN LA SÍNTESIS DE VOZ PARA EL USO DE PERSONAS NO VIDENTES SEA EL DE LOS SINTETIZADORES POR PROGRAMACIÓN A PARTIR DE LAS POSIBILIDADES QUE OFRECEN LAS TARJETAS DE SONIDO; DE ELLOS EXISTEN NUMEROSES VARIANTES CREADAS EN OTROS TANTOS IDIOMAS, ALGUNAS DE ELLAS MUY POTENTES Y CON CAPACIDADES A VECES CURIOSAS EN LA INTERPRETACIÓN DE LAS LENGUAS.....	38
C) LA SALIDA BRAILLE.....	38
ANTE TODO, CABE DEFINIR UN POCO LO QUE ES ESTE CÓDIGO DE COMUNICACIÓN: EL SISTEMA BRAILLE FUE INVENTADO EN EL SIGLO XIX POR EL PROFESOR FRANCÉS LOUIS BRAILLE 1809/1852, QUIEN, CIEGO DESDE LOS TRES AÑOS A CAUSA DE UN ACCIDENTE DOMÉSTICO, NO QUISO RESIGNARSE A SER UN ILETRADO NI A QUE LE TUvierAN QUE LEER Y ESCRIBIR SUS DOCUMENTOS; ACTUALMENTE ES CASI EL ÚNICO Y SIN LUGAR A DUDAS EL UNIVERSAL MÉTODO DE LECTURA / ESCRITURA PARA CIEGOS.....	38

LA SALIDA BRAILLE SE CARACTERIZA PORQUE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL ORDENADOR SE EXPRESA DE TAL MODO QUE PUEDE SER RECIBIDA TÁCTILMENTE MEDIANTE EL CÓDIGO BRAILLE EN UN EQUIPO LLAMADO LINEA BRAILLE DONDE SE GENERA DE FORMA CONTINUA.....38

LAS VENTAJAS DE ESTE SISTEMA RESIDEN EN QUE EL FORMATO ES MÁS FÁCIL DE CAPTAR QUE EN EL LENGUAJE, LA EDICIÓN PUEDE SER REALIZADA DE MODO MÁS EFICIENTE, EL TEXTO 'IMPRONUNCIABLE' ES MÁS FÁCIL DE MANEJAR Y LOS NÚMEROS PUEDEN SER MANIPULADOS CON MAYOR PRECISIÓN..... 39

DOS MOTIVOS FUNDAMENTALES REDUCEN NOTABLEMENTE EL USO DE ESTOS EL PRIMERO, SIN LUGAR A DUDAS, SU ELEVADÍSIMO COSTE Y EL SEGUNDO ES SU POCA PORTABILIDAD DADO QUE, ADEMÁS DE REQUERIR LA INSERCIÓN DE UNA TARJETA DENTRO DEL ORDENADOR DONDE SE VA A USAR, SU PESO EN ALGUNOS CASOS PUEDE SER DE VARIOS KILOGRAMOS; OTRO HECHO SIGNIFICATIVO QUE SE VIENE DANDO DE UN TIEMPO A ESTA PARTE ES EL DESCONOCIMIENTO DEL SISTEMA BRAILLE POR PARTE DE LAS NUEVAS GENERACIONES DE CIEGOS, MOTIVADO POR EL USO A VECES EXCESIVO DE SISTEMAS PARLANTES Y TAMBIÉN POR LA DIFICULTAD QUE COMPORTA SU APRENDIZAJE A PERSONAS DE UNA CIERTA EDAD QUE HAN PERDIDO LA VISIÓN..... 39

OTRO CAMPO MUY IMPORTANTE DE ESTAS ADAPTACIONES LO FORMAN LAS IMPRESORAS DE BRAILLE, CONECTABLES A CUALQUIER TIPO DE ORDENADOR Y QUE NO REQUIEREN MÁS QUE SU PROGRAMA O CONTROLADOR DE CONVERSIÓN DE DATOS SIMILAR AL QUE UTILIZA CUALQUIER IMPRESORA ACTUAL..... 39

ESTE TERRENO DE LA INFORMÁTICA HA CONSTITUIDO UN GRAN AVANCE PARA LAS EMPRESAS O FUNDACIONES DEDICADAS A LA EDICIÓN DE MATERIAL LITERARIO PARA CIEGOS, QUE NO SÓLO PUEDEN ELABORAR SUS PUBLICACIONES EN SOPORTES DIGITALES SINO QUE, ADEMÁS, PUEDEN

TRANSCRIBIR MATERIAL YA ESCRITO PROCEDENTE DE EDITORIALES U OTRAS COMPAÑÍAS NO RELACIONADAS CON LA AYUDA A NO VIDENTES.....39

5.3. ALTO NIVEL.....39

A) LOS AMPLIADORES DE IMÁGENES.....39

LOS AMPLIADORES DE IMÁGENES ACTUALES ESTÁN FORMADOS POR PROGRAMAS MÁS EXTENSOS PERO IGUALMENTE FÁCILES DE INSTALAR, FUNCIONAN DE FORMA MUY SIMILAR A LOS PRECEDENTES: EL USUARIO SE COMUNICA CON ELLOS MEDIANTE EL TECLADO O, SI LO PREFIERE, CON EL RATÓN, QUE SIGUE FUNCIONANDO COMO DISPOSITIVO SEÑALADOR; EL NIVEL DE AMPLIACIÓN PERMITIDA ES, COMO ANTES SE COMENTÓ, MUY ELEVADO, A VECES DEL TODO INNECESARIO; LOS MÁS MODERNOS INCLUYEN CAPACIDADES ADICIONALES DE LECTURA DE DOCUMENTOS Y ALGUNOS INTEGRAN EN EL MISMO PAQUETE CONTROLADORES PARA FUNCIONAR CON LAS TRES SUBCATEGORÍAS DE ADAPTACIONES DE BAJO NIVEL (CASO, POR EJEMPLO, DEL RECENTEMENTE APARECIDO SUPERNOVA DE DOLPHIN COMPUTER ACCESS, DE GRAN POTENCIA Y MUY FÁCIL PUESTA EN MARCHA, SI BIEN SU USO ES ALGO COMPLEJO).....39

B) LOS LECTORES DE PANTALLA.....40

RECIBEN ESTE NOMBRE LOS PROGRAMAS QUE SIRVEN DE INTERFAZ ENTRE LA TARJETA DE VÍDEO, LOS SISTEMAS DE SÍNTESIS DE VOZ Y/O LOS TERMINALES DE LECTURA BRAILLE, Y EL USUARIO DEL ORDENADOR, QUIEN ESPERA OBTENER DE ELLOS LA LECTURA O INTERPRETACIÓN DEL MÁXIMO POSIBLE DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LAS PANTALLAS DE CADA ENTORNO DE TRABAJO.....40

LOS PRIMEROS LECTORES, COMO EL AÚN MUY USADO JAWS , INTERACCIONABAN CON EL OPERADOR POR MEDIO ÚNICAMENTE DEL TECLADO, Y FACILITABAN EL ACCESO A CUALQUIER REGIÓN DE LA PANTALLA EN DIFERENTES MODALIDADES DE EMISIÓN DE LA SALIDA

(LETRA A LETRA, PALABRA POR PALABRA, LÍNEAS, COLUMNAS, ZONAS MARCADAS...), SIENDO BASTANTE SENCILLO SU MANEJO DADO QUE LA PERSONA NO VIDENTE NO NECESITABA DE GRANDES EXPLICACIONES PARA IMAGINARSE EL ASPECTO DE LOS TEXTOS VISUALIZADOS.	40
CON LA IMPLANTACIÓN DE WINDOWS EL TRABAJO DE LOS LECTORES SE HA MULTIPLICADO DE FORMA CONSIDERABLE; AHORA, ADEMÁS DE ATENDER A LOS SINTETIZADORES DE VOZ, HAN DE HACER LO PROPIO CON LOS TERMINALES DE BRAILLE PUES, YA NO SE TRATA DE ENVIAR A ESTOS PERIFÉRICOS LO QUE APARECE EN PANTALLA DE FORMA COMPRENSIBLE PARA ELLOS, DADO QUE LO VISUALIZADO SÓLO SON PUNTOS DE COLOR, SINO DE TRANSMITIR UNA DETALLADA DESCRIPCIÓN.....	40
5.4. LOS REVISORES DE DOCUMENTOS.....	40
CONSTITUYEN ESTE OTRO GRUPO DENTRO DE LAS ADAPTACIONES DE ALTO NIVEL, AQUELLAS APLICACIONES QUE BUSCAN LA INFORMACIÓN QUE HAN DE TRANSMITIR AL USUARIO VÍA LAS DE BAJO NIVEL, BIEN DIRECTAMENTE EN ARCHIVOS INFORMÁTICOS LOCALIZADOS EN UN DISCO, ORDENADOR REMOTO U OTRO SOPORTE SIMILAR, O BIEN EN UN PERIFÉRICO CAPAZ DE TRANSMITIRLE UNA INFORMACIÓN QUE, TRAS UN PROCESO DE CONVERSIÓN O IDENTIFICACIÓN, LE SUMINISTRE DATOS EQUIVALENTES.....	40
5.4.1. LOS LECTORES DE DOCUMENTOS.....	40
ESTE SUBGRUPO, SIN DUDA MUY CONOCIDO Y QUE CASI TODO EL MUNDO HA UTILIZADO ALGUNA VEZ, LO INTEGRAN AQUELLOS PROGRAMAS LLAMADOS DE TEXTO HABLADO O TEXT-TO-SPEECH, QUE TIENEN COMO FINALIDAD LA TRANSMISIÓN POR VOZ DEL CONTENIDO DE ARCHIVOS DE TEXTO, Y QUE SUELEN IR ACOMPAÑADOS DE OTRAS HERRAMIENTAS COMO DELETREO DE PALABRAS (MUY ÚTIL PARA EL APRENDIZAJE DE IDIOMAS), CREACIÓN DE MENSAJES CON VOZ SINTÉTICA (PARA EMPLEARSE POSTERIORMENTE EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES) O LA MÁS ARRIBA DESCrita SIMULACIÓN DE CANCIONES.....	41

ESTOS PROGRAMAS TAMBIÉN SUELEN SER USADOS PARA AYUDAR A MEJORAR LA PRONUNCIACIÓN DE LETRAS O VOCABLOS A PERSONAS DISLÉXICAS O CON DEFECTOS DE HABLA SEMEJANTE Y, POR SUPUESTO, SON DE GRAN UTILIDAD A QUIENES DISPONEN DE POCA O NULA VISIÓN, PUES LES OFRECEN DOS VENTAJAS, DESCANSAR LA VISTA PARA LOS PRIMEROS EN LA LECTURA DE DOCUMENTOS LARGOS, Y EVITAR A AMBOS EL PULSAR CONTINUAMENTE TECLAS DE AVANCE DEL TEXTO PARA VERIFICAR Dicha LECTURA VISUAL O A TRAVÉS DEL REVISOR DE PANTALLA PARLANTE CARGADO..... 41

DIVERSOS LECTORES DE PANTALLA, LA VERDAD ES QUE LA MAYORÍA, INCLUYEN UNA HERRAMIENTA DE LECTURA DE DOCUMENTOS QUE, ADEMÁS DE PERMITIR EL ACCESO A FICHEROS DE TEXTO PROPIAMENTE DICHOS SON CAPACES DE LEER FICHEROS DE AYUDA DE WINDOWS, PÁGINAS WEB, DOCUMENTOS DE WORD Y DEMÁS, DESENROLLANDO AUTOMÁTICAMENTE LOS CONTENIDOS; ALGUNAS DE ESTAS HERRAMIENTAS INCLUYEN OPCIONES DE AMPLIACIÓN DE LA LETRA DE LOS TEXTOS, COLOCACIÓN DE MARCAS DE LOCALIZACIÓN DE SECCIONES O PUNTOS CONCRETOS, AJUSTE DEL COLOR Y LA FUENTE DE VISUALIZACIÓN, ETC., PARA FACILITAR AÚN MÁS LA LECTURA..... 41

