

# **DISCAPACIDAD, - ENVEJECIMIENTO Y - DEPENDENCIA: EL PAPEL DE - LAS TECNOLOGÍAS -**

Francisco Alcantud Marin  
Carlos Sotos Portalés  
Universitat de València Estudi General

PROLOGO.....	5
1.- DISCAPACIDAD, ENVEJECIMIENTO Y DEPENDENCIA: .....	7
1.1.- Introducción.....	7
1.2.- Hacia un concepto de dependencia.....	8
1.2.2. Variaciones en la esperanza de vida .....	10
1.2.2.1. Longevidad.....	12
1.2.2.2. Calidad de Vida.....	18
1.2.3. Vejez y enfermedad .....	20
1.2.3.1. Las enfermedades de la vejez.....	20
1.2.3.2. La edad de la pérdida .....	24
1.2.4. Discapacidad y dependencia .....	26
1.2.5. Las personas dependientes .....	33
1.3.- Resumen .....	35
2. LA TECNOLOGÍA.....	40
2.1. Introducción .....	40
2.2. Las Tecnologías de Ayuda.....	42
2.2.1. De las Ayudas Técnicas a las Tecnologías de Ayuda.....	43
2.2.2. Un modelo de intervención HAAT .....	47
2.2.2.1. El Operador .....	48
2.2.2.2. La Actividad.....	48
2.2.2.3. La dimensión tecnológica .....	49
2.2.2.4. El contexto .....	49
2.3. Clasificación de las Tecnologías de Ayuda .....	50
2.3.1.- Sistemas de entrenamiento y aprendizaje (Ayudas para la terapia y el entrenamiento).....	52
3.2.1.1.- Sistemas de biofeedback.....	52

3.2.1.1.1.- El electromiógrafo:.....	53
3.2.1.1.2.- Entrenamiento de la continencia .....	54
3.2.1.2.- Aprendizaje mediado por ordenador.....	55
2.3.2. Sistemas de acceso alternativo al ordenador .....	61
2.3.2.1.- Sistemas de entrada de selección directa.....	63
2.3.2.1.1.- Ayudas al teclado convencional.....	63
2.3.2.1.2.- Teclados alternativos.....	63
2.3.2.1.3.- Emuladores de ratón.....	64
2.3.2.1.4. - Teclados virtuales (On-Screen Keyboard).....	66
2.3.2.1.5.- Sistemas de acceso por voz .....	67
2.3.2.2.- Sistemas de entrada de selección por barrido.....	68
2.3.2.3.- Sistemas de acceso para personas con discapacidad visual.....	70
2.3.3.- Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación .	72
2.3.4. Tecnologías para la movilidad personal .....	77
2.3.5. Tecnologías para la manipulación y el control del entorno .....	83
2.3.5.1. Domótica y control del entorno .....	84
2.3.5.2. Robótica y discapacidad .....	92
2.4. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).....	99
2.4.1.- Las diferencias relacionadas con la edad .....	105
2.4.2.- Dos direcciones de intervención: El desarrollo de pautas de diseño y el de programas de alfabetización y entrenamiento en el uso.....	106
2.4.3. Servicios prestados por la red.....	110
2.4.3.1. La Educación .....	110
2.4.3.2. Teletrabajo y Comercio electrónico .....	111
2.4.3.3. Teleasistencia y Telealarma.....	113

2.4.3.4. Telemedicina.....	115
3. DISEÑO PARA TODOS, DISEÑO UNIVERSAL.....	118
3.1.- Introducción.....	118
3.2. Diseño y accesibilidad .....	122
4. BUENAS PRÁCTICAS.....	124
4.1. Introducción .....	124
4.2. Domótica en establecimientos de hostelería .....	125
4.3. Domótica en plazas residenciales. ....	130
4.3.1. Centro Integral de Alzheimer – Fundación Reina Sofía .	130
4.3.2. POLIBEA – Asociación DATO.....	133
4.3.3. Apartamentos asistidos, Proyecto FOKUS .....	137
4.4. Instalaciones tutoriales.....	138
4.4.1. Piso piloto de ASPACE-Barcelona.....	140
4.5. Vivienda accesible: Estudio de Interiores OTO.....	143
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	147
BIBLIOGRAFIA .....	152
ENLACES DE INTERNET.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## PROLOGO

El trabajo que aquí presentamos se ha llevado acabo en los últimos dos años (2003-2004) y es el resultado de la fusión de dos iniciativas. Por una parte, el encargo realizado por la Conselleria de Bienestar Social en el marco del estudio sobre la Dependencia en la Comunidad Valenciana y por otra, el trabajo de investigación de Carlos Soto realizado en el marco del programa de doctorado 'Tecnología, Educación y Discapacidad' bajo mi dirección.

En nuestra sociedad actual, el número de personas que por razones de envejecimiento o por discapacidad pierden la autonomía personal es cada día mayor. La pérdida de la autonomía personal conlleva una disminución de la autoestima que tiene como consecuencia un deterioro mayor de la calidad de vida, de forma que se produce una espiral de evolución negativa en el estado de salud de la persona dependiente.

Por otra parte, el desarrollo tecnológico que se está produciendo, viene generando grandes cambios en nuestra forma de vida, en la dirección de facilitarnos nuestra existencia dándonos nuevas oportunidades, como por ejemplo posibilitando comunicaciones más rápidas; pero también, como contrapartida, obligándonos a desarrollar nuevas habilidades para el uso y manejo de las mismas tecnologías. Como consecuencia práctica de este desarrollo tecnológico, disponemos de utensilios 'inteligentes' controlados por ordenadores que pueden, por ejemplo, detectar situaciones de emergencia, ayudarnos a controlar nuestro domicilio (abrir y cerrar ventanas, puertas, contestar el teléfono), etc.. Parece obvio que una buena administración de elementos tecnológicos puede incrementar el nivel de autonomía personal y consecuentemente puede hacer mejorar el auto-concepto de las personas dependientes de forma que se rompa el círculo vicioso anteriormente referido. Sin embargo, existe una gran brecha entre lo que tecnológicamente es posible y lo que en la realidad se realiza. Esta brecha se puede justificar por razones de índole económica (el coste de la propia tecnología) pero también y quizás más importante por razones de índole cultural y formativa.

Este texto esta estructurado en cuatro grandes apartados. El primer apartado es una revisión sobre el concepto de ‘Dependencia’ y su relación con el proceso de ‘envejecimiento’ y ‘deficiencia o discapacidad’. En el intentamos analizar el origen del problema de la dependencia y algunas vías conceptuales de su naturaleza.

El segundo apartado, sobre las tecnologías, es probablemente el que da sentido a este texto. Hemos realizado un análisis de cómo las tecnologías y el desarrollo tecnológico que vivimos puede influir (positivamente y negativamente) en el desarrollo de la dependencia. Este apartado, se divide a su vez en dos más que corresponden a los dos grandes papeles de la tecnología en relación a la dependencia: el papel compensatorio de la deficiencia por medio de lo que hemos venido en llamar ‘tecnologías de ayuda’ y la influencia de la llamada ‘sociedad de la información’ con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

El tercer apartado esta dedicado a introducir algunos principios conceptuales del ‘Diseño para Todos’ y por último en el cuarto apartado, se incluyen una serie de experiencias que consideramos ilustrativas o de buenas practicas donde se evidencia como las ‘tecnologías’ pueden influir incrementando la autonomía de las personas con discapacidad y consecuentemente retrasando la dependencia.

En la recogida de información se han tenido en cuenta la información disponible en el momento del desarrollo del estudio. Muchas de las buenas practicas recogidas en el último apartado, es información de primera mano obtenida por visitas de los dos investigadores a las diferentes instituciones. Por este motivo, desde aquí, queremos agradecer a todos los que de forma directa o indirecta nos han facilitado nuestro trabajo ofreciéndonos información, fotografías de diferentes utensilios, nos han abierto las puertas de su centro para visitarlo, nos han animado con sus opiniones, sugerencias y criticas. A todos ellos, nuestro más sincero agradecimiento.