5.4.2. LOS RECONOCEDORES DE CARACTERES..... 41

EL RECONOCIMIENTO DE CARACTERES U OCR (OPTICAL CHARACTER RECOGNITION), ES LA QUE SE EMPLEA PARA CONSEGUIR QUE LAS PERSONAS CIEGAS PUEDAN ACCEDER A LA INFORMACIÓN ESCRITA EN PAPEL MEDIANTE EL ORDENADOR..... 41

LO CIERTO ES QUE LOS PROGRAMAS QUE SE UTILIZAN PARA LOGRAR EL FIN DESCRITO EN LAS CIRCUNSTANCIAS EXPUESTAS SUELEN SER IDÉNTICOS A LOS QUE EMPLEA EL RESTO DE LOS USUARIOS..... 41

APARTE DE LAS APLICACIONES DE OCR EXISTEN OTRAS SOLUCIONES SÓLIDAS, ALGUNAS DEL TODO FUERA DE USO POR HABER QUEDADO OBSOLETAS Y OTRAS TODAVÍA EN PERÍODO DE PRUEBAS.....	41
UNO DE LOS SISTEMAS ANTIGUOS QUE POSIBLEMENTE SE USE TODAVÍA CONSISTÍA EN UNA MÁQUINA DE LAS DIMENSIONES DE UNA CAJA DE ORDENADOR PERSONAL, QUE ERA CAPAZ DE ESCANEAR DOCUMENTOS CON MUY LIMITADOS TIPOS DE LETRA, VERBALIZANDO LA SALIDA A TRAVÉS DE UN SINTETIZADOR DE VOZ INTERNO, Y PERMITIENDO SU TRASPASO A DISKETTES POR MEDIO DE UNA UNIDAD ESPECIAL EXTERNA.	42
UNO DE LOS SISTEMAS DE OCR MODERNOS YA EN USO PUEDE SER EL DISEÑADO POR LA EMPRESA.....	42
ARKENSTONE, LLAMADO VERA (VERY EASY READING APPLIANCE) Y QUE INTEGRA EN UNA SOLA MÁQUINA EL ORDENADOR Y EL DIGITALIZADOR; SE TRATA DE UN EQUIPO (ESO SÍ, LIMITADO A LAS FUNCIONES DE LECTURA DE DOCUMENTOS ESCANEADOS) DOTADO DE UN PEQUEÑO TECLADO CON EL QUE SE REALIZAN TODAS LAS OPERACIONES, UNA PANTALLA Y EL LECTOR DE IMÁGENES, UNIDAD DE DISCO Y PUERTOS PARA CONECTAR IMPRESORAS Y SINTETIZADORES DE VOZ EXTERNOS. EL SISTEMA HA SIDO PENSADO PARA QUE LAS PERSONAS QUE DESCONOCEN POR COMPLETO LA INFORMÁTICA PUEDAN LEER LIBROS UTILIZANDO SUS VENTAJAS; EL EQUIPO ES OSTENSIBLEMENTE PODEROSO, PUES A LA GRAN CALIDAD DEL OCR QUE UTILIZA, QUE SOPORTA NUMEROSOS IDIOMAS ENTRE OTRAS CAPACIDADES, SE SUMA EL TRABAJADO DISEÑO DEL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN, MÁS QUE SENCILLO DE USAR Y QUE, ENTRE OTRAS VENTAJAS, PERMITE EXPORTAR LOS TEXTOS OBTENIDOS A VARIOS FORMATOS, EFECTUAR AMPLIAS VARIACIONES DE LA SALIDA POR SÍNTESIS DE VOZ Y ORGANIZAR LOS DOCUMENTOS ESCANEADOS EN CATEGORÍAS BIEN DEFINIDAS PARA SU RÁPIDA LOCALIZACIÓN.....	42
5.4.3. LOS NAVEGADORES DE INTERNET.....	42

MUCHO ES LO QUE RESUELVEN, SI SON DE CIERTA CALIDAD Y SE USAN AL CIEN POR CIEN, LOS AMPLIADORES DE IMÁGENES Y LECTORES DE PANTALLA EN LA LECTURA DE PÁGINAS WEB, PERO EN CIERTOS CASOS ES NECESARIA LA PRESENCIA DE UN PROGRAMA SUPLEMENTARIO PARA PODER ACCEDER PLENAMENTE A LOS CONTENIDOS DE ESTOS DOCUMENTOS.....42

LOS NAVEGADORES DE INTERNET ESPECIALIZADOS, QUE SUELEN COMBINAR VOZ Y AMPLIACIÓN DE IMAGEN, FACILITAN EN GRAN MEDIDA LA LECTURA CORRECTA DE LOS TEXTOS, LA BÚSQUEDA RÁPIDA DE ENLACES (LINKS) Y OTROS ELEMENTOS DENTRO DE UNA MISMA PÁGINA, EL ENVÍO Y LA RECEPCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO, Y LA LECTURA DE LAS DESCRIPCIONES DE LOS GRÁFICOS SIEMPRE QUE EL DISEÑADOR DE LA PÁGINA LAS HAYA INTRODUCIDO. POR LO DEMÁS, ESTOS NAVEGADORES, COMO EL WEBSPEAK DE LA, FUNCIONAN DE IGUAL FORMA QUE CUALQUIER OTRO (INTERNET EXPLORER, NETSCAPE...), EXCEPTO QUE EN SU MANEJO SE TIENDE A DAR MUCHA MÁS IMPORTANCIA AL USO DEL TECLADO FRENTE AL RATÓN, QUE QUEDA RELEGADO COMO DISPOSITIVO AUXILIAR O INCLUSO ES DESACTIVADO PARA EVITAR CONFLICTOS PROPIOS DEL ENTORNO GRÁFICO.

42

LAS PÁGINAS WEB, CONTRARIAMENTE A LOS PROGRAMAS DE APLICACIÓN COMUNES, DISPONEN DE UNAS PAUTAS DE ELABORACIÓN BASTANTE LIMITADAS, HECHO QUE EVITA EN GRAN MEDIDA LA APARICIÓN DE DISEÑOS EXCLUSIVOS IMPOSIBLES DE INTERPRETAR POR LOS SOPORTES DE ADAPTACIÓN; A PESAR DE ESTO, LAS PÁGINAS ESCRITAS EN LENGUAJE HTML (HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE) NO SON DEL TODO ACCESIBLES, FENÓMENO QUE HA CONDUCIDO A LAS ORGANIZACIONES QUE INTEGRAN EL WWW CONSORTIUM, AUTORIDAD CAPITAL EN LA PROMULGACIÓN DE REGLAMENTOS PARA LA CIRCULACIÓN DE DATOS EN INTERNET, A ELABORAR LA NORMATIVA WAI (WEB ACCESSIBILITY INITIATIVE), DONDE QUEDAN CLARAMENTE DEFINIDOS LOS CRITERIOS QUE UNA PÁGINA HTML

DEBE SEGUIR EN SU GESTACIÓN PARA PODER SER UTILIZADA MÁS TARDE POR CUALQUIER USUARIO; ESTOS PROTOCOLOS HAN SIDO TRADUCIDOS AL ESPAÑOL POR EL GRUPO DE TRABAJO ACCESO DE LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA, Y TAMBIÉN SE HAN CONSTRUIDO PEQUEÑOS PROGRAMAS APLICATIVOS DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA (COMO EL BOBBY DE LA SOCIEDAD CAST) CAPACES DE DETERMINAR SI UNA PÁGINA CUMPLE O NO LOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA SER ACCESIBLE HASTA HOY, LOS CIEGOS DE TODO EL PLANETA HAN TENIDO TRES FORMAS, ASOCIADAS A TRES SOPORTES DIFERENTES DE ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, DE LEER PUBLICACIONES ESCRITAS: TRATAR DE ACCEDER AL SOPORTE VISUAL CORRIENTE (BIEN HACIENDO LAS MIL Y UNA PARA LEERLO CON LA VISIÓN PROPIA, BIEN SOMETIÉNDOLO AL INFLEXIBLE OJO DE UN OCR O BIEN, QUE ERA LO MÁS SEGURO, SOLICITANDO AYUDA A ALGUIEN DE VISTA MÁS COMPETENTE), ESCUCHAR LECTURAS GRABADAS EN CINTAS DE CASSETTE POR ENTIDADES DEDICADAS A TAL OFICIO, O LEER DIRECTAMENTE EN LIBROS EDITADOS EN BRAILLE. EL CUARTO MÉTODO DE LECTURA QUE EXISTIRÁ AHORA, AL CUAL TENDRÁN ACCESO TANTO LAS PERSONAS QUE VEAN BIEN COMO LAS QUE NO, SERÁ EL DE LOS CD-ROM'S CON LIBROS GRABADOS EN LENGUAJE SMIL, QUE COMBINARÁN EL TEXTO PROPIAMENTE DICHO (AL QUE SE PODRÁ ACCEDER POR MEDIO DE LA AMPLIACIÓN DE IMAGEN, LA VOZ SINTÉTICA Y/O EL BRAILLE), EL SONIDO, LOS VIDEOS, LOS GRÁFICOS Y, EN LOS CASOS QUE SE PUEDA LLEVAR A CABO, EL MISMO TEXTO GRABADO CON VOZ HUMANA..... 43

PARA UNIFICAR A NIVEL INTERNACIONAL LOS CRITERIOS DE ELABORACIÓN DE LIBROS HABLADOS DIGITALES, SE HA CREADO EL CONSORCIO DAISY (DIGITAL AUDIO INFORMATION SYSTEMS), GRUPO DE ORGANIZACIONES Y EMPRESAS PRÓXIMAS O DEL TODO INMERSAS EN EL DESARROLLO DE SOLUCIONES PARA CIEGOS, QUE ADEMÁS DE DEFINIR ESTAS PAUTAS HA DADO LUGAR A DISEÑAR PROGRAMAS (COMO EL ANTES CITADO WEBSPEAK)

Y EQUIPOS FÍSICOS PARA ACCEDER CÓMODAMENTE A LOS NUEVOS SOPORTES..... 43

5.5. LOS TOMADORES DE NOTAS..... 44

LA MAYORÍA DE ADAPTACIONES DESCRIPTAS ANTERIORMENTE (SOBRE TODO AMPLIADORES DE IMÁGENES Y LECTORES DE PANTALLA) SON PLENAMENTE COMPATIBLES CON LA MAYORÍA DE COMPUTADORAS PORTÁTILES ORDINARIAS QUE SE FABRICAN ACTUALMENTE, POR LO CUAL UNA PERSONA CIEGA O CON BAJA VISIÓN QUE PREFIERA UTILIZAR ESTOS SISTEMAS EN VEZ DE LOS DESCRITOS EN LOS PÁRRAFOS QUE ANTECEDEN, PUEDE HACERLO SIN MAYORES INCONVENIENTES QUE LOS QUE LE AFECTEN EN UN EQUIPO DE SOBREMESA..... 44

5.6. OTRAS SOLUCIONES INCLASIFICABLES..... 44

OTRAS ADAPTACIONES, EN ESTE CASO SÓLIDAS, QUE SE HAN DESARROLLADO ES EL DE SISTEMAS PARA LA CREACIÓN DE VIVIENDAS INTELIGENTES (DOMÓTICA) EN LAS QUE UN ORDENADOR CENTRAL CONTROLE EL ESTADO DE TODOS LOS COMPONENTES (ELECTRODOMÉSTICOS, TELÉFONO, PUERTAS...), ETC..... 44

6. LAS ADAPTACIONES INFORMÁTICAS PARA DISCAPACITADOS MOTRICES.. 44

6.1. INTRODUCCIÓN..... 44

EXISTEN PERSONAS CON NECESIDADES ESPECIALES QUE EXPERIMENTAN DIFICULTADES PARA ADAPTARSE AL MANEJO DE UNA COMPUTADORA POR DIFERENTES CAUSAS (FÍSICAS, COGNITIVAS, ETC)..... 44

EL USO DEL TECLADO, Y MÁS AÚN EL USO DEL RATON, SON UNA BARRERA, EN MUCHOS CASOS INSUPERABLES, PERO EN EL MERCADO EXISTEN DIVERSOS TECLADOS Y RATONES QUE SE ADAPTAN A LA DISCAPACIDAD DEL USUARIO..... 44

6.2. ADAPTACIONES PARA DEFICIENTES O DISMINUIDOS FÍSICOS 44

ADAPTACIONES PARA LOS TECLADOS	44
ADAPTACIONES AL TECLADO CONVENCIONAL: CARCASAS, APOYOS DE ANTEBRAZOS Y MANOS.....	44
PUNTEROS MANUALES.....	44
LICORNIOS Y VARILLAS BUALES.....	44
REDISTRIBUCIÓN DE TECLAS.....	45
TECLADOS ESPECIALES: REDUCIDOS, AMPLIADOS, ERGONÓMICOS, CON OTRA DISTRIBUCIÓN.....	45
ADAPTACIONES PARA LOS RATONES	45
VELOCIDAD DEL PUNTERO Y DOBLE-CLIC.....	45
BOTÓN DIESTRO O ZURDO.....	45
RATONES ESPECIALES ERGONÓMICO, DE BOLA, DE TABLETA O PLACA, DE TECLAS, INALÁMBRICO, DE CABEZA, DE JOYSTICK, DE PULSADORES, DE PANTALLA TÁCTIL, DE VOZ, DE MIRADA.....	45
RIELES ESTABILIZADORES.....	45
HAY QUE DESTACAR A LOS EMULADORES DE TECLADO-RATÓN LOS CUALES ESTÁN DESTINADOS A PERSONAS CON DISCAPACIDADES MOTORAS QUE MÍNIMAMENTE PUEDAN CONTROLAR CUALQUIER TIPO DE DISPOSITIVO EQUIVALENTE A UN PULSADOR. EL CONTROL PUEDE SER MEDIANTE MANOS, DEDOS, UN CODA, SOPLANDO, EMITIENDO UN SONIDO, CON LA CABEZA, O CON CUALQUIER PARTE DEL CUERPO.	45
6.3. FUNCIONAMIENTO DE UN EMULADOR	45
EL SISTEMA DISEÑADO SE ENCARGA DE EMULAR EL TECLADO Y AL RATON EN FORMA TRANSPARENTE PARA LA COMPUTADORA. ES DECIR, SE CONECTA A LOS PUERTOS DEL TECLADO Y RATON DEL ORDENADOR Y ÉSTE NO NOTA LA DIFERENCIA.....	45

EL SISTEMA SE INICIALIZA EN LA FILA 1, UN CURSOR RECORRE SECUENCIALMENTE LA FILA CON UNA VELOCIDAD AJUSTABLE SEGÚN LA CAPACIDAD DEL USUARIO.....	45
CUANDO ÉSTE ACCIONA EL ACTUADOR (EN ESTE CASO UN SONIDO) EL CARÁCTER SELECCIONADO ES EMULADO Y ENVIADO A LA PC, LUEGO EL SISTEMA VUELVE AL INICIO DE LA FILA 1. EN LAS DOS POSICIONES INICIALES DE CADA FILA SE ENCUENTRAN FLECHAS HACIA ARRIBA Y HACIA ABAJO QUE PERMITEN CAMBIAR DE FILA.....	45
LA DISPOSICIÓN DE LOS CARÁCTERES FUE ELEGIDA MEDIANTE ESTUDIOS ESTADÍSTICOS REALIZADOS EN EL PROYECTO, TENIENDO EN CUENTA LA FRECUENCIA DE LOS CARÁCTERES EN TEXTOS EN ESPAÑOL.....	45
SIN EMBARGO ESTA DISPOSICIÓN PUEDE SER FÁCILMENTE MODIFICADA EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES Y GUSTOS DEL USUARIO.....	46
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:.....	46
LAS FILAS 1 A 9 SON ACCEDIDAS CON LAS FLECHAS Y CORRESPONDEN A LAS TECLAS DEL TECLADO, TAMBIÉN SON RECORRIDAS SECUENCIALMENTE Y SELECCIONADAS DEL MISMO MODO QUE LA FILA 1.	46
LA FILA 10 CORRESPONDE AL RATÓN Y SE ACCEDE CON LAS FLECHAS.....	46
LAS FILAS 11 Y 12 SE ACCEDEN CON LAS FLECHAS Y SIRVEN PARA AUMENTAR O DISMINUIR LA VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO DEL RATÓN.	
46	
LAS FILA 13 (O 14), SE SELECCIONAR LA DIRECCIÓN DE ARRASTRE DESEADA,	
46	
LA FILA 15 DETIENE EL MOVIMIENTO DEL RATÓN.....	46
FINALMENTE LA FILA 0 ES DE PAUSA PARA QUE EL USUARIO DESCANSE O PUEDA CONVERSAR CON ALGUIEN, PARA SALIR DE PAUSA SE DEBE ACCIONAR TRES VECES LA LETRA P.....	46

7. AUTOMATIZACIÓN DE VIVIENDAS..... 47

EXISTEN DIVERSAS ACCIONES EN EL ENTORNO DE LAS AYUDAS TECNOLÓGICAS, EN LAS QUE SE HA ABORDADO, CON EXTENSIÓN, EL DISEÑO Y LA SISTEMATIZACIÓN DEL USO DE LAS AYUDAS “AUMENTATIVAS” DE COMUNICACIÓN; ESPECIALMENTE ORIENTADAS AL ACCESO A LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS..... 47

DENTRO DE ESTOS DESARROLLOS, SE HA PRESTADO ESPECIAL ATENCIÓN A LOS CASOS MÁS DESFAVORABLES, QUE SE PRESENTAN PARA USUARIOS GRAVEMENTE AFECTADOS DE PARÁLISIS CEREBRAL, CUANDO CON UNA SOLA CAPACIDAD RESIDUAL - DE GRADO DE FUNCIONALIDAD MUY REDUCIDA, DEBEN PODER CONTROLAR UN SISTEMA INFORMÁTICO; A PARTIR DE UN CONMUTADOR CONTROLADO CON EL PIE, LA CABEZA, O CUALQUIER OTRA PARTE DE SU ANATOMÍA..... 47

EL CONTROL SOBRE LOS ACTUADORES Y SENsoRES QUE HAY EN LA CASA INTELIGENTE SE REALIZA MEDIANTE UN MICRO-ORDENADOR OPERADO, MEDIANTE TÉCNICAS DE BARRIDO (SISTEMA QUE CONTROLA A DISTANCIA TODOS LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS), POR EL USUARIO DISCAPACITADO. DICHO ORDENADOR SE CONECTA AL SISTEMA MEDIANTE UN ENLACE DE RADIOFRECUENCIA..... 47

NO OBSTANTE, EL USO DE UN ORDENADOR PORTÁTIL CON PANTALLA TÁCTIL PERMITIRÍA EL ACCESO A USUARIOS CON MAYORES CAPACIDADES MOTORAS..... 47

8. PROGRAMAS INFORMATICOS UTILIZADOS COMO INSTRUMENTOS EDUCATIVOS..... 48

8.1. PROGRAMAS PARA DISCAPACIDAD MOTORA..... 48

LA UTILIZACIÓN DE ALGUNOS DE ESTOS PROGRAMAS PUEDEN SER CONTROLADOS POR EL SCÁNER O POR EL RATÓN; PARA ELLO LOS ORDENADORES CUENTAN CON UNOS CONMUTADORES QUE PERMITEN A LOS

DEFICIENTES MOTÓRICOS UTILIZARLO COMO INSTRUMENTO EDUCATIVO INSUSTITUIBLE TANTO PARA LOS APRENDIZAJES ESCOLARES COMO PARA EL JUEGO. SE ENCUENTRA AQUÍ, POR LO TANTO, UNA PRIMERA DIFERENCIACIÓN A LA HORA DE UTILIZAR EL ORDENADOR; UNA, DETERMINADA POR LA PROPIA UTILIZACIÓN DE ÉSTE PARA JUEGOS Y, OTRA SEGUNDA, RELACIONADA CON LA NATURALEZA DE ESTOS PROGRAMAS, CUYA PRINCIPAL CARACTERÍSTICA ES SERVIR DE ACCESO AL ORDENADOR. AHORA BIEN, ESTA PRESUNTA DIFERENCIACIÓN NO ES TAL SI TENEMOS EN CUENTA QUE EN AMBOS CASOS LO QUE SE PERSIGUE ES QUE LA PERSONA DISCAPACITADA, YA SEA NIÑO O MAYOR, PUEDA UTILIZAR LIBREMENTE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN. DIFERENTES PROGRAMAS QUE PODEMOS UTILIZAR SON:..... 48

KANGHOORU: SE UTILIZA PARA REALIZAR UN BARRIDO AUTOMÁTICO PARA CUALQUIER PROGRAMA..... 48

TECLADO SILÁBICO: EL TECLADO FONÉTICO-SILÁBICO CONSISTE EN QUE CADA TECLA REPRESENTA UNA SÍLABA Y LA DISPOSICIÓN DE LAS TECLAS TIENE UNA ORDENACIÓN FONÉTICA. ESTÁ DISEÑADO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD A LA HORA DE ESCRIBIR, YA QUE MEJORA EL TIEMPO QUE SE TARDA EN ENCONTRAR LA TECLA DESEADA Y CON UNA PULSACIÓN SE ESCRIBEN DOS O MÁS LETRAS..... 48

PASA PÁGINAS: PERMITE LA VISUALIZACIÓN Y LECTURA DE LIBROS A TRAVÉS DE UN TECLADO QUE FUNCIONA POR ESCANEOP AUTOMÁTICO Y ACTIVACIÓN POR CONMUTADOR. PUEDE TAMBIÉN SER ACTIVADO POR UN SONIDO CAPTADO POR UN MICRÓFONO..... 48

ACCESSDOS: FACILITA A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDADES DE MOVIMIENTO O AUDITIVAS EL USO DEL TECLADO Y EL RATÓN. LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE PROGRAMA DIRIGIDAS A MEJORAR LA ACCESIBILIDAD DEL SISTEMA OPERATIVO MS-DOS SON:..... 49

STICKYKEYS:. PERMITE A LAS PERSONAS QUE ESCRIBEN UTILIZANDO UNA VARITA QUE MUEVEN CON LA CABEZA O LA BOCA PRESIONAR CADA TECLA POR SEPARADO E INDICA A LA APLICACIÓN QUE RESPONDA COMO SI SE HUBIERAN PRESIONADO SIMULTÁNEAMENTE.....	49
SLOWKEYS:. IGNORA LAS TECLAS QUE SE PRESIONAN POR ERROR, YA QUE PARA QUE ÉSTE FUNCIONE DEBE DE SER PRESIONADA DURANTE UN TIEMPO DETERMINADO.	49
REPEATKEYS: IMPIDE QUE UNA TECLA PRESIONADA DURANTE UN TIEMPO DETERMINADO SE REPITA.	49
BOUNCEKEYS. APLICACIÓN QUE PERMITE IGNORAR LAS PULSACIONES INVOLUNTARIAS DE TECLAS.....	49
RATONKEYS: PERMITE CONTROLAR EL RATÓN DESDE EL TECLADO.....	49
TOGGLEKEYS: PROPORCIONA INDICACIONES AUDITIVAS, PITIDOS DE TONO ALTO O BAJO, PARA INDICAR AL USUARIO SI UNA TECLA DE BLOQUEO ESTÁ ACTIVA O INACTIVA.....	49
SERIALKEYS: PERMITE CONTROLAR EL EQUIPO MEDIANTE DISPOSITIVOS DE ENTRADA ALTERNATIVOS COMO SI SE UTILIZARA UN TECLADO O UN RATÓN ESTÁNDAR.....	49
SOUNDSENTRY: APLICACIÓN QUE ADEMÁS DE PRODUCIR UN PITIDO MUESTRA UN SÍMBOLO PARPADEANTE, PARA AYUDAR A AQUELLOS QUE TIENEN PROBLEMAS AUDITIVOS.	49
TIMEOUT: TIMEOUT DESACTIVA LA FUNCIONALIDAD DE ACCESSDOS CUANDO EL SISTEMA HA ESTADO INACTIVO DURANTE UN DETERMINADO PERÍODO DE TIEMPO Y DEVUELVE EL SISTEMA A SU CONFIGURACIÓN PREDETERMINADA. ESTA CARACTERÍSTICA ES ÚTIL EN EQUIPOS COMPARTIDOS POR VARIOS USUARIOS	49