Francisco Alcantud

## **1.- DISCAPACIDAD, ENVEJECIMIENTO Y DEPENDENCIA:**

### **1.1.- Introducción**

Es indudable que una consecuencia del desarrollo social e incremento de la calidad de vida en las sociedades occidentales es el aumento de la longevidad conseguida en las últimas décadas. Sin embargo, como consecuencia de este incremento de longevidad ha dado lugar a la aparición de una gran masa de población envejecida, con los problemas de deterioro físico, psíquico y/o sensorial que ello entraña y que hasta la fecha o eran desconocidos o poco habituales; del mismo modo el colectivo de población discapacitada, tanto de origen congénito como adquirido, ha visto como sus expectativas de vida han ido igualándose al resto de la población sin discapacidad (sirva como ejemplo un lesionado medular que en los años 40 vivía pocos años tras su lesión, debido sobre todo a problemas renales o infecciones a partir de sus decúbitos y hoy su esperanza de vida es equiparable a cualquier persona promedio).

A pesar de haberse logrado un considerable aumento en el número de años vividos por la población, no está tan claro que este haya ido acompañado de un aumento de la salud; hoy en día prevalecen las enfermedades crónicas y degenerativas, por un lado debidas al deterioro biológico propio del proceso de envejecimiento y por otro al haber conseguido prolongar las vidas de las personas que adquirieron la discapacidad a edad prematura.

En este marco situacional surge con fuerza un nuevo término 'la Persona Dependiente', no nuevo en cuanto a su definición pero sí en cuanto a la frecuencia con la que se está presentando y nuevo también, en cuanto a la problemática social y económica a que está dando lugar ya en la actualidad pero sobre todo, en un futuro próximo. Esta nueva realidad ha obligado a tomar medidas tanto a los poderes públicos como privados, en la búsqueda de soluciones que aseguren la atención y asistencia de las personas dependientes. Tan importante como asistir a la persona que ya ha adquirido el status de dependiente es intentar prevenir o al menos retrasar, la aparición del mismo.

Las situaciones de dependencia pueden venir motivadas no solo por la existencia de una discapacidad o deficiencia. Los entornos, actitudes, los medios o instrumentos si no están diseñados bajo principios de accesibilidad universal (Diseño para Todos), pueden constituirse en un poderoso factor de discriminación y generador de dependencia para muchas personas y pueden hacer mucho más graves los grados de dependencia originados por la propia enfermedad.

Este desarrollo tecnológico, que por un lado nos está facilitando y simplificando la realización de múltiples tareas, lleva implícito por otro, la necesidad de adquisición de nuevas habilidades que nos permitan utilizarlo correctamente y con ello, poder sacarle el máximo rendimiento que nos pueda proporcionar. Por todo ello habrá dos aspectos a tener en cuenta: por una parte que el diseño de la tecnología cumpla los principios de ‘diseño para todos’ y por otra, el entrenamiento y aprendizaje de su uso para que esta pueda sernos útil. De esta forma, podremos prevenir la dependencia o retrasar su aparición en un doble sentido. Por una parte, en la línea de desarrollar elementos tecnológicos para suplir o compensar funciones perdidas o aminoradas por el proceso de envejecimiento o deficiencia y por otra, si su desarrollo cumple los principios de ‘diseño para todos’, permitirá alargar la vida activa de las personas al no introducir barreras para su uso.

## **1.2.- Hacia un concepto de dependencia**

La mayoría de los países del mundo occidental y en especial aquellos más desarrollados, han ido experimentando a lo largo del pasado siglo un progresivo envejecimiento de su población; este aumento en el número de años vividos por los individuos que integran sus sociedades, se debe principalmente a los avances conseguidos por el hombre merced a descubrimientos en ciencia y tecnología, mejoras en nutrición e higiene, así como consecuencia de los cambios sociales experimentados.

Este aumento en la expectativa de vida da lugar a que aquellas personas que viven más años, tengan por lógica más tiempo para desarrollar enfermedades o padecer las consecuencias propias del envejecimiento de sus estructuras orgánicas, dando lugar en muchas

ocasiones a una merma importante o incluso una pérdida total de algunas de sus capacidades, entrando en una espiral negativa de dependencia la cual durará hasta el final de sus días.

No obstante la vejez no debe ser considerada en si misma una enfermedad a pesar de los cambios que se producen a todos los niveles; si es verdad que la persona mayor es más susceptible al desarrollo de enfermedades, puede manifestarlas de forma distinta a una persona más joven y suele tener más riesgos y peor respuesta a los tratamientos, ya que sus capacidades de reserva están disminuidas; por todo esto su recuperación tras una enfermedad por leve que esta fuere, será más precaria dando como resultado muchas veces déficits funcionales que casi siempre acaban afectando a su autonomía personal.

Por otro lado existen muchas personas que por causas congénitas o adquiridas, desarrollarán la condición de discapacitados mucho antes de llegar a viejos y estas personas, por los mismos avances que antes comentábamos, hoy en día pueden envejecer ya que al poder controlar mejor sus deficiencias, han visto aumentada también y de forma considerable su esperanza de vida, pero ello llevará implícito en un alto porcentaje de los casos, un periodo vital mucho más largo como personas dependientes.

La discapacidad independientemente del motivo por el que se llegue a ella, supone una reducción de la autonomía; a su vez esta pérdida en grado diferente según los casos, puede llevar a un cambio forzoso en los hábitos y forma de vida al verse imposibilitado el individuo para la realización de tareas o actividades. Muchas veces estas actividades son las elementales y básicas para la vida diaria (higiene, alimentación, etc.), dependiendo de otras personas o máquinas para llevarlas a cabo; en esta situación el individuo adquiere la condición de Persona Dependiente.

En las últimas décadas las políticas sanitarias en muchos países han ido encaminadas al desarrollo de programas de prevención y control de las enfermedades, de forma que se redujera la morbi-mortalidad de la población aumentándose su esperanza de vida; pero algo tan importante como eso, es mejorar la calidad de esa vida aplicando todos los medios a nuestro alcance buscando el logro del pensamiento de Bailey: “lo importante no es cuánto tiempo vivamos, sino como”

pues en nuestra opinión (que puede no ser compartida) más importante es, la forma en que se vive que la duración de lo que se vive. Es por ello que al concepto de Calidad de Vida se le presta una gran importancia en la actualidad, pues si el primer paso del hombre ha sido conseguir alargar la vida, el segundo debe ser el de mejorarla sobre todo en aquellas personas que por condicionantes de salud están en desventaja respecto al resto de sus semejantes; en ambos casos estas aspiraciones nunca alcanzarán el objetivo final en su totalidad, ya que la vida es una constante búsqueda y ante nuevas soluciones, surgen nuevos problemas por lo que el hombre siempre estará enfrentado a nuevos retos y en ese recorrido hacia metas en principio inalcanzables, estará fomentado su progreso.

### **1.2.2. Variaciones en la esperanza de vida**

Una de las aspiraciones del ser humano a lo largo de su historia ha sido la de prolongar la vida de su especie, para ello desde los tiempos más remotos el hombre no ha dejado de inventar, investigar, descubrir y construir todo aquello que le permitiera adaptar el entorno a sus necesidades y aplicar remedios que curaran o redujeran sus dolencias. De esta forma a medida que el hombre ha ido teniendo un mayor control sobre las enfermedades, sus factores predisponentes, así como los efectos derivados de las mismas, ha podido sobrevivir más allá de lo que lo hicieron sus congéneres en épocas pasadas.

Este aumento en la esperanza de vida conseguida tanto en los países más desarrollados, como en muchos en vías de desarrollo ha dado lugar a un aumento considerable en el número de la población de más edad, produciéndose en muchos de estos países un progresivo envejecimiento de su población a lo cual también ha contribuido de forma importante, las bajas tasas de natalidad. Esta situación está dando lugar a que se produzca una inversión en la pirámide poblacional (ver figura 1), la cual está viendo ensanchada su cúspide en detrimento de una base más reducida, creándose de esta forma un problema potencial en un futuro cercano, derivado de las consecuencias de este envejecimiento de la población.