VIAVOICE: CON ESTE PROGRAMA SE PUEDE CONTROLAR EL ORDENADOR CON LA VOZ SIN TOCAR NI EL TECLADO NI EL RATÓN CON LOS DEDOS.49

COMUNICADOR MORSE: FACILITA LA COMUNICACIÓN DE PERSONAS CON FUERTES DISCAPACIDADES MOTÓRICAS. A TRAVÉS DE ESTE COMUNICADOR PUEDEN ESCRIBIR EN LA PANTALLA DEL ORDENADOR, HABLAR, JUGAR Y CONTROLAR ALGUNOS ELEMENTOS DEL ENTORNO (PUERTAS, VENTANAS, TELEVISIÓN, CAMA, ETC.). COMO CANAL DE COMUNICACIÓN UTILIZAN EL ALFABETO MORSE.49

IRDATA 2000. ES UN EMULADOR DE RATÓN. ES UN DISPOSITIVO PEQUEÑO, LIGERO Y PRECISO QUE PERMITE EL ACCESO AL ORDENADOR MEDIANTE MOVIMIENTOS DE CABEZA (RATÓN DE CABEZA O EMULADOR DE RATÓN). ESPECIALMENE DISEÑADO PARA SER UTILIZADO EN PROGRAMAS DE DIBUJO Y DISEÑO POR ORDENADOR. LOS MOVIMIENTOS DE LA CABEZA SON TRANSFORMADOS EN MOVIMIENTOS DEL CURSOR EN LA PANTALLA. INCLUYE SOFTWARE PARA LAS FUNCIONES DE "CLIC" Y "ARRASTRE" DEL RATÓN SIN NECESIDAD DE INTERRUPTORES. INDICADO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN SUS MIEMBROS SUPERIORES. EL IRDATA 2000 E, ES UNA VARIANTE DEL ANTERIOR QUE PERMITE ACCEDER AL ORDENADOR MEDIANTE MOVIMIENTOS DE CABEZA PARA PERSONAS CON MOVIMIENTOS INVOLUNTARIOS.49

SEA (SISTEMA DE EVALUACIÓN ASISTIDA) ES UN LENGUAJE DE AUTOR DESARROLLADO POR LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ACCESO DEL DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA EVOLUTIVA Y DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA-ESTUDI GENERAL. SU OBJETIVO ES FACILITAR A PSICÓLOGOS, PEDAGOGOS, PROFESORES O CUALQUIER OTRO PROFESIONAL DE LA EDUCACIÓN EN CONTACTO CON LA VALORACIÓN PSICOPEDAGÓGICA, EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE CARÁCTER PSICOLÓGICO O EDUCATIVO QUE PUEDAN SER ADMINISTRADAS A TRAVÉS DEL ORDENADOR Y ADAPTADAS PARA SU USO POR PERSONAS CON

DISCAPACIDAD MOTRIZ (USO DE CONMUTADORES Y SISTEMAS DE BARRIDO). 50

8.2. PROGRAMAS PARA DISCAPACIDAD AUDITIVA..... 50

LOS DISCAPACITADOS AUDITIVOS TAMBIÉN SE HAN VISTO BENEFICIADOS POR LA APARICIÓN DE UNA SERIE DE PROGRAMAS QUE LES PERMITEN TENER ACCESO A TRAVÉS DEL ORDENADOR A UNA SERIE DE ACTIVIDADES ENCAMINADAS A PODER COMUNICARSE CON LOS DEMÁS. LOS PRINCIPALES PROGRAMAS QUE PODEMOS UTILIZAR Y QUE SON MÁS ACCESIBLES SON:.... 50

GLOBUS: SE TRATA DE UN VISUALIZADOR FONÉTICO. A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DEL MICRÓCONO DEL ORDENADOR, ES POSIBLE VISUALIZAR EL SONIDO DE DISTINTAS MANERAS Y HACER PEQUEÑAS ACTIVIDADES DE IMITACIÓN DE LOS SONIDOS EMITIDOS POR EL PROFESOR (RITMO, INTENSIDAD...), O DE COMPETIR CON EL ORDENADOR, EMITIENDO EN UN SENCILLO JUEGO DE CARRERAS. 50

SPEECH VIEWER III - IBM : SE TRATA DE UNA HERRAMIENTA QUE TRANSFORMA PALABRAS O SONIDOS HABLADOS EN ATRACTIVOS GRÁFICOS. ASIMISMO, INCREMENTA LA EFECTIVIDAD DE LA TERAPIA DE LENGUAJE Y HABLA EN LAS PERSONAS QUE PRESENTAN PROBLEMAS DE LENGUAJE, HABLA Y AUDICIÓN. ESTÁ DISEÑADO PARA AYUDAR A PERSONAS QUE TENGAN ALGUNA DISCAPACIDAD, PRINCIPALMENTE DE HABLA, LENGUAJE Y AUDITIVA, PARÁLISIS CEREBRAL, RETRASO MENTAL, DAÑO CEREBRAL. ES MUY ÚTIL PARA EL DOCTOR O TERAPISTA DE LENGUAJE ASÍ COMO EDUCADORES DE PERSONAS SORDAS..... 50

BALDI: SE TRATA DE UN TUTOR VIRTUAL PARA APRENDER A HABLAR. ESTÁ DIRIGIDO A NIÑOS QUE PRESENTAN GRAVES PROBLEMAS DE SORDERA Y QUE DESEAN APRENDER A HABLAR CON NORMALIDAD. EL PROGRAMA Y TODO LO RELACIONADO CON SU APLICACIÓN VIENEN EN INGLÉS..... 51

SIGN LANGUAGE TEACHER: SE TRATA DE UN SENCILLO MANUAL, EN INGLÉS, DIRIGIDO A LOS PROFESORES QUE TRABAJAN CON DISCAPACITADOS Y QUE QUIEREN APRENDER EL LENGUAJE DE LA MÍMICA.....	51
TCOMUNICA: ES UN SOFTWARE DESTINADO A LOS ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES, EN CONCRETO, LAS OCASIONADAS POR UNA PARÁLISIS CEREBRAL. AL NO PODER UTILIZAR LA VOZ SE APRENDE A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE SÍMBOLOS, CON COLORES, ETC.	51
PEQUEABECEDARIO. SE TRATA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO DESTINADO A LOS NIÑOS MÁS PEQUEÑOS, CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE LOS 3 Y LOS 6 AÑOS, CUYO FIN ES REFORZAR LA ADQUISICIÓN DE UN PRIMER VOCABULARIO; "CADA PALABRA CUENTA CON EL APOYO VISUAL DE ANIMACIONES Y TRADUCCIÓN A LENGUA DE SIGNOS Y LECTURA LABIAL". ESTÁ CONCEBIDO PARA INTRODUCIR A LOS MÁS PEQUEÑOS EN EL MUNDO DE LAS PALABRAS, AL MISMO TIEMPO QUE ES UNA AYUDA PARA INICIARLES EN LA INFORMÁTICA.....	51
EL PROYECTO MARTA ES EL RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN DE MÉTODOS DE COMUNICACIÓN Y APRENDIZAJE TAN INNOVADORES COMO EL OÍDO DEL TACTO, UN INSTRUMENTO QUE PERMITE CODIFICAR LA VOZ AL SISTEMA BRAILLE Y ENVIAR LA INFORMACIÓN A LOS DEDOS INDICE Y CORAZÓN.	51
EL PROYECTO DIDASKO, ES UNA HERRAMIENTA EDUCATIVA QUE COMBINA EL RECONOCIMIENTO DE VOZ INFORMÁTICO Y UN DICCCIONARIO INTERACTIVO, CONFECIONADO EXPRESAMENTE COMO APOYO AL ESTUDIANTE SORDO.	51
EL PROYECTO AULA, CONSISTE EN UNA SERIE DE PROGRAMAS ESCOLARES ADAPTADOS POR ORDENADOR, DIRIGIDOS AL REFUERZO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL NIÑO SORDO. ADEMÁS AULA TIENE UN PROGRAMA ESPECÍFICO PARA CADA ETAPA EDUCATIVA.	

8.3. PROGRAMAS PARA DISCAPACIDAD VISUAL.....51

LA LLEGADA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS HA PERMITIDO QUE ESTAS PERSONAS DESARROLLEN TRABAJOS CON ORDENADORES COMO LO HARÍA CUALQUIERA. ALGUNOS DE LOS PROGRAMAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR PARA AYUDAR A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL SON..... 52

ZOOMTEXT XTRA 7.1. SE TRATA DE UN PROGRAMA MAGNIFICADOR DE PANTALLA COMPATIBLE CON EL SISTEMA OPERATIVO WINDOWS XP. ESTÁ DISEÑADO PARA PERSONAS CON BAJA VISIÓN, YA QUE AGRANDA EL TAMAÑO DE LOS PROGRAMAS EN WINDOWS Y SIMULTÁNEAMENTE REPRODUCE EN VOZ SINTETIZADA LOS TEXTOS POR LA TARJETA DE SONIDO DE LA PC. DEMO GRATUITA. 52

HOME PAGE READER 3.0: ES UN NAVEGADOR DE INTERNET QUE APROVECHA LA CAPACIDAD DE HABLA DE VIA VOICE OUTLOUD (TEXT TO SPEECH) DE IBM PARA PODER SINTETIZAR LA VOZ JUNTO CON WINDOWS EXPLORER HOME PAGE READER PERMITE A LAS PERSONAS CIEGAS O CON DEBILIDAD VISUAL UTILIZAR EL INTERNET SIN DIFICULTAD. POR SUS CARACTERÍSTICAS CONVIERTE LA INFORMACIÓN QUE APARECE EN EL MONITOR EN TEXTO AUDIBLE, FACILITANDO LA LECTURA DE PANTALLAS COMPLETAS, PÁRRAFOS, ORACIONES, PALABRAS Y LETRAS..... 52

OPEN BOOK: RUBY EDITION 4.0: PERMITE EL ACCESO HABLADO A INTERNET PARA PERSONAS CIEGAS Y CON DEBILIDAD VISUAL..... 52

JAWS PARA WINDOWS 3.7: LECTOR DE PANTALLA PARA UN COMPLETO CONTROL DEL SISTEMA Y LAS APLICACIONES DE LA COMPUTADORA ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA PERSONAS CIEGAS Y CON DEBILIDAD VISUAL..... 52

CONPALABRAS ES UN PLUG-IN QUE PERMITE QUE LAS PÁGINAS WEB HABLEN. PERMITE SINTETIZAR MENSAJES CONTENIDOS EN LA PÁGINA HTML O FICHEROS VOICEXML REMOTOS. EN ESTA PÁGINA SE PUEDE ENCONTRAR

EL PROGRAMA, DESCARGARLO Y VER LAS POSIBILIDADES DE TRABAJO CON
ÉL. 52

8.4. PROGRAMAS PARA DISCAPACIDAD PSÍQUICA..... 52

EL HARDWARE UTILIZADO PARA TRABAJAR CON PERSONAS QUE PRESENTAN ESTE TIPO DE DISCAPACIDAD ESTÁ MUY RELACIONADO CON: ADAPTACIONES DEL TECLADO, COMMUTADORES E INTERRUPTORES, CONTROL AMBIENTAL, DIGITALIZADOR DE VOZ, INTERFACE DE CONMUTADORES, LECTOR ÓPTICO DE TARJETAS, TECLADO DE CONCEPTOS, SINTETIZADOR DE VOZ, PANTALLA TÁCTIL Y RECONOCIMIENTO DE VOZ..... 52

9. TELETRABAJO..... 53

EL TELETRABAJO ES UNA DE LAS POSIBILIDADES DE INTEGRACIÓN DE LOS DISCAPACITADOS EN EL MUNDO LABORAL. SON PERSONAS MOTIVADAS PARA ESTA TAREA, ESTÁN EN CONTACTO CON LA GENTE, ADEMÁS PSICOLÓGICAMENTE ES POSITIVO, NORMALMENTE SE UTILIZA UN DISPOSITIVO DE SUPERVISIÓN ALEATORIA DESDE LA SEDE CENTRAL PARA PRESERVAR LA CALIDAD Y CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN. 53

LOS EXPERTOS RECONOCEN LOS GRANDES BENEFICIOS QUE ESTÁN PRODUCIENDO EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS DISCAPACITADOS. PERO CONSIDERAN QUE ES NECESARIA TODAVÍA UNA MAYOR CONCIENCIACIÓN.

53

10. REALIDAD VIRTUAL..... 53

LA REALIDAD VIRTUAL TAMBIÉN ENCUENTRA SU LUGAR EN EL SERVICIO A LAS PERSONAS DISCAPACITADAS. UN EJEMPLO DEMUESTRA QUE LA REPRODUCCIÓN VIRTUAL DE UN EDIFICIO PUEDE SERVIR DE ZONA DE APRENDIZAJE PARA NIÑOS MINUSVÁLIDOS. LA IDEA ES QUE LO APRENDIDO SE PUEDE APLICAR POSTERIORMENTE EN EL EDIFICIO REAL..... 54

EL USUARIO SE MUEVE CON SEIS GRADOS DE LIBERTAD: DE LADO A LADO, DE ARRIBA A ABAJO, DE ANTE A ATRÁS, Y ROTANDO DENTRO DE ESTOS

EJES. EN CUANTO A LA INFORMACIÓN SOBRE LA SITUACIÓN ESPACIAL SE PUEDE LEER EN UN PANEL DE LA PANTALLA. SE REALIZARON EXPERIMENTOS CON NIÑOS MINUSVÁLIDOS CON EDADES ENTRE 7 Y 11 AÑOS. LAS CONCLUSIONES FUERON SATISFACTORIAS, ESTOS NIÑOS DABAN CLARAS MUESTRAS DE HABER APRENDIDO LA ORGANIZACIÓN ESPACIAL DEL EDIFICIO, MOSTRANDO GRAN PRECISIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO REAL, RECONOCIENDO RUTAS Y LOCALIZACIÓN DE OBJETOS.....54

11. CONCLUSIONES.....54

CON LA ELABORACIÓN DE UN SOFTWARE ESPECÍFICO PARA LAS DIFERENTES DISCAPACIDADES SE PRETENDE QUE EL ORDENADOR SEA "AMIGABLE" PARA EL SUJETO DISCAPACITADO, CON EL FIN DE NO HACER MÁS COSTOSO EL CAMINO DE SU INTEGRACIÓN Y NORMALIZACIÓN EN EL ÁMBITO DEL TRABAJO CON ORDENADORES. DESDE LUEGO EL FIN ÚLTIMO ES CONSEGUIR EL USO MÁS NORMALIZADO POSIBLE DE APARATOS Y PROGRAMAS..... 55

55

1. INTRODUCCION

La informática se ha convertido en una herramienta imprescindible para mejorar la calidad de vida de las personas discapacitadas. Invidentes, deficientes psíquicos, minusválidos e incluso personas de edad avanzada con dificultades motrices o visuales se están beneficiando, cada vez más, de los avances tecnológicos que se están produciendo en este campo. De esta manera se conseguirá una mayor integración social y laboral.

En los últimos años se ha producido una importante progresión en el ámbito de la informática para discapacitados en España. Algunas multinacionales como IBM, Apple o Microsoft, entidades como la ONCE, el Inserso y universidades y centros especializados como Pont del Dragó, en Barcelona, han comprendido el papel que las nuevas tecnologías pueden tener en la rehabilitación de discapacitados. Sintetizadores de voz, teclados especiales, impresión en braille y otras herramientas informáticas han ido apareciendo paulatinamente.

Podemos agrupar las tecnologías de ayuda al discapacitado en cinco grupos:

- Sistemas Alternativos y Aumentativos de Acceso a la Información.
- Sistemas de Acceso.
- Sistemas Alternativos y Aumentativos de comunicación.
- Sistemas de Movilidad.
- Sistemas de Control de Entornos.

2. MARCO LEGAL

La entidad encargada del proceso de normalización de estas medidas y su realidad como estándares para la industria informática ha sido AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). En concreto, se trata del comité técnico AEN/CTN 139, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Salud. Es una serie de normas netamente nacionales y pioneras en Europa que recogen los requisitos de accesibilidad imprescindibles en soporte físico y lógico. La misión de AENOR se desenvuelve en el desarrollo de la certificación de marcas de calidad y la elaboración, así como la posterior publicación, de las normas. El producto del trabajo de AENOR han sido dos normas, UNE 139801 EX y UNE 139802 EX. La primera de ellas está dirigida a la accesibilidad de las plataformas informáticas desde el soporte físico, mientras que la última contempla el soporte lógico. Un comité que está compuesto por fabricantes, usuarios, representantes de la administración, centros de investigación, etc. las normas van dirigidas a un amplio abanico de receptores, que van desde los responsables de informática del país, encargados del desarrollo informático, gerentes de informática de la Administración, directores de marketing de empresas informáticas, etc.

3. SITUACIÓN ACTUAL

Según la O.M.S., el 15 por ciento de la población mundial está afectado por alguna discapacidad física, psíquica o sensorial que dificulta su desarrollo personal y su integración social, educativa o laboral. Tal porcentaje equivale a 900 millones de personas.

EUROPA:

Oído

- Son sordos profundos: 1.100.000
- Son deficientes auditivos (hipoacusia): 80.000.00

Visión

- Son personas ciegas: 1.100.000
- Son personas con baja visión: 11.500.000

Cognitivas y de lenguaje

- Son Mudos: 2.300.000
- Son Disléxicos: 25.000.000
- Con Dificultades del Lenguaje: 5.500.000
- Son Disminuidos Mentales: 30.000.000

Destreza manual:

- No pueden usar los dedos: 1.100.000
- No pueden usar una mano: 5.600.000
- Movilidad reducida: 22.500.000
- Coordinación reducida: 11.500.000

ESPAÑA

En cuanto a España, 3.528.221 personas padecen alguna discapacidad, lo que supone un 9% de la población total. De ellas el 58% son mujeres, según la última encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística.

- Datos estadísticos por Comunidades Autónomas

Las Comunidades autónomas con mayor número de personas con discapacidades de 6 a 64 años son Andalucía, Cataluña, Madrid y Comunidad Valenciana.

Sin embargo, la mayor tasa por mil habitantes se encuentra en Ceuta y Melilla, donde ésta es un 28% superior a la tasa nacional. Le siguen Andalucía y Murcia, cuyas tasas superan a la nacional en un 23% y un 22% respectivamente.

La Rioja se sitúa en la mejor posición relativa, siendo su tasa un 42% inferior a la nacional

TOTAL	NUMERO DE PERSONAS
Andalucía	708.831
Aragón	96.047
Asturias (Principado de)	101.003
Balears (Illes)	56.949
Canarias	106.285
Cantabria	48.150
Castilla y León	275.300
Castilla-La Mancha	164.896
Cataluña	564.513
Comunidad Valenciana	312.875
Extremadura	102.291
Galicia	272.190
Madrid (Comunidad de)	347.800
Murcia (Región de)	111.259
Navarra (Comunidad Foral de)	40.375
País Vasco	143.601
Rioja (La)	14.103
Ceuta y Melilla	12.178
TOTAL de 6 años y más	3.478.646
Total de 0 a 6 años	49.576
TOTAL NACIONAL	3.528.222

En cuanto a la integración de las personas discapacitadas de la UE en el mundo laboral, el 46% de las personas con discapacidad moderada está trabajando. Este porcentaje disminuye hasta el 24% si nos referimos a las personas con una discapacidad severa.

4. ANTECEDENTES

Durante casi veinte años Microsoft ha luchado para que los ordenadores sean más accesibles para las personas con discapacidad. El resultado ha sido un impulso cada vez mayor hacia el objetivo de hacer unos equipos más accesibles y útiles para las personas con alguna discapacidad.

Las primeras adaptaciones informáticas diseñadas para personas discapacitadas fueron muy rudimentarias y con un alto porcentaje de fallos, aparecieron en Estados Unidos a principios de los años ochenta, pero no fue hasta los noventa y sobre todo hasta 1995, año en que surgió la versión 4.00 de Microsoft Windows (Windows'95), que la sociedad tuvo conocimiento de su existencia.

4.1. Evolución tecnológica

1988 - 1992: Los primeros intentos en el campo de la accesibilidad para discapacitados.

- Creación de un producto para que el sistema operativo Microsoft® Windows® 2.0 fuera accesible para personas sordas, con problemas auditivos o limitaciones en su destreza.
- El desarrollo de AccessDOS y diseño de teclados Dvorak se complementaron con versiones para personas que solo podían escribir con una mano o que utilizaban una varita para presionar las teclas del teclado.

1997-1998

- Lanzamiento de la tecnología SAMI, una tecnología que se utiliza para mejorar el contenido multimedia teniendo en cuenta a las personas sordas o con problemas de oído y con narración descriptiva para aquellos con problemas de visión.

2002-2004

- Microsoft Office 2003, incluye características para software accesible para un número más amplio de usuarios, incluyendo aquellos con destrezas limitadas, problemas de visión o cualquier otra discapacidad.

2005-2006

- Microsoft crea en EEUU 26 centros de recursos de accesibilidad que muestran las posibilidades que ofrecen las soluciones de tecnología accesible para los ordenadores de hoy en día. Tanto si se tiene pérdidas de visión, como problemas con brazos y muñecas o de oído, estos centros muestran las opciones de accesibilidad y los productos de tecnología de asistencia.

2006-2007

- Las mejoras más significativas de Windows Vista en lo que se refiere a accesibilidad para personas discapacitadas (el reconocimiento de voz , las capacidades de ampliación, etc)

Actualmente en el mundo, las posibilidades para los discapacitados se multiplican.

5. LAS ADAPTACIONES INFORMÁTICAS PARA DISCAPACITADOS VISUALES Y AUDITIVOS.

5.1. Introducción

Esta tecnología de rehabilitación es fundamental para integrar a estas personas discapacitadas en la actual sociedad de la información.

Se distingue dos niveles:

- Bajo nivel: se describen las tres tecnologías básicas disponibles (ampliación de las imágenes y textos visualizados, síntesis de voz y salida usando el alfabeto **Braille**).
- Alto nivel: se describen las soluciones disponibles basadas en una o varias de estas tres tecnologías, agrupadas también en tres apartados que son revisores de pantalla, revisores de documentos y tomadores de notas.

5.2. Adaptadores de Bajo nivel

Dichos sistemas se estructuran, según el tipo de usuarios que van a poder emplearlos, en tres subcategorías:

- ampliación de imagen (útil únicamente para las personas con resto visual, sea mucho o poco)
- síntesis de voz (donde se incorpora el grupo de los ciegos totales) y
- salida Braille (a los dos colectivos anteriores suma el de los sordo-ciegos).

a) Ampliación de imágenes

Este tipo de adaptación es tal vez el primero que apareció en el mercado y, sin lugar a dudas, es el más espectacular a la vista de no iniciados en la materia; lo que este método consigue es agrandar los caracteres y demás contenidos de la pantalla desde el doble hasta niveles a veces muy altos (más de cincuenta aumentos, donde una sola letra de tamaño reducido apenas cabe entera en pantalla).