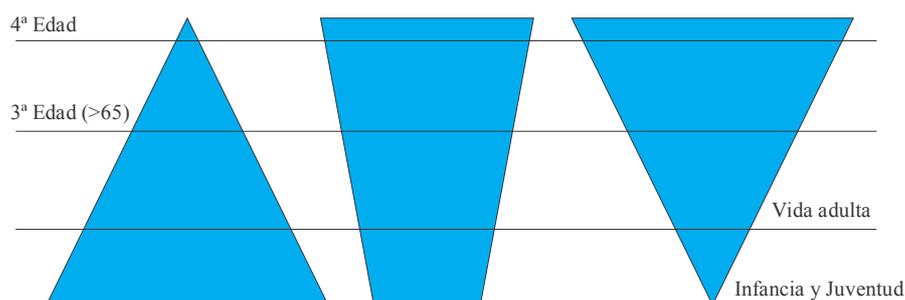


Fig. 1 Transformación invertida de la pirámide poblacional

Los problemas de salud-enfermedad que acompañan a este envejecimiento suponen un cambio epidemiológico, referido este hacia menores incidencias, prevalencias y letalidad de enfermedades infecciosas y agudas pero al mismo tiempo con un incremento en las incidencias, prevalencias y letalidad de enfermedades crónico-degenerativas e incapacitantes (Cardona, D.; Estrada, A. y Agudelo, H. (2003)).

Al mismo tiempo aquellos colectivos de personas sobre las que se cebó la enfermedad o discapacidad en edades tempranas, también contribuirán a esa transformación invertida de la pirámide poblacional antes comentada, al ver aumentada y quizás de forma mucho más notable respecto a décadas anteriores, sus expectativas vitales ya que es un hecho constatado que la esperanza de vida con discapacidad ha aumentado más rápidamente que la esperanza de vida con salud, en los países occidentales.

Ante esta situación las competencias de la salud pública y demás estamentos sociales no solo deben hacer frente al componente de enfermedad y muerte, sino que además se tendrán que hacer cargo de atender la discapacidad y limitación de las actividades de la vida diaria, las cuales van a dar lugar en muchos casos a situaciones importantes de dependencia.

Frente a este elevado colectivo de personas limitadas o con variados niveles de discapacidad, el cual previsiblemente seguirá aumentando en el futuro, se deberán tomar las medidas más adecuadas por parte de

quien competa orientadas hacia una conservación de la autosuficiencia, un mantenimiento de la independencia económica, una mejora del estado de bienestar, así como una promoción de programas de apoyo social (Cardona, D.; Estrada, A. y Agudelo, H. (2003)), que les hagan llevar una vida con menor dependencia o al menos hacer que esta aparezca en etapas más tardías.

### **1.2.2.1. Longevidad**

Hablar de la eterna juventud, cuya Fuente fue buscada durante media vida por Ponce de León o el Santo Grial del que durante siglos los que lo buscaron decían daba la utópica inmortalidad, no es más que el anhelo del hombre por prolongar su subsistencia más allá de las expectativas vitales reales, que ha tenido en cada época a lo largo de su evolución.

En el ser humano, la aparición del lenguaje representó la posibilidad de incrementar la longevidad más allá de las posibilidades propias del animal (González Mas, R. (1995)). En estos últimos el declinar de sus capacidades para correr, cazar, etc... les supone la muerte por parte de sus depredadores; el hombre sin embargo ha podido prolongarse más allá del deterioro e incluso pérdida de sus funciones fisiológicas.

La inteligencia manifestada por el lenguaje articulado y el pensamiento consciente, es lo que hace singular al ser humano, lo que le ha permitido diseñar y desarrollar medios y estrategias con las que poder hacer frente a las adversidades con elevadas garantías de éxito, luchando y muchas veces venciendo a la enfermedad, adoptando hábitos saludables y prolongándose en el tiempo.

Aumentar la longevidad por tanto, implica añadir años a la vida y esto da lugar a que nuestras funciones y estructuras corporales lleguen a experimentar el proceso natural del envejecimiento, el cual puede definirse como “el conjunto de cambios, que acontecen en los sistemas orgánicos que sostienen la vida, a consecuencia del paso del tiempo, cuya manifestación tanto en lo morfológico y funcional, como en el plano fisiológico y bioquímico, nos permiten identificar a los seres como envejecidos, como viejos” (Guijarro, J. L. (1999)), este proceso dura toda la vida comenzando en la niñez, siendo la vejez la fase final del mismo.

A lo largo del ciclo vital tienen lugar una serie de etapas (crecimiento, desarrollo, maduración e involución), pero este tiene unos límites los cuales dependen entre otros factores, de la esperanza de vida promedio al nacer y que es distinta en cada población.

Se ha definido el “envejecimiento satisfactorio” como aquel en el que se retrasan los cambios involutivos, en el que la alteración de las estructuras corporales y la pérdida de las capacidades funcionales es más lenta y que, además, se mantiene libre de problemas y enfermedades discapacitantes o que aumenten el riesgo de muerte (Rowe, J.W., Kahn, R.L., (1987)); sin embargo no es fácil dar una definición tan concreta del “envejecimiento normal” debido a la ausencia de sincronía en el inicio y velocidad de los procesos involutivos entre los diferentes tejidos y órganos corporales, del mismo modo existen grandes diferencias entre individuos y poblaciones, y sus respuestas a la enfermedad (Bernis C. (2004)). El envejecimiento normal es compatible con el estado de salud en la medida que se acompañe de un buen ajuste social y un juicio personal de bienestar vital (Guijarro, (1999)).

La longevidad es la capacidad de desarrollar ciclos vitales largos y está presente en especies, individuos y poblaciones; el hombre y algunos animales (elefante, gorila...) son especies longevas; la expectativa de vida máxima potencial constituye el tiempo máximo de vida de una especie y puede calcularse por medio de la ecuación de Sacher:

$$E. V. M. P. = \text{Peso del cerebro en gramos}^{0.636} \times \text{Peso del cuerpo en gramos}^{0.225}$$

La longevidad de las poblaciones dependerá por tanto del porcentaje de sus miembros que se aproximen a la duración potencial máxima de vida que caracteriza a cada especie y que no podrá ser sobrepasada. En el hombre esta duración está alrededor de los 100±15 años por lo que hablaremos de individuos longevos, al referirnos a personas con más de 85 años.

En la literatura encontramos numerosas crónicas sobre individuos longevos, muchas de las cuales son difícilmente creíbles o están mal interpretadas (A), otras muchas no tienen una contrastada veracidad o son víctimas de una demostrada exageración (B), pero de otras

muchas nos queda constancia registrada, basada en testimonios y datos bien documentados (C).

A. Dentro del primer grupo encontramos un artículo de revisión sobre las civilizaciones antiguas que lleva por título *Las cronologías imposibles*, cuyo autor Fran García pone de manifiesto diversos descubrimientos llevados a cabo por geólogos, arqueólogos y otros especialistas en la materia, muchos de los cuales son difíciles de encontrar en los libros de texto habituales sobre Egipto y las civilizaciones antiguas. En algunos de ellos realizados en Mesopotamia, se hallaron archivos en los que se registraban listas de Reyes muy longevos; sirvan de ejemplos “las tablillas de Nippur” encontradas en la ciudad del mismo nombre (Babilonia) y datadas tres milenios a. C. o “el Prisma dinástico de Weld”, el cual fue escrito hacia el 2.170 a. C. y ofrece una lista completa de los Reyes de Sumer remontándose a épocas anteriores al Diluvio Universal, en la que destaca expresamente a los diez Reyes longevos.

También algunos hallazgos hechos en Egipto nos dejan testimonios de longevidad como los relatados en “el Papiro de Turín” o “la Piedra de Palermo”, ambos contienen listas de reyes que vivieron antes de que existiera oficialmente la civilización egipcia, con la duración exacta de sus reinados y algunos de ellos tenían una duración extraordinaria. La duración de algunos de estos reinados, muchas veces centenarios o incluso milenarios, crea una doble confusión ya que por un lado es poco creíble atribuir tal cantidad de años a estos personajes pero por otro, si no eran ciertos los datos ¿por que registrarlos con tanto detalle? pues se usaban los años, meses y días exactos para hacerlo. Una de las hipótesis utilizadas para explicar esas increíbles longevidades es la conversión de los años en meses, atribuyendo la interpretación de otra gran parte de los registros a la esfera mitológica.

B. La Biblia está llena de récords de longevidad a los cuales les falta una notable veracidad y están claramente exagerados; el más llamativo es el del patriarca de la mitología bíblica Matusalén al cual se le atribuyen 969 años, casi 40 años más que Adán el fundador de su linaje; otro clásico de longevidad fue Noé, nieto del primero, y que murió a los 950 años. Con cifras de edad mucho menores, pero también de consideración, está Abraham el cual tomo a Sara como esposa a los 90 años y fue padre de Isaac a los 100.