Los primeros equipos de ampliación que aparecieron, como el VISTA de la empresa norteamericana Telesensory Systems, se componían de una tarjeta de interfaz que se insertaba dentro del ordenador, a la cual se conectaba internamente la tarjeta de vídeo y externamente el monitor, y que hacía de puente lupa entre una y otro, utilizándose un ratón convencional para intercomunicar con el usuario, quien, una vez cargado en memoria el controlador correspondiente, podía emplearlo para mover y agrandar la región ampliada a su conveniencia.

Existen otros métodos de ampliación de imagen menos sofisticados pero que pueden resolver también el problema, como por ejemplo filtros que se colocan sobre la pantalla y llegan a duplicar el tamaño de su contenido o incluso, los un poco más complejos, integran un sistema de lupa física que el usuario va desplazando manualmente a medida que va leyendo la salida visualizada. Los monitores de dimensiones superiores a las habituales, en principio no diseñados para personas con poca visión, pueden resultar también de mucha utilidad para algunas de ellas; en este terreno se está ya estudiando la posibilidad de utilizar televisores convencionales para obtener unas imágenes muy ampliadas a un precio muy reducido, pues no hay que olvidar que el coste de los monitores citados puede ser muy elevado.

b) síntesis de voz

Es este uno de los sistemas más fáciles de acceder a la información visualizada en pantalla, tanto para personas ciegas como con baja visión; su objetivo es sencillamente el envío de información del ordenador al usuario mediante mensajes hablados que suelen ser emitidos con voces total o parcialmente sintéticas aunque en algunas ocasiones se puedan emplear voces naturales grabadas.

Antaño el conseguir que un ordenador pudiera “hablar” no era fácil, siendo preciso para ello instalar en sus entrañas complejas placas de interfaz, que se conectaban a altavoces externos diseñados para tal fin y que emitían voces metálicas de difícil.

Hoy día, y sobre todo desde la aparición de las primeras tarjetas de sonido mínimamente aceptables, manipular la voz humana, crear voces artificiales y hasta simular que el ordenador “cante” (mediante la manipulación de los tonos, volúmenes y velocidades de emisión de esas voces), está al alcance del menos exigente de los usuarios.

Esta última circunstancia ha ocasionado que el campo más evolucionado en la síntesis de voz para el uso de personas no videntes sea el de los sintetizadores por programación a partir de las posibilidades que ofrecen las tarjetas de sonido; de ellos existen numerosas variantes creadas en otros tantos idiomas, algunas de ellas muy potentes y con capacidades a veces curiosas en la interpretación de las lenguas.

c) La salida braille

Ante todo, cabe definir un poco lo que es este código de comunicación: el sistema Braille fue inventado en el siglo XIX por el profesor francés Louis Braille 1809/1852, quien, ciego desde los tres años a causa de un accidente doméstico, no quiso resignarse a ser un iletrado ni a que le tuvieran que leer y escribir sus documentos; actualmente es casi el único y sin lugar a dudas el universal método de lectura / escritura para ciegos.

La salida Braille se caracteriza porque la información suministrada por el ordenador se expresa de tal modo que puede ser recibida táctilmente mediante el código braille en un equipo llamado Linea Braille donde se genera de forma continua.

Las ventajas de este sistema residen en que el formato es más fácil de captar que en el lenguaje, la edición puede ser realizada de modo más eficiente, el texto 'impronunciable' es más fácil de manejar y los números pueden ser manipulados con mayor precisión.

Dos motivos fundamentales reducen notablemente el uso de estos el primero, sin lugar a dudas, su elevadísimo coste y el segundo es su poca portabilidad dado que, además de requerir la inserción de una tarjeta dentro del ordenador donde se va a usar, su peso en algunos casos puede ser de varios kilogramos; otro hecho significativo que se viene dando de un tiempo a esta parte es el desconocimiento del sistema Braille por parte de las nuevas generaciones de ciegos, motivado por el uso a veces excesivo de sistemas parlantes y también por la dificultad que comporta su aprendizaje a personas de una cierta edad que han perdido la visión

Otro campo muy importante de estas adaptaciones lo forman las impresoras de Braille, conectables a cualquier tipo de ordenador y que no requieren más que su programa o controlador de conversión de datos similar al que utiliza cualquier impresora actual.

Este terreno de la informática ha constituido un gran avance para las empresas o fundaciones dedicadas a la edición de material literario para ciegos, que no sólo pueden elaborar sus publicaciones en soportes digitales sino que, además, pueden transcribir material ya escrito procedente de editoriales u otras compañías no relacionadas con la ayuda a no videntes.

5.3. Alto nivel

a) Los ampliadores de imágenes

Los ampliadores de imágenes actuales están formados por programas más extensos pero igualmente fáciles de instalar, funcionan de forma muy similar a los precedentes: el usuario se comunica con ellos mediante el teclado o, si lo prefiere, con el ratón, que sigue funcionando como dispositivo señalador; el nivel de ampliación permitida es, como antes se comentó, muy elevado, a veces del todo innecesario; los más modernos incluyen capacidades adicionales de lectura de documentos y algunos integran en el mismo paquete controladores para funcionar con las tres subcategorías de

adaptaciones de bajo nivel (caso, por ejemplo, del recientemente aparecido SuperNova de Dolphin Computer Access, de gran potencia y muy fácil puesta en marcha, si bien su uso es algo complejo).

b) Los lectores de pantalla

Reciben este nombre los programas que sirven de interfaz entre la tarjeta de vídeo, los sistemas de síntesis de voz y/o los terminales de lectura Braille, y el usuario del ordenador, quien espera obtener de ellos la lectura o interpretación del máximo posible de elementos que conforman las pantallas de cada entorno de trabajo.

Los primeros lectores, como el aún muy usado JAWS , interaccionaban con el operador por medio únicamente del teclado, y facilitaban el acceso a cualquier región de la pantalla en diferentes modalidades de emisión de la salida (letra a letra, palabra por palabra, líneas, columnas, zonas marcadas...), siendo bastante sencillo su manejo dado que la persona no vidente no necesitaba de grandes explicaciones para imaginarse el aspecto de los textos visualizados.

Con la implantación de Windows el trabajo de los lectores se ha multiplicado de forma considerable; ahora, además de atender a los sintetizadores de voz, han de hacer lo propio con los terminales de Braille pues, ya no se trata de enviar a estos periféricos lo que aparece en pantalla de forma comprensible para ellos, dado que lo visualizado sólo son puntos de color, sino de transmitir una detallada descripción.

5.4. Los revisores de documentos

Constituyen este otro grupo dentro de las adaptaciones de alto nivel, aquellas aplicaciones que buscan la información que han de transmitir al usuario vía las de bajo nivel, bien directamente en archivos informáticos localizados en un disco, ordenador remoto u otro soporte similar, o bien en un periférico capaz de transmitirle una información que, tras un proceso de conversión o identificación, le suministre datos equivalentes.

5.4.1.Los lectores de documentos

Este subgrupo, sin duda muy conocido y que casi todo el mundo ha utilizado alguna vez, lo integran aquellos programas llamados de texto hablado o Text-to-Speech, que tienen como finalidad la transmisión por voz del contenido de archivos de texto, y que suelen ir acompañados de otras herramientas como deletreo de palabras (muy útil para el aprendizaje de idiomas), creación de mensajes con voz sintética (para emplearse posteriormente en el desarrollo de aplicaciones) o la más arriba descrita simulación de canciones.

Estos programas también suelen ser usados para ayudar a mejorar la pronunciación de letras o vocablos a personas disléxicas o con defectos de habla semejante y, por supuesto, son de gran utilidad a quienes disponen de poca o nula visión, pues les ofrecen dos ventajas, descansar la vista para los primeros en la lectura de documentos largos, y evitar a ambos el pulsar continuamente teclas de avance del texto para verificar dicha lectura visual o a través del revisor de pantalla parlante cargado.

Diversos lectores de pantalla, la verdad es que la mayoría, incluyen una herramienta de lectura de documentos que, además de permitir el acceso a ficheros de texto propiamente dichos son capaces de leer ficheros de ayuda de Windows, páginas Web, documentos de Word y demás, desenrollando automáticamente los contenidos; algunas de estas herramientas incluyen opciones de ampliación de la letra de los textos, colocación de marcas de localización de secciones o puntos concretos, ajuste del color y la fuente de visualización, etc., para facilitar aún más la lectura.

5.4.2.Los reconocedores de caracteres

El reconocimiento de caracteres u *OCR* (Optical Character Recognition), es la que se emplea para conseguir que las personas ciegas puedan acceder a la información escrita en papel mediante el ordenador.

Lo cierto es que los programas que se utilizan para lograr el fin descrito en las circunstancias expuestas suelen ser idénticos a los que emplea el resto de los usuarios.

A parte de las aplicaciones de *OCR* existen otras soluciones sólidas, algunas del todo fuera de uso por haber quedado obsoletas y otras todavía en período de pruebas.

Uno de los sistemas antiguos que posiblemente se use todavía consistía en una máquina de las dimensiones de una caja de ordenador personal, que era capaz de escanear documentos con muy limitados tipos de letra, verbalizando la salida a través de un sintetizador de voz interno, y permitiendo su traspaso a diskettes por medio de una unidad especial externa.

Uno de los sistemas de *OCR* modernos ya en uso puede ser el diseñado por la empresa

Arkenstone, llamado VERA (Very Easy Reading Appliance) y que integra en una sola máquina el ordenador y el digitalizador; se trata de un equipo (eso sí, limitado a las funciones de lectura de documentos escaneados) dotado de un pequeño teclado con el que se realizan todas las operaciones, una pantalla y el lector de imágenes, unidad de disco y puertos para conectar impresoras y sintetizadores de voz externos. El sistema ha sido pensado para que las personas que desconocen por completo la informática puedan leer libros utilizando sus ventajas; el equipo es ostensiblemente poderoso, pues a la gran calidad del *OCR* que utiliza, que soporta numerosos idiomas entre otras capacidades, se suma el trabajado diseño del programa de adaptación, más que sencillo de usar y que, entre otras ventajas, permite exportar los textos obtenidos a varios formatos, efectuar amplias variaciones de la salida por síntesis de voz y organizar los documentos escaneados en categorías bien definidas para su rápida localización.

5.4.3.Los navegadores de Internet

Mucho es lo que resuelven, si son de cierta calidad y se usan al cien por cien, los ampliadores de imágenes y lectores de pantalla en la lectura de páginas Web, pero en ciertos casos es necesaria la presencia de un programa suplementario para poder acceder plenamente a los contenidos de estos documentos.

Los navegadores de Internet especializados, que suelen combinar voz y ampliación de imagen, facilitan en gran medida la lectura correcta de los textos, la búsqueda rápida de enlaces (*links*) y otros elementos dentro de una misma página, el envío y la recepción de correo electrónico, y la lectura de las descripciones de los gráficos siempre que el diseñador de la página las haya introducido. Por lo demás, estos navegadores, como el WebSpeak de la, funcionan de igual forma que cualquier otro (Internet Explorer, NetScape...), excepto que en su manejo se tiende a dar mucha

más importancia al uso del teclado frente al ratón, que queda relegado como dispositivo auxiliar o incluso es desactivado para evitar conflictos propios del entorno gráfico.

Las páginas Web, contrariamente a los programas de aplicación comunes, disponen de unas pautas de elaboración bastante limitadas, hecho que evita en gran medida la aparición de diseños exclusivos imposibles de interpretar por los soportes de adaptación; a pesar de esto, las páginas escritas en lenguaje HTML (HyperText Markup Language) no son del todo accesibles, fenómeno que ha conducido a las organizaciones que integran el WWW Consortium, autoridad capital en la promulgación de reglamentos para la circulación de datos en Internet, a elaborar la normativa WAI (Web Accessibility Initiative), donde quedan claramente definidos los criterios que una página HTML debe seguir en su gestación para poder ser utilizada más tarde por cualquier usuario; estos protocolos han sido traducidos al español por el grupo de trabajo Acceso de la Universidad de Valencia, y también se han construido pequeños programas aplicativos de distribución gratuita (como el Bobby de la sociedad CAST) capaces de determinar si una página cumple o no los requisitos exigidos para ser accesible. Hasta hoy, los ciegos de todo el planeta han tenido tres formas, asociadas a tres soportes diferentes de almacenamiento de la información, de leer publicaciones escritas: tratar de acceder al soporte visual corriente (bien haciendo las mil y una para leerlo con la visión propia, bien sometiéndolo al inflexible ojo de un *OCR* o bien, que era lo más seguro, solicitando ayuda a alguien de vista más competente), escuchar lecturas grabadas en cintas de cassette por entidades dedicadas a tal oficio, o leer directamente en libros editados en Braille. El cuarto método de lectura que existirá ahora, al cual tendrán acceso tanto las personas que vean bien como las que no, será el de los CD-ROM's con libros grabados en lenguaje SMIL, que combinarán el texto propiamente dicho (al que se podrá acceder por medio de la ampliación de imagen, la voz sintética y/o el Braille), el sonido, los videos, los gráficos y, en los casos que se pueda llevar a cabo, el mismo texto grabado con voz humana.

Para unificar a nivel internacional los criterios de elaboración de libros hablados digitales, se ha creado el consorcio DAISY (Digital Audio Information SYstems), grupo de organizaciones y empresas próximas o del todo inmersas en el desarrollo de soluciones para ciegos, que además de definir estas pautas ha dado lugar a diseñar programas (como el antes citado WebSpeak) y equipos físicos para acceder cómodamente a los nuevos soportes.

5.5. Los tomadores de notas

La mayoría de adaptaciones descritas anteriormente (sobre todo ampliadores de imágenes y lectores de pantalla) son plenamente compatibles con la mayoría de computadoras portátiles ordinarias que se fabrican actualmente, por lo cual una persona ciega o con baja visión que prefiera utilizar estos sistemas en vez de los descritos en los párrafos que anteceden, puede hacerlo sin mayores inconvenientes que los que le afecten en un equipo de sobremesa.

5.6. otras soluciones inclasificables

Otras adaptaciones, en este caso sólidas, que se han desarrollado es el de sistemas para la creación de viviendas inteligentes (*domótica*) en las que un ordenador central controle el estado de todos los componentes (electrodomésticos, teléfono, puertas...), etc

6. LAS ADAPTACIONES INFORMÁTICAS PARA DISCAPACITADOS MOTRICES

6.1. Introducción

Existen personas con necesidades especiales que experimentan dificultades para adaptarse al manejo de una computadora por diferentes causas (físicas, cognitivas, etc)

El uso del teclado, y más aún el uso del ratón, son una barrera, en muchos casos insuperables, pero en el mercado existen diversos teclados y ratones que se adaptan a la discapacidad del usuario.

6.2. Adaptaciones para deficientes o disminuidos físicos

Adaptaciones para los teclados

- Adaptaciones al teclado convencional: carcasa, apoyos de antebrazos y manos
- Punteros manuales
- Licornios y varillas bucales

- Redistribución de teclas
- Teclados especiales: reducidos, ampliados, ergonómicos, con otra distribución

Adaptaciones para los ratones

- Velocidad del puntero y doble-clic
- Botón diestro o zurdo
- Ratones especiales ergonómico, de bola, de tableta o placa, de teclas, inalámbrico, de cabeza, de Joystick, de pulsadores, de pantalla táctil, de voz, de mirada.
- Rieles estabilizadores

Hay que destacar a los emuladores de teclado-ratón los cuales están destinados a personas con discapacidades motoras que mínimamente puedan controlar cualquier tipo de dispositivo equivalente a un pulsador. El control puede ser mediante manos, dedos, un codo, soplando, emitiendo un sonido, con la cabeza, o con cualquier parte del cuerpo.

6.3. Funcionamiento de un emulador

El sistema diseñado se encarga de emular el teclado y al ratón en forma transparente para la computadora. Es decir, se conecta a los puertos del teclado y ratón del ordenador y éste no nota la diferencia

El sistema se inicializa en la fila 1, un cursor recorre secuencialmente la fila con una velocidad ajustable según la capacidad del usuario.

Cuando éste acciona el actuador (en este caso un sonido) el carácter seleccionado es emulado y enviado a la PC, luego el sistema vuelve al inicio de la fila 1. En las dos posiciones iniciales de cada fila se encuentran flechas hacia arriba y hacia abajo que permiten cambiar de fila.

La disposición de los caracteres fue elegida mediante estudios estadísticos realizados en el proyecto, teniendo en cuenta la frecuencia de los caracteres en textos en español.

Sin embargo esta disposición puede ser fácilmente modificada en función de las necesidades y gustos del usuario.

Descripción del sistema:

Las filas 1 a 9 son accedidas con las flechas y corresponden a las teclas del teclado, también son recorridas secuencialmente y seleccionadas del mismo modo que la fila 1.

La fila 10 corresponde al ratón y se accede con las flechas

Las filas 11 y 12 se acceden con las flechas y sirven para aumentar o disminuir la velocidad de desplazamiento del ratón.

Las fila 13 (o 14), se seleccionar la dirección de arrastre deseada,

La fila 15 detiene el movimiento del ratón

Finalmente la fila 0 es de pausa para que el usuario descance o pueda conversar con alguien, para salir de pausa se debe accionar tres veces la letra **P**.

0						P	a	u	s	a						
1	↑	↓	E	e	a	o	i	s	n	r	c	l	d	t	u	p
2	↑	↓	m	'	I	,	.	g	v	b	f	y	q	h	z	j
3	↑	↓	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	+	-	/	=
4	↑	↓	x	"	()	:	!	ñ	T	?	α	;	k	w	*
5	↑	↓	I	s	I	n	P	u	S	u	F	i	P	d	B	a
6	↑	↓	%	'	_	°	'	"	@]	[\$	&	β	#	\
7	↑	↓	{	}		Ξ	^	Ω	→	←	↑	↓	W	1	W	2
8	↑	↓	Shi				Con				Alt				M a	
9	↑	↓	F	I	2	3	4	5	6	7	8	9		A	B	C
10	↑	↓	↑	↓	←	→					—	=	I	D	=	—
11	↑	↓		+		V	e	l	o	c	i	d	a	d		
12	↑			-		V	e	l	o	c	i	d	a	d		
13			↑	↓	←	→						*	D			
14			↑	↓	←	→							I	*		
15			D	e	t	e	n	e	r		M	o	u	s	e	

Ξ = Escape I = Enter E = Espacio T = Tabulador α = ¢ β = ¡ Ω = ~
 Is = Insertar In = Inicio Pu = Página arriba Su = Borrar Fi = Fin Pd = Página abajo
 Ba = Borrar a izquierda

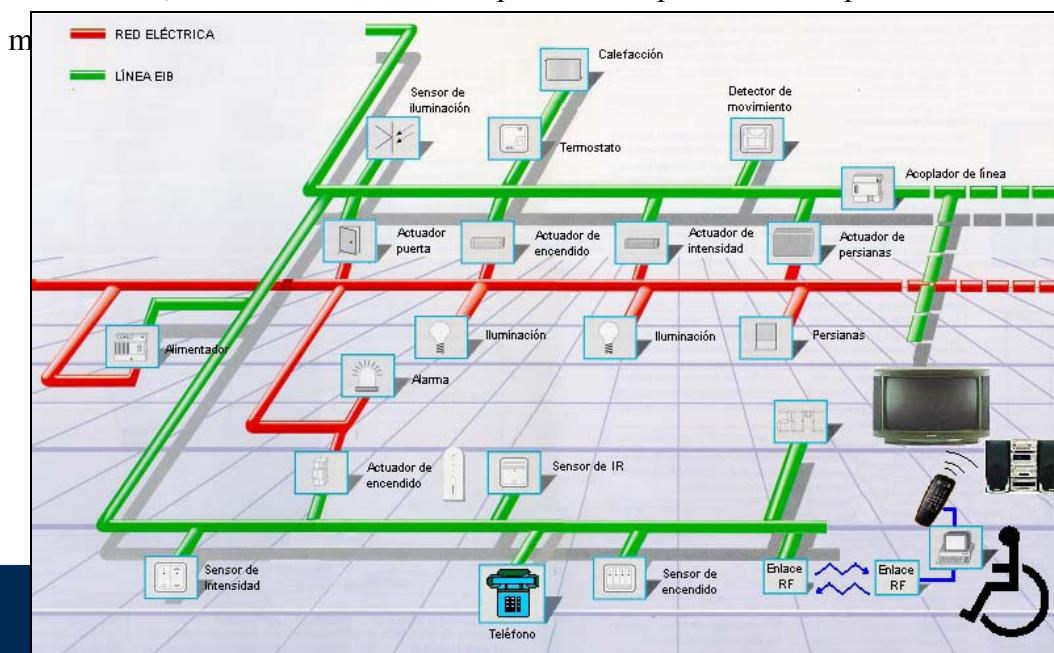
7. AUTOMATIZACIÓN DE VIVIENDAS

Existen diversas acciones en el entorno de las ayudas tecnológicas, en las que se ha abordado, con extensión, el diseño y la sistematización del uso de las ayudas “aumentativas” de comunicación; especialmente orientadas al acceso a los Sistemas Informáticos.

Dentro de estos desarrollos, se ha prestado especial atención a los casos más desfavorables, que se presentan para usuarios gravemente afectados de parálisis cerebral, cuando con una sola capacidad residual - de grado de funcionalidad muy reducida, deben poder controlar un sistema informático; a partir de un interruptor controlado con el pie, la cabeza, o cualquier otra parte de su anatomía.

El control sobre los actuadores y sensores que hay en la casa inteligente se realiza mediante un micro-ordenador operado, mediante técnicas de barrido (sistema que controla a distancia todos los dispositivos eléctricos), por el usuario discapacitado. Dicho ordenador se conecta al sistema mediante un enlace de radiofrecuencia.

No obstante, el uso de un ordenador portátil con pantalla táctil permitiría el acceso a usuarios con



8. PROGRAMAS INFORMATICOS UTILIZADOS COMO INSTRUMENTOS EDUCATIVOS

8.1. Programas para discapacidad motora

La utilización de algunos de estos programas pueden ser controlados por el scáner o por el ratón; para ello los ordenadores cuentan con unos comutadores que permiten a los deficientes motóricos utilizarlo como instrumento educativo insustituible tanto para los aprendizajes escolares como para el juego. Se encuentra aquí, por lo tanto, una primera diferenciación a la hora de utilizar el ordenador; una, determinada por la propia utilización de éste para juegos y, otra segunda, relacionada con la naturaleza de estos programas, cuya principal característica es servir de acceso al ordenador. Ahora bien, esta presunta diferenciación no es tal si tenemos en cuenta que en ambos casos lo que se persigue es que la persona discapacitada, ya sea niño o mayor, pueda utilizar libremente las nuevas tecnologías de la comunicación. Diferentes programas que podemos utilizar son:

- Kanghooru: Se utiliza para realizar un barrido automático para cualquier programa.
- Teclado silábico: El teclado fonético-silábico consiste en que cada tecla representa una sílaba y la disposición de las teclas tiene una ordenación fonética. Está diseñado para aumentar la productividad a la hora de escribir, ya que mejora el tiempo que se tarda en encontrar la tecla deseada y con una pulsación se escriben dos o más letras.
- Pasa páginas: Permite la visualización y lectura de libros a través de un teclado que funciona por escaneo automático y activación por comutador. Puede también ser activado por un sonido captado por un micrófono.