Existe un informe no confirmado acerca de un ciudadano inglés llamado Tomas Parr, del cual se dice que murió a los 152 años en el siglo XVII. Según el médico que realizó su estudio postmortem, la causa de la muerte se debió a un cambio en el estilo de vida al que se vio sometido Parr, al cambiar el campo por la ciudad de Londres afectándole tanto los factores dietéticos como ambientales.

C. El tercer grupo de testimonios sobre personas y poblaciones longevas es mucho más cercano en el tiempo, muchos de los documentos que certifican la existencia de estas longevidades por encima de la media, son el resultado de estudios detallados sobre determinados grupos de población. Pelletier en su libro sobre longevidad (Pelletier, K. R. (1986)), alude en uno de sus capítulos, a los estudios realizados por Alexander Leaf en 1973 sobre tres zonas geográficas de cuyas comunidades se tenía constancia que vivían por encima de los 100 años con un buen estado de salud; estas comunidades eran los vilcabambas de los Andes ecuatorianos, los hunzas del Himalaya occidental, al norte de Pakistán y los abkazianos en las montañas del Cáucaso de Georgia, en la antigua Unión Soviética. Si bien son improbables las edades extremas de 150 años con las que al principio se especulaba, sí existen numerosos casos perfectamente documentados de individuos que alcanzaban los 110 con una salud notablemente alta y permaneciendo activamente implicados en el funcionamiento psicosocial de sus respectivas comunidades.

A pesar de estos hallazgos relativamente cercanos, para encontrar algunos de los primeros casos documentados de longevidad elevada debemos remontarnos a la antigua Grecia en donde casos como el del filósofo Heráclito de Efeso (556-460 a. C.) que vivió hasta los 96 años o el del filósofo y matemático Pitágoras (580-489 a. C.) que lo hizo hasta los 91, son ejemplos de que ya en una época en donde la esperanza de vida media rondaba los 30 años existían individuos que superaban con creces, las expectativas vitales de aquellos tiempos.

De esta forma los individuos y civilizaciones centenarias, pueden ser considerados el prototipo de potencial biológico en el ser humano ya que muchos de los aspectos de su herencia biológica, de su estilo de vida y de su orden psicosocial, son los mismos factores que conducen

a una vida larga y saludable entre los individuos de otras comunidades (Pelletier, K. R. (1986)).

Desde el punto de vista genético no se han producido mejoras en los niveles de longevidad en los últimos 2-3 millones de años, la esperanza de vida de nuestra especie ha oscilado entre los 20 y 50 años (el hombre primitivo tenía una vida media de 18 años debido a las condiciones del medio en que vivía) durante casi toda su historia; tan solo a partir de principios del siglo pasado se ha producido un progresivo y mantenido incremento en la misma, mucho más acusado en los países desarrollados. Las causas de este incremento en el número de años vividos, deben buscarse en las crecientes mejoras de vida entre las que se encuentran el control de la mortalidad infantil que ha permitido que cada vez, más personas aproximen la duración de su ciclo vital real a la potencial que tienen como especie (Bernis C. (2004)).

No obstante está comprobado en el ser humano, que los antepasados de nonagenarios o centenarios eran personas más longevas que los de vida más corta; del mismo modo la acción de agentes como la radiación, producen efectos genotóxicos dando lugar a mutaciones genéticas que afectan a la longevidad; los hijos de madres viejas suelen tener una vida más corta; así mismo se ha visto que aquellas especies con vidas más largas, suelen tener un DNA reparador más activo (González Mas, R. (1995)). Todo esto nos lleva a la conclusión de que en cierta medida la herencia genética influye en la longevidad de las especies pero no es este, el único determinante modulador de la duración del ciclo vital en los seres humanos.

Hace años que se conocen los beneficios derivados de llevar determinados estilos de vida en el desarrollo de existencias prolongadas; son muchas y variadas las listas de panaceas que alegan individuos de edad avanzada para alcanzar la longevidad. Está comprobada la existencia de ciertos denominadores comunes entre los individuos y las comunidades centenarias de los cuales caben destacar (ver figura 2): los factores dietéticos y nutricionales, la actividad física a lo largo de toda la vida, el consumo de cantidades moderadas de alcohol, la prolongación de la actividad sexual en los años avanzados, las influencias del medio ambiente y factores psicológicos, con especial relevancia de una implicación activa en los asuntos familiares

y comunitarios (Pelletier, K. R. (1986)) que hagan sentirse útil al individuo en la sociedad en que viva.



Fig. 2 Factores influyentes en un estilo de vida saludable

Conociéndose los efectos que factores como la nutrición o la actividad física tienen sobre el envejecimiento y su relación con determinadas enfermedades, la OMS hace años que puso en marcha diversos mecanismos que culminarían con el programa Salud para todos en el año 2000. Los datos obtenidos en numerosos estudios y recogidos en distintos documentos, permitieron establecer recomendaciones sobre aspectos dietéticos y nutricionales, así como estilos de vida saludables a seguir; al mismo tiempo y con estas recomendaciones como fundamento, se han ido estableciendo campañas de salud destinadas a la prevención de patologías como las enfermedades cardiovasculares o determinados tipos del cáncer, logrando reducir la morbi-mortalidad por las mismas en cifras realmente significativas.

La certeza de que el proceso de envejecimiento y muchas de las enfermedades degenerativas y tumorales que le acompañan pueden controlarse mediante “estilos de vida adecuados”, surge de tres fuentes principales: a) la experimentación animal, b) la comparación de los procesos de envejecimiento y c) de las incidencias de enfermedad degenerativa y tumoral asociadas a la vejez en

poblaciones que desarrollan sus ciclos vitales en diferentes condiciones ecológicas (Bernis, C. (2003)).

A pesar de todos estos datos los actuales estudios sobre el tema, no hacen factible una esperanza de vida humana superior a los 115 -120 años.

#### **1.2.2.2. Calidad de Vida**

A medida que en las últimas décadas se ha conseguido elevar la expectativa de vida en las poblaciones y reducir su morbi-mortalidad, se ha estado trabajando en la consecución de un segundo objetivo tan importante como el primero, este no es otro que añadir vida a esos años ganados al tiempo y conseguir que esa vida tenga la mayor calidad que nos sea posible proporcionar. Como apunta Amparo Belloch (1994) no siempre cantidad va acompañada con calidad; hemos conseguido vivir más tiempo pero no está claro que vivamos mejor, al menos en lo que se refiere al estilo de vida que llevan muchas personas ancianas en nuestras aparentemente desarrolladas “sociedades del bienestar”. Es por ello que en los últimos tiempos ha cobrado un interés especial el concepto de calidad de vida, así como la búsqueda de fórmulas para mejorarla.

Hasta hace relativamente pocos años no existía unanimidad entre profesionales y los propios pacientes en cuanto a esta concepción, dándose diferentes interpretaciones en función del aspecto o enfoque al que era aplicado. El programa de Salud Mental de la OMS, en el Foro Mundial de la Salud realizado en 1996, definió la calidad de vida como: “la manera en que el individuo percibe el lugar que ocupa en el entorno cultural y en el sistema de valores en que vive, así como en relación con sus objetivos, expectativas, criterios y preocupaciones”. Todo ello matizado, por su salud física, su estado psicológico, su grado de independencia, sus relaciones sociales, los factores ambientales y sus creencias personales (Orley, J. (1996)).

Según Natalicio (2000), la calidad de vida es un término que implica un estado de bienestar en las áreas de salud psicofísica y socioeconómica; su objetivo es la satisfacción de las necesidades y demandas del individuo en cada etapa de su ciclo vital.

La calidad de vida se asocia al concepto de desarrollo humano, en el que se contemplan una serie de aspectos entre los que cabe destacar: disfrutar de una vida prolongada y saludable; adquirir conocimientos; tener acceso a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida digno; libertad política, económica y social; respeto hacia uno mismo; disfrutar de la garantía de los derechos humanos; ser creativo y productivo. En definitiva, el concepto de calidad de vida es multidimensional (Schalock, R.L. & Verdugo, M.A. (2002).

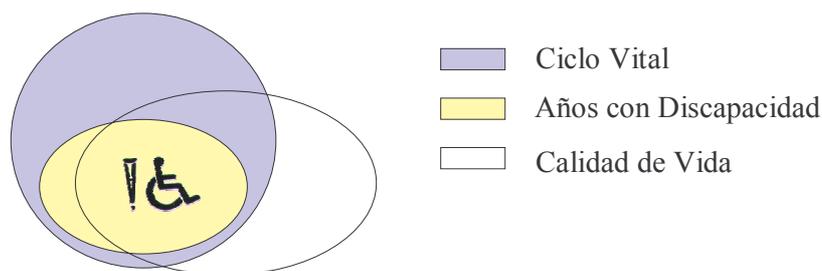


Fig. 3 Importancia de la calidad de vida durante el periodo del ciclo vital, vivido con discapacidad

En el caso que nos ocupa longevidad, discapacidad y calidad de vida son tres conceptos que pueden llegar a estar muy relacionados y por ello deberían ser contemplados conjuntamente por tres motivos: una vida larga debería contar con la mayor calidad posible sobre todo en sus etapas finales, en las que el individuo es más vulnerable; en una vida larga es muy factible por diversas causas, el desarrollo de discapacidades y con ellas un estado de dependencia; en tercer lugar una vida con discapacidad pero con las atenciones y medios necesarios puede ser una vida con calidad (Fig. 3).

La calidad de vida debe ser entendida como un fenómeno social complejo y un proceso de percepción personal del nivel de bienestar alcanzado, a través de la combinación de las condiciones de vida y el grado de satisfacción con la vida; el primer condicionante lo formarán variables objetivas que pueden medirse y sobre las que podemos actuar, el segundo lo constituirán variables subjetivas influidas por los

sentimientos y sobre las que es más difícil poder actuar (una misma discapacidad y sus implicaciones en dos personas distintas, pueden ser asumidas e influir de forma totalmente diferente en cada una de ellas).

Por último y puesto que es inevitable tener que pagar el peaje impuesto por el paso del tiempo, debemos intentar que este sea lo más benévolo posible aplicando medidas de carácter preventivo, educacional, etc. ya desde la infancia y en el caso de no poder evitar sus efectos negativos resultando un precio final elevado, habrá que poner los medios necesarios (técnicos, sanitarios, sociales, etc.) para llevar una vida con las máximas garantías de dignidad e independencia.

### **1.2.3. Vejez y enfermedad**

El aumento en las expectativas de vida ha hecho que la población de nuestras sociedades, sea una población envejecida; la enfermedad puede acontecer a cualquier edad pero en los ancianos se presenta y evoluciona de forma diferente. Las personas con enfermedad hoy en día viven más que en épocas precedentes, pero para muchos el precio de ese continuar existiendo es la incapacidad y la dependencia; con los años aparecerán restricciones en las capacidades tanto para las actividades funcionales, como para las actividades de la vida diaria aunque no de igual forma y en el mismo grado de severidad para todas las personas.

#### **1.2.3.1. Las enfermedades de la vejez**

Con mucha frecuencia se interpreta que la vejez va unida indiscutiblemente a la existencia de enfermedad, si bien es cierto que con el envejecimiento se producen cambios irreversibles en nuestro organismo a todos los niveles, se puede llegar a viejo sin problemas de salud físicos ni mentales; todo dependerá del estado previo que mantenga el individuo al llegar a estas edades. Es cierto que el proceso de envejecimiento no está exento de problemas, de hecho un gran número de ancianos desarrollan discapacidades debidas a procesos crónicos producidos por el mismo; pero también es cierto

que la enfermedad no es exclusiva de la vejez, como no lo es la salud de la juventud.

No hay una edad concreta para la aparición de la enfermedad, mientras jóvenes y niños padecen variadas enfermedades muchos viejos gozan de una buena salud; el hecho de que con la edad aparezcan ciertas limitaciones no implica la pérdida de salud, siempre que en las diferentes etapas de la vida se hayan aplicado las máximas medidas del cuidado y la prevención, se puede llegar a conservar una gran proporción del organismo en forma saludable al llegar a la última etapa de la vida; por desgracia estas medidas no son tomadas en un alto porcentaje de la población, lo cual hace que aumente la precariedad de gran parte de las estructuras orgánicas, sirviendo de caldo de cultivo para el desarrollo de enfermedades muchas de las cuales, sobre todo las crónicas y degenerativas, están demasiado extendidas o avanzadas para ser reversibles cuando se detectan.

A partir de los 30 años hay un incremento en las probabilidades de molestias y mortalidad a causa de una u otra enfermedad, la probabilidad se duplica cada ocho años a medida que una persona envejece (Pelletier, K. R. (1986)); por tanto existe una marcada relación entre el desarrollo de enfermedades y el envejecimiento, teniendo como fundamento de esta situación el progresivo deterioro a nivel molecular, celular y orgánico que tiene lugar con el paso de los años. Una vez se manifiesta la enfermedad, esta provoca un aumento del esfuerzo por parte del organismo para combatirla acelerando así el proceso degenerativo, este proceso será más o menos acusado en función del estado general del individuo siendo por norma más deficiente, cuanta más edad tenga.

Según Brotman (1982) las personas que sobrepasan los 65 años padecen dos veces más de discapacidades, cuatro veces más de limitaciones, van al médico el 42% más a menudo y sus estancias hospitalarias son el 50% más prolongadas.

Ante esta realidad queda clara una mayor vulnerabilidad de las personas una vez alcanzan la vejez, al desarrollo de enfermedades; del mismo modo que la forma de manifestarlas y sobre todo, de responder a ellas difiere de la forma de hacerlo en edades más tempranas. Por ello la forma de “vivir” la enfermedad es distinta en las diferentes etapas del ciclo vital.

Lain Entralgo (1968) define la enfermedad como “Un modo de vivir personal aflictivo y anómalo, reactivo a una alteración corporal, en la que padecen las acciones y funciones vitales, por el cual el individuo vuelve al estado de salud, muere o queda en deficiencia vital permanente”. Para este autor la enfermedad puede ser vivida afectando diferentes aspectos de la persona, algunos de los cuales (marcados con \* en la tabla) tendrán mayor significado en la persona mayor; en la siguiente tabla (Fig. 4) se describen las distintas vivencias de la enfermedad.

<b>Invalidez*</b>	<i>Al no poder realizar lo que quiere o lo que necesita.</i>
<b>Molestia*</b>	<i>En cualquier grado de aflicción que se extiende desde el disconfort al dolor visceral.</i>
<b>Amenaza*</b>	<i>Al sufrir la pérdida de la integridad de las funciones y hacerse próxima la sensación de disolución vital.</i>
<b>Succión*</b>	<i>Al atenuarse la atención de la persona, las sensaciones del desajuste orgánico.</i>
<b>Soledad*</b>	<i>Determinada por la imposibilidad de transmitir las vivencias que la enfermedad acarrea.</i>
<b>Anomalía</b>	<i>Nacida de la clara percepción de que los sanos se hallan en el ámbito de la normalidad.</i>
<b>Recurso</b>	<i>Por servir siempre de centro de los cuidados del entorno humano que le asiste o por aprovechar la enfermedad para obtener otros beneficios legales, laborales o sociales.</i>

Fig. 4 Vivencias de la enfermedad (Lain Entralgo, 1968)

Con el envejecimiento tienen lugar una disminución de las capacidades de reserva de órganos y sistemas, así como del control homeostático; al mismo tiempo la adaptación a las agresiones del entorno se hace más precaria, de manera que cuando la enfermedad hace su aparición en una persona de edad, esta se encuentra en condiciones menos favorables para hacerle frente, lo que da lugar a que se den unas características propias en el binomio vejez-enfermedad.

<b>Aparatos</b>	<b>PROCESOS PATOLÓGICOS</b>
Digestivo	Reflujo gastroduodenal, úlceras gástricas, colecistitis, cáncer de colon, etc.
Respiratorio	Neumonía, bronquitis crónica, EPOC, enfisema, cáncer de pulmón, etc.
Cardiocirculatorio	Infarto de miocardio, angina de pecho, hipertensión, hipotensión ortostática
Nervioso	Demencias, Parkinson, ictus con hemiplejías, neuropatías periféricas, etc.
Sensorial	Cataratas, glaucoma, síndromes vertiginosos, sordera
Urinaria	Hiperplasia prostática, incontinencia, litiasis renal, cáncer de vejiga, etc.
Osteoarticular	Artrosis, osteoporosis, fracturas, artritis metabólicas, Paget, etc.
<b>Sistemas</b>	
Endo-metabólico	Diabetes, gota, hipotiroidismo, obesidad, malnutrición, deshidratación, etc.
Psíquico	Ansiedad, depresión, síndromes delirantes, etc.

Figura 5.- Relación de patologías relacionadas con el proceso de envejecimiento.

Entre estas características es frecuente el desarrollo de más de una patología debido al deterioro de órganos y sistemas (Fig. 5), una puede ser la principal y las otras secundarias, también podría interpretarse como complicaciones de la enfermedad primaria (por ejemplo las derivadas del encamamiento prolongado, sea este por la causa que fuere); hay una tendencia a la cronicidad de los procesos debido a las deficientes capacidades de reserva, así como a la lentitud de los procesos reparadores de estructuras y funciones; es fácil y frecuente no alcanzar el grado de salud que se tenía antes de enfermar por lo que las secuelas que deje el proceso patológico, hacen aumentar el riesgo de invalidez; desde el punto de vista terapéutico se debe ser cauto puesto que la respuesta a los tratamientos también puede presentar diferencias con los aplicados en una persona más joven, por ejemplo en la terapia con fármacos habrá diferencias en cuanto a su absorción, metabolización, etc. o en tratamientos rehabilitadores donde los resultados serán más deficientes.

### 1.2.3.2. La edad de la pérdida

Si el envejecimiento es un proceso, la vejez aún siendo la etapa final del mismo, puede considerarse como una situación social llegando a ser resumida como la edad de la pérdida (Guijarro, J. L. (1999)); no obstante debe contemplarse como un proceso diferencial y no como un estado. Se trata de cambios graduales en los que intervienen un número muy considerable de variables con diferentes efectos y que dará como resultado, una serie de características diferenciales muy acusadas entre las personas de la misma edad cronológica (Ferrer, (s/f)).

Toda persona al envejecer independientemente de sus características personales, pasa a formar parte de este grupo social, diferente de otros formados por individuos de distintas edades; son muchos los términos utilizados para referirse a ellos: viejos, mayores, ancianos o simplemente recibiendo la categoría de pertenecer a esa llamada Tercera Edad. Este último término suele llevar implicaciones socio-laborales y coincidir con la edad de jubilación; fue Otto von Bismarck-Schönhausen fundador y primer canciller de Imperio Alemán (German Empire), quien a finales del siglo XIX estableció, la edad de 65 años como el momento del ciclo vital en el que las personas debían jubilarse ya que muy pocas sobrevivían más allá de la misma (Woodruff-Pak, D.S. (1997)), hoy en día la situación ha cambiado pero la edad de jubilación establecida entonces sigue vigente.

Existe una clara diferenciación conceptual en relación a los periodos cronológicos que abarcan los distintos momentos de la vida de una persona, a pesar de que quizás en alguno de ellos no estén tan claros sus márgenes, pero ¿qué aspectos relacionados con las diferentes dimensiones de la edad, pueden darse en un mismo individuo y que los diferencia?

Podemos hablar de las siguientes edades:

- Edad cronológica: Son los años transcurridos desde el nacimiento hasta el momento actual en la vida de un individuo.

- Edad biológica: Contempla los cambios físicos y biológicos que se van produciendo en las estructuras celulares, titulares, órganos y sistemas los cuales pueden verse influenciados, para bien o para mal, por múltiples factores.
- Edad psicológica: En la vejez se define en función de los cambios cognitivos, afectivos y de personalidad a lo largo del ciclo vital.
- Edad social: Suele medirse por la capacidad de contribuir al trabajo, la protección del grupo o grupos a que pertenece y la utilidad social del individuo.
- Edad funcional: Se define a través del nivel de competencia conductual de un determinado anciano.

Esta clasificación no está exenta de matices y apreciaciones, algunas de sus definiciones pueden variar su interpretación según sociedades, leyes, valoraciones, prejuicios y estereotipos como ocurre con la Edad Social, que puede considerar al viejo en un amplio abanico, desde foco de sabiduría y experiencia merecedor de venerabilidad, hasta el extremo opuesto de la inutilidad y molestia.

En cuanto a la Edad Psicológica, esta puede seguir creciendo con los años y no tiene por que verse limitada en la vejez ya que con esta, no se pierde la capacidad de aprendizaje o creatividad, ni es obligada una reducción del rendimiento intelectual, por lo que puede seguir produciéndose un crecimiento personal.

Por último cabe destacar dos etapas de la vida de gran repercusión a todos los niveles (individuales, familiares, sociales, sanitarios, económicos...) y sobre las que estamos tratando en estas primeras páginas. Estas son:

- Tercera edad: Se entiende por ella la vejez competente y adaptada, cuyos miembros no presentan grandes limitaciones funcionales.
- Cuarta edad: La forman los sujetos funcionalmente inhábiles pertenecientes al mismo grupo cronológico anterior.

Entre estas dos etapas finales de la vida, en muchas ocasiones el paso de una a la otra está mantenido por un precario equilibrio orgánico y

funcional, que ante lo que sería un banal percance en edades más tempranas, se rompe desencadenándose una espiral descendente de discapacidad, dependencia e incluso muerte.

Por tanto, las diferentes dimensiones que contempla la edad de una persona no precisan de una coincidencia cronológica; así pues un individuo de 63 años puede tener una edad social de 55 y una edad biológica de 70; estos aspectos son cada vez más significativos sobre todo por lo que respecta a la edad social, pues a medida que se ha ido aumentando la longevidad de la población, nos encontramos con personas mayores con una aceptable edad biológica pero que debido a su edad cronológica al alcanzar los 65 años, son apartados del entorno laboral entrando de esta forma en la antes comentada edad de la pérdida.

Esa pérdida del rol social activo (tanto en el aspecto laboral como en el de las relaciones), del poder adquisitivo que suele acompañarle, unido a la aparición de las primeras manifestaciones de los déficits orgánicos y funcionales, los cuales pueden desencadenar el desarrollo de alguna discapacidad y que muchas veces abocarán en un mayor o menor grado de dependencia, repercutirán de forma importante en los niveles de calidad de vida de los individuos ahondando aún más en el sentimiento de pérdida.

#### **1.2.4. Discapacidad y dependencia**

Hasta el momento se ha estado tratando el factor envejecimiento, como causante de la posible aparición en el individuo de limitaciones o restricciones físicas, psíquicas y/o sensoriales que le lleven a un mayor o menor nivel de discapacidad y con ella, a un estado de dependencia; no obstante un numeroso grupo de población el cual aumenta cada día, adquiere el status de “discapacitado” a edades mucho más tempranas, unas veces por deficiencias de origen congénito, en otras de origen adquirido. Por tanto este segundo grupo de población, también es víctima de distintos grados de dependencia en función de la severidad de sus discapacidades y durante periodos mucho más prolongados de su ciclo vital (Cuadros I y II, Tipos y Causas de Discapacidad).

<p>♿ <b>Motriz.</b> Pérdida o restricción de la capacidad de movimiento, desplazamiento y equilibrio de todo o de una parte del cuerpo.</p> <p>👂 <b>Auditiva.</b> Pérdida o restricción de la capacidad para percibir mensajes verbales u otros mensajes audibles.</p> <p>🗣️ <b>Del lenguaje.</b> Pérdida o restricción de la capacidad para producir y transmitir un significado entendible a través del habla.</p> <p>👁️ <b>Visual.</b> Pérdida total de la capacidad para ver, así como debilidad visual en uno o ambos ojos.</p> <p>🧠 <b>Mental.</b> Limitación de la capacidad para el aprendizaje de nuevas habilidades; trastornos de la conciencia y capacidad de las personas para conducirse o comportarse, tanto en las actividades de la vida diaria como en su relación con otros individuos.</p>
--

Cuadro I.- Tipo de discapacidad

<p>♿ <b>Nacimiento y congénitas.</b> Las de origen hereditario, aquellas que se originan durante el embarazo y las adquiridas en el momento del nacimiento.</p> <p>♿ <b>Enfermedad.</b> Las originadas por una alteración de la salud, aunque ya esté superada, o por las secuelas de la misma.</p> <p>♿ <b>Accidente.</b> Las originadas por situaciones fortuitas y por agresiones violentas.</p> <p>♿ <b>Vejez.</b> Las que son producto de la degeneración física o mental que conlleva la edad.</p>
--

Cuadro II.- Causa de Discapacidad

El fenómeno de la discapacidad ha experimentado cambios conceptuales a lo largo de la historia; los enfoques y el trato que las distintas sociedades han dado a las personas discapacitadas han variado de forma drástica, llegando en algunos periodos hoy ya lejanos en el tiempo, a la adopción de medidas extremas hacia estos colectivos. Hoy en día nadie pone en duda la igualdad de derechos y oportunidades para estas personas, pero no siempre ha sido así, por lo que remontándonos cronológicamente en la historia podemos

encontrar distintos modelos conceptuales en relación a la discapacidad:

Durante los siglos VI al XV (Edad Media), la discapacidad era considerada un estigma diabólico asociado al mal, eran personas poseídas; en este periodo se siguió el Modelo Demonológico, las personas que padecían deficiencias eran perseguidas, quemadas o encerradas para evitar su posible influencia demoníaca sobre el resto de la población.

Solapándose con el final del siglo XV y durante todo el XVI, predominó el Modelo Organicista atribuyendo causas orgánicas a la discapacidad y buscando remedios que resolvieran o minimizaran los problemas.

Tras la I Guerra Mundial (1914-1918) se sigue el Modelo Socio-ambiental, en el que se considera a la persona discapacitada como un ser social y por tanto debe ser reincorporado a su medio. Cada conflicto bélico, sobre todo tras las grandes contiendas mundiales, ha supuesto un impulso que suele manifestarse en diferentes ámbitos, se producen cambios sociales, avances tecnológicos, descubrimientos médicos, etc... pues los campos de batalla y sus consecuencias siempre han sido un buen banco de pruebas.

En la misma línea y tras la II Guerra Mundial hasta nuestros días, se empieza a utilizar el Modelo Rehabilitador el cual contempla a la persona con discapacidad como capaz para adaptarse a las exigencias del medio y vivir en sociedad. Este modelo viene a ser mejorado a partir de 1960 ante una nueva situación social, por el Modelo de Integración en el cual se buscan los medios para que tanto la sociedad, como la persona discapacitada puedan relacionarse.

Por último en nuestros días y completando las carencias de los dos modelos anteriores, aparece el Modelo de la Autonomía Personal dotando de igualdad de oportunidades a todas las personas, incluidas las discapacitadas.

Con mucha frecuencia se utiliza el término “discapacidad” para referirse a las personas que por diferentes causas presentan una merma en sus capacidades orgánicas y/o funcionales (deficiencias), las cuales dan lugar a limitaciones de la actividad y restricciones en la participación; este término genérico expresa los aspectos negativos de

la interacción entre un individuo con problemas de salud y su entorno físico y social, no obstante es importante hacer una diferenciación entre los conceptos de deficiencia, discapacidad y minusvalía, conceptos que en el lenguaje ordinario se emplean como sinónimos pero que reflejan realidades diferentes.

La Deficiencia debe ser entendida como “toda pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica”, se caracteriza por pérdidas o anomalías que pueden ser temporales o permanentes, entre las que se incluye la existencia o aparición de una anomalía, defecto o pérdida producida en un miembro, órgano, tejido u otra estructura del cuerpo, incluidos los sistemas propios de la función mental. La deficiencia representa la exteriorización de un estado patológico, y, en principio, refleja perturbaciones a nivel de órgano.

La Discapacidad es "toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma y dentro del margen que se considera normal para un ser humano"; esta se caracteriza por excesos o insuficiencias en el desempeño y comportamiento en una normal actividad rutinaria, los cuales pueden ser temporales o permanentes, reversibles o irreversibles y progresivos o regresivos. Las discapacidades pueden surgir como consecuencia directa de la deficiencia o como una respuesta del propio individuo, sobre todo psicológica, a deficiencias físicas, sensoriales o de otro tipo. La discapacidad representa la objetivación de una deficiencia y refleja alteraciones a nivel de la persona.

Y en tercer lugar una Minusvalía es "una situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de una deficiencia o de una discapacidad, que limita o impide el desempeño de un rol que es normal en su caso (en función de la edad, el sexo y factores sociales y culturales)". En este caso la minusvalía está relacionada con el valor atribuido a la situación o experiencia de un individuo cuando se aparta de la norma. Se caracteriza por la discordancia entre el rendimiento, el status del individuo y las expectativas del individuo mismo o del grupo concreto al que pertenece. La minusvalía representa pues, la socialización de una deficiencia o discapacidad y refleja consecuencias culturales, sociales, económicas y ambientales que para

el individuo se derivan de la presencia de la deficiencia y la discapacidad.

Los diferentes enfoques y puntos de vista desde los que se ha tratado la discapacidad, como concepto genérico, han dado lugar a la elaboración de distintas clasificaciones las cuales han ido evolucionando con el tiempo, contemplando diferentes dimensiones del problema. Las OMS en 1980 elabora la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM), en la que se contempla a la discapacidad como un fenómeno individual consecuencia de la enfermedad y por tanto enfoca la intervención desde el profesional de la salud, a través de un tratamiento determinado en el individuo. En dicha clasificación se definen los conceptos de deficiencia, discapacidad y minusvalía descritos anteriormente.

En 1990 una revisión posterior da luz a la Clasificación Internacional de Deficiencias, Actividades y Participación (ICIDH 2), aquí la condición de salud se ve más como un problema social en el que la discapacidad, no es atributo solo del individuo sino que se trata de una serie de condiciones creadas por el entorno social. En esta clasificación se integran dos nuevos aspectos, por un lado el de actividad y por otro el de participación. La primera debe ser entendida como la naturaleza y grado de funcionamiento a nivel de la persona; las actividades pueden estar limitadas presentándose dificultades en el individuo para poder realizarlas, estas dificultades pueden aparecer como una alteración cualitativa o cuantitativa en la manera en que la persona desempeña una actividad en comparación con otras que no tienen un problema de salud similar, por ejemplo en su cuidado personal, en sus desplazamientos...

Con respecto a la participación, esta contempla la forma y medida en que una persona se desenvuelve en situaciones de la vida en relación con la deficiencia, actividades, condición de salud y factores contextuales. Así pues una restricción en la misma serán todos problemas que puede experimentar una persona, al involucrarse en situaciones vitales (empleo, relaciones interpersonales, etc.) en el contexto real en el que viven y vendrá determinada por la comparación de la participación de la persona discapacitada con la de

otras personas sin discapacidad en situaciones análogas o comparables.

La 54 Asamblea de la Organización Mundial de la Salud, durante su reunión del 22 de Mayo del 2001, aprobó por unanimidad la resolución sobre la 2ª edición de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, Discapacidad y Salud (la 1ª en 1999). Durante la sesión, 16 países y también la Confederación Mundial de Terapia Física (World Confederation on Physical Therapy, WCPT), en nombre de las organizaciones no gubernamentales, tomó la palabra y apoyó el documento. La resolución fue ratificada con un único cambio: El nuevo acrónimo será CIF y no ICIDH-2 como se le había llamado antes.

La CIF incluye no solo los conceptos descritos, sino también una serie de factores contextuales (Fig. 6) constituidos por los aspectos sociales y ambientales relacionados con la discapacidad; estos pueden tener una influencia tanto positiva como negativa en la realización de actividades o en el desarrollo de la persona como miembro de la sociedad.

**FACILITADORES**

*Factores en el entorno de una persona que mejoran el funcionamiento y reducen la discapacidad (tecnología asistencial, servicios de apoyo...). Estos factores pueden prevenir o evitar que un déficit o limitación en la actividad, se convierta en una restricción en la participación.*

**BARRERAS -  
OBSTÁCULOS**

*Factores en el entorno de una persona que limitan el funcionamiento y generan discapacidad (ambiente físico inaccesible, producto no utilizable por todos o servicios no válidos para las personas con discapacidad).*

Fig. 6 **Factores Contextuales**. Fuente: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF). OMS, 2001

Esta última versión de la CIF (2001) utiliza el término “Discapacidad” como aglutinador de tres dimensiones diferentes (Deficiencias,

Actividad y Restricciones) asociadas a un problema de salud que interactúan entre sí con los factores contextuales; de este modo la conceptualización de la discapacidad ha cambiado sustancialmente, de un enfoque puramente orgánico-biológico en donde la causa del problema era cualquier alteración de la salud que debía ser tratada médicamente y la posible discapacidad derivada, debía ser tratada con fines rehabilitadores para que su “propietario” se adaptara de nuevo al ambiente, a un enfoque en donde se tienen en cuenta los factores tanto sociales como ambientales los cuales muchas veces son condicionantes, tanto o más que los déficits orgánicos y funcionales, para el establecimiento de la discapacidad.

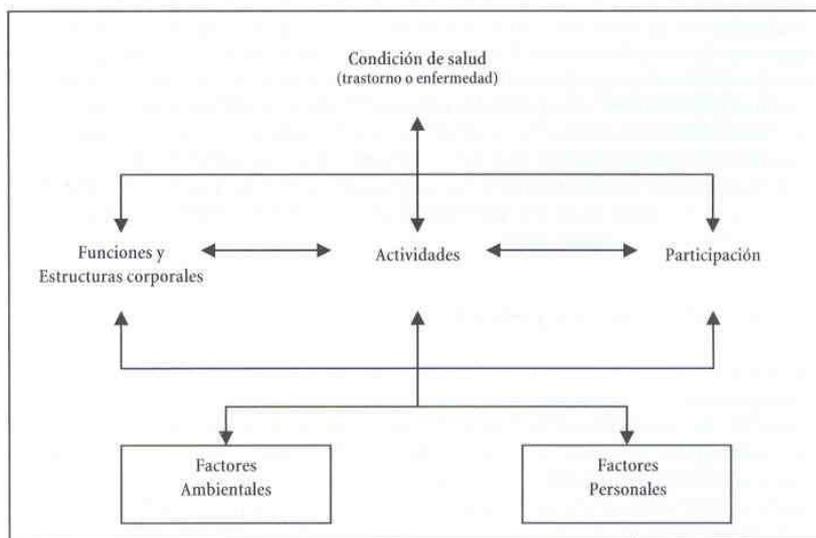


Figura 7.- Esquema de relaciones conceptuales entre condición de discapacidad y actividad (CIF, 2001).

Este cambio de pensamiento hace que la discapacidad sea concebida como la desventaja de una persona para la realización de actividades en las mismas condiciones que el resto, debida a sus déficits o limitaciones pero en donde también adquieren una importancia capital, los obstáculos restrictivos impuestos por el entorno (Fig. 7).

La discapacidad lleva a la minusvalía, en esta situación la persona que la padece debe ser compensada para que se considere en igualdad de

condiciones que el resto. La discapacidad impide o reduce la autonomía y consecuentemente da lugar a que se desarrolle la dependencia. La dependencia por tanto, es un ‘handicap’, una ‘minusvalía’ que debe ser reconocida en todas sus dimensiones.

### **1.2.5. Las personas dependientes**

Tanto el vocablo dependencia como el término dependiente proceden del verbo “depender”. El Diccionario de la Real Academia Española da distintas acepciones del mismo: "estar subordinado a una autoridad o jurisdicción" (acepción 1ª); "producirse o ser causado o condicionado por otro" (acepción 2ª); "estar o quedar al arbitrio de una voluntad" (acepción 3ª); o "vivir de la protección de uno, o estar atendido a un recurso solo" (acepción 4ª). Es en esta última acepción (la 4ª), en la que se puede encontrar una aproximación del significado del vocablo, a la idea que se le da dentro del discurso de la protección social.

Según estas definiciones en especial la 4ª, podemos decir que La Población Dependiente es aquella “que vive de la protección de otro, que está necesitada de una especial protección”; dentro del contexto social este significado llega a ser insuficiente por lo cual tras largas deliberaciones el Consejo de Europa, en su Recomendación nº 98 (9), define la dependencia como “un estado en el que las personas, debido a una pérdida física, psíquica o en su autonomía intelectual, necesitan asistencia o ayuda significativa para manejarse en las actividades diarias”.

La CIF (2001) clasifica las actividades diarias de un individuo en nueve grupos y la dependencia puede aparecer en mayor o menor grado en cualquiera de ellos, estos son los siguientes:

- Aprendizaje y aplicación del conocimiento
- Tareas y demandas generales
- Comunicación
- Movilidad
- Autocuidado
- Vida doméstica
- Interacciones y relaciones personales
- Áreas principales de la vida (Educación/Trabajo/Economía)

- Vida comunitaria, social y cívica

Cualquier persona en un momento dado y ante una determinada situación puede sentirse discapacitada y depender de terceras personas o cosas (p.e. tecnología), por tanto la dependencia así como la discapacidad deben contemplarse desde un punto de vista universal, aunque la tendencia sea a concentrar ambos términos en las personas con problemas de salud. Dentro del contexto de la salud de la persona, la discapacidad es un atributo inseparable de la dependencia, pero pueden existir diversos grados de discapacidad sin que exista dependencia (Querejeta González, M. (2003)).

Por todo ello hablar de dependencia implica hacer referencia a una situación concreta dentro de la discapacidad, en la que intervienen dos elementos: por un lado un individuo con limitaciones más o menos severas para el desempeño de determinadas actividades y por otro, factores del contexto ambiental con los cuales interacciona y que determinan la necesidad de ayuda personal o técnica.

Así pues y partiendo de la definición establecida por el Consejo de Europa en su Recomendación nº R 98(9) relativa a la dependencia, adoptada el 18 de septiembre de 1998 en la que considera el término como “Estado en el que se encuentran las personas que por razones ligadas a la falta o la pérdida de autonomía física, psíquica o intelectual, tienen necesidad de asistencia y/o ayudas importantes a fin de realizar los actos corrientes de la vida diaria y, de modo particular, los referentes al cuidado personal”, hay que destacar la concurrencia de tres hechos fundamentales que marcarán la vida de la persona dependiente indistintamente de la causa por la que se llegue a ella:

- Una limitación que mermará determinadas capacidades de la persona.
- Una incapacidad para realizar por si mismas las AVD.
- La necesidad de asistencia o cuidados por parte de terceras personas.

Dentro de las Actividades para la Vida Diaria (AVD) debemos distinguir dos grupos de ellas según su elementalidad, por un lado estarán las actividades básicas (ABVD) y por otro las actividades instrumentales (AIVD).

Respecto a las ABVD incluirán las tareas básicas de autocuidado necesarias para poder llevar una vida independiente en casa: comer, vestirse y desnudarse, asearse, ir solo al servicio, ducharse o bañarse, acostarse y levantarse, trasladarse dentro de casa y poder quedarse solo durante la noche.

Respecto a las AIVD, estas son más complejas que las anteriores y requieren un mayor nivel de autonomía personal. Aquí quedarán incluidas las tareas domésticas, de movilidad, de administración del hogar y de la propiedad, algunos ejemplos serían: lavar, cocinar, hacer camas, usar el teléfono, comprar, pasear, ir al médico, administrar el propio dinero, etc... (Jiménez, A. (2004)).

Los distintos niveles de discapacidad implicarán una mayor o menor dependencia y por lo tanto ayuda para la realización de las AVD, en función de esta distinguimos tres grados: La dependencia moderada cuando la persona necesita ayuda para realizar algunas ABVD al menos una vez al día; la dependencia severa cuando la ayuda para estas actividades es varias veces al día pero no precisa la presencia continua de un asistente; y la gran dependencia cuando además de la ayuda para las ABVD varias veces al día, si precisa la presencia continua de un asistente o cuidador. La necesidad para las actividades básicas, normalmente incluirá igualmente ayuda para las actividades instrumentales.

### **1.3.- Resumen**

El aumento de la esperanza de vida, junto a los accidentes de tráfico y las consecuencias de diferentes enfermedades, ha hecho que el número de personas con una disminución de su autonomía para el desempeño de actividades básicas para la vida, sea cada vez mayor; este proceso ha dado lugar a la generación de un colectivo de población dependiente vinculadas a la discapacidad y/o envejecimiento calculado en más de 40 millones en Europa. Ante esta situación deben ponerse en marcha por parte de todos los estamentos públicos y privados implicados en el tema, las medidas necesarias que aseguren la atención y asistencia socio-sanitaria a todas estas personas dependientes.

La celebración de la Asamblea Mundial del Envejecimiento en Madrid en 2001, el Año Internacional y Europeo de la Discapacidad, y la renovación del Pacto de Toledo (Octubre 2003) han tenido como consecuencia, una creciente sensibilización