- AccessDOS: Facilita a las personas con discapacidades de movimiento o auditivas el uso del teclado y el ratón. Las características de este programa dirigidas a mejorar la accesibilidad del sistema operativo MS-Dos son:
 - StickyKeys: Permite a las personas que escriben utilizando una varita que mueven con la cabeza o la boca presionar cada tecla por separado e indica a la aplicación que responda como si se hubieran presionado simultáneamente.
 - SlowKeys: Ignora las teclas que se presionan por error, ya que para que éste funcione debe de ser presionada durante un tiempo determinado.
 - RepeatKeys: Impide que una tecla presionada durante un tiempo determinado se repita.
 - BounceKeys: Aplicación que permite ignorar las pulsaciones involuntarias de teclas.
 - RatonKeys: Permite controlar el ratón desde el teclado.
 - ToggleKeys: Proporciona indicaciones auditivas, pitidos de tono alto o bajo, para indicar al usuario si una tecla de bloqueo está activa o inactiva.
 - SerialKeys: Permite controlar el equipo mediante dispositivos de entrada alternativos como si se utilizara un teclado o un ratón estándar.
 - SoundSentry: Aplicación que además de producir un pitido muestra un símbolo parpadeante, para ayudar a aquellos que tienen problemas auditivos.
- TimeOut: TimeOut desactiva la funcionalidad de AccessDOS cuando el sistema ha estado inactivo durante un determinado período de tiempo y devuelve el sistema a su configuración predeterminada. Esta característica es útil en equipos compartidos por varios usuarios.
- ViaVoice: Con este programa se puede controlar el ordenador con la voz sin tocar ni el teclado ni el ratón con los dedos.
- Comunicador Morse: Facilita la comunicación de personas con fuertes discapacidades motóricas. A través de este comunicador pueden escribir en la pantalla del ordenador, hablar, jugar y controlar algunos elementos del entorno (puertas, ventanas, televisión, cama, etc.). Como canal de comunicación utilizan el alfabeto morse.
- IRdata 2000. Es un emulador de ratón. Es un dispositivo pequeño, ligero y preciso que permite el acceso al ordenador mediante movimientos de cabeza (ratón de cabeza o emulador de ratón). Especialmente diseñado para ser utilizado en programas de dibujo y diseño por

ordenador. Los movimientos de la cabeza son transformados en movimientos del cursor en la pantalla. Incluye software para las funciones de "clic" y "arrastre" del ratón sin necesidad de interruptores. Indicado para personas con discapacidad en sus miembros superiores. El IRdata 2000 E, es una variante del anterior que permite acceder al ordenador mediante movimientos de cabeza para personas con movimientos involuntarios.

- [SEA](#) (Sistema de Evaluación Asistida) es un lenguaje de autor desarrollado por la Unidad de Investigación Acceso del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universitat de València-Estudí General. Su objetivo es facilitar a psicólogos, pedagogos, profesores o cualquier otro profesional de la educación en contacto con la valoración psicopedagógica, el desarrollo de pruebas de evaluación de carácter psicológico o educativo que puedan ser administradas a través del ordenador y adaptadas para su uso por personas con discapacidad motriz (uso de comutadores y sistemas de barrido).

8.2. Programas para discapacidad auditiva

Los discapacitados auditivos también se han visto beneficiados por la aparición de una serie de programas que les permiten tener acceso a través del ordenador a una serie de actividades encaminadas a poder comunicarse con los demás. Los principales programas que podemos utilizar y que son más accesibles son:

- [Globus](#): Se trata de un visualizador fonético. A través de la utilización del micrófono del ordenador, es posible visualizar el sonido de distintas maneras y hacer pequeñas actividades de imitación de los sonidos emitidos por el profesor (ritmo, intensidad...), o de competir con el ordenador, emitiendo en un sencillo juego de carreras.
- [Speech Viewer III - IBM](#) : se trata de una herramienta que transforma palabras o sonidos hablados en atractivos gráficos. Asimismo, incrementa la efectividad de la terapia de lenguaje y habla en las personas que presentan problemas de lenguaje, habla y audición. Está diseñado para ayudar a personas que tengan alguna discapacidad, principalmente de habla,

lenguaje y auditiva, parálisis cerebral, retraso mental, daño cerebral. Es muy útil para el doctor o terapista de lenguaje así como educadores de personas sordas.

- BALDI: se trata de un Tutor Virtual para Aprender a Hablar. Está dirigido a niños que presentan graves problemas de sordera y que desean aprender a hablar con normalidad. El programa y todo lo relacionado con su aplicación vienen en inglés.
 - Sign Language Teacher: se trata de un sencillo manual, en inglés, dirigido a los profesores que trabajan con discapacitados y que quieren aprender el lenguaje de la mimica.
 - Tcomunica: es un software destinado a los alumnos con necesidades educativas especiales, en concreto, las ocasionadas por una parálisis cerebral. Al no poder utilizar la voz se aprende a través de la utilización de símbolos, con colores, etc.
 - Pequeabecedario. Se trata de un software educativo destinado a los niños más pequeños, con edades comprendidas entre los 3 y los 6 años, cuyo fin es reforzar la adquisición de un primer vocabulario; "cada palabra cuenta con el apoyo visual de animaciones y traducción a lengua de signos y lectura labial". Está concebido para introducir a los más pequeños en el mundo de las palabras, al mismo tiempo que es una ayuda para iniciarles en la informática.
-
- El proyecto MARTA es el resultado de la utilización de métodos de comunicación y aprendizaje tan innovadores como El Oído del Tacto, un instrumento que permite codificar la voz al sistema braille y enviar la información a los dedos indice y corazón.
 - El proyecto DIDASKO, es una herramienta educativa que combina el Reconocimiento de Voz informático y un diccionario interactivo, confeccionado expresamente como apoyo al estudiante sordo.
 - El proyecto AULA, consiste en una serie de programas escolares adaptados por ordenador, dirigidos al refuerzo del proceso de aprendizaje del niño Sordo. Además AULA tiene un programa específico para cada etapa educativa.

8.3. Programas para discapacidad visual

La llegada de las nuevas tecnologías ha permitido que estas personas desarrollen trabajos con ordenadores como lo haría cualquiera. Algunos de los programas que se pueden utilizar para ayudar a las personas con discapacidad visual son

- ZoomText Xtra 7.1. Se trata de un programa magnificador de pantalla compatible con el sistema operativo Windows XP. Está diseñado para personas con baja visión, ya que agranda el tamaño de los programas en Windows y simultáneamente reproduce en voz sintetizada los textos por la tarjeta de sonido de la PC. [Demo gratuita](#).
- Home Page Reader 3.0: Es un navegador de internet que aprovecha la capacidad de habla de Via Voice Outloud (Text to Speech) de IBM para poder sintetizar la voz junto con Windows Explorer. Home Page Reader permite a las personas ciegas o con debilidad visual utilizar el Internet sin dificultad. Por sus características convierte la información que aparece en el monitor en texto audible, facilitando la lectura de pantallas completas, párrafos, oraciones, palabras y letras.
- Open Book: Ruby Edition 4.0: Permite el acceso hablado a internet para personas ciegas y con debilidad visual.
- JAWS para Windows 3.7: lector de pantalla para un completo control del sistema y las aplicaciones de la computadora especialmente diseñado para personas ciegas y con debilidad visual.
- [ConPalabras](#) es un plug-in que permite que las páginas web hablen. Permite sintetizar mensajes contenidos en la página HTML o ficheros VoiceXML remotos. En esta página se puede encontrar el programa, descargarlo y ver las posibilidades de trabajo con él.

8.4. Programas para discapacidad psíquica

El hardware utilizado para trabajar con personas que presentan este tipo de discapacidad está muy relacionado con: adaptaciones del teclado, commutadores e interruptores, control ambiental, digitalizador de voz, interface de commutadores, lector óptico de tarjetas, teclado de conceptos, sintetizador de voz, pantalla táctil y reconocimiento de voz.

- Soale: (Sistema Orientado al Aprendizaje de la Lectura - Escritura) muy útil para los niños con Síndrome de Down. Se utiliza para aprender a leer y a escribir y como herramienta básica se utiliza un PC. También puede ser muy útil para niños sin esta minusvalía psíquica. El programa se puede [descargar](#) y es gratuito.
- Boardmaker es un programa que contiene más de 3000 Símbolos de Comunicación (PCS) en forma de diseños gráficos en bitmap. Su utilización nos ayuda a:
 - Construir tableros de comunicación rápidamente.
 - Encontrar y pegar los símbolos fácilmente al tablero
 - Escoger el tamaño y espaciado que se quiera.
 - Imprimir y guardar su tablero en un disco para usar más tarde.
 - Imprimir tableros en blanco y negro o color.
 - Guardar, nombrar, encontrar, pegar y cambiar el tamaño de imágenes creadas por nosotros o copiado por medio de un scanner.
 - Crear materias educativas, instrucciones con imágenes, libros o posters.

9. TELETRABAJO

El teletrabajo es una de las posibilidades de integración de los discapacitados en el mundo laboral. Son personas motivadas para esta tarea, están en contacto con la gente, además psicológicamente es positivo, normalmente se utiliza un dispositivo de supervisión aleatoria desde la sede central para preservar la calidad y confidencialidad de la información.

Los expertos reconocen los grandes beneficios que están produciendo en la calidad de vida de los discapacitados. Pero consideran que es necesaria todavía una mayor concienciación.

10. REALIDAD VIRTUAL

La realidad virtual también encuentra su lugar en el servicio a las personas discapacitadas. Un ejemplo demuestra que la reproducción virtual de un edificio puede servir de zona de aprendizaje para niños minusválidos. La idea es que lo aprendido se puede aplicar posteriormente en el edificio real.

El usuario se mueve con seis grados de libertad: de lado a lado, de arriba a abajo, de adelante a atrás, y rotando dentro de estos ejes. En cuanto a la información sobre la situación espacial se puede leer en un panel de la pantalla. Se realizaron experimentos con niños minusválidos con edades entre 7 y 11 años. Las conclusiones fueron satisfactorias, estos niños daban claras muestras de haber aprendido la organización espacial del edificio, mostrando gran precisión en la identificación del edificio real, reconociendo rutas y localización de objetos.

11. CONCLUSIONES

La aplicabilidad de los ordenadores con personas discapacitadas puede considerarse en varios ámbitos:

- Comunicación
- Autonomía
- Juego
- Educación (enseñanza/aprendizaje)
- Socialización
- Formación Laboral
- Integración socio-laboral

La tecnología de la informática presenta las siguientes ventajas:

- Permite adaptarse a las demandas concretas y respeta el peculiar ritmo de aprendizaje.
- Favorece la socialización, al proporcionar situaciones grupales de aprendizaje.
- Favorece la motivación. La constancia inmediata de sus ejecuciones incrementa la conciencia sobre la tarea, la obtención de resultados y el aprendizaje sin error le hacen reaccionar positivamente.
- Favorece el aprendizaje activo. La posibilidad de intervenir e interactuar con el programa, que cuenta con el atractivo de formas, sonidos y colores le hace aprender descubriendo y tomando decisiones..

- Favorece la autoestima mediante la eliminación del sentimiento de fracaso. Si se elimina la frustración ante el error, se reduce la inhibición y la inseguridad personal.
- Favorece la concentración.
- Favorece la información. Puede ser un medio de conocer determinadas destrezas del alumno tales como tiempos de reacción, percepción visual y auditiva, tipos de estrategias cognitivas, aciertos/errores, evaluación de conocimientos, etc

Con la elaboración de un software específico para las diferentes discapacidades se pretende que el ordenador sea "amigable" para el sujeto discapacitado, con el fin de no hacer más costoso el camino de su integración y normalización en el ámbito del trabajo con ordenadores. Desde luego el fin último es conseguir el uso más normalizado posible de aparatos y programas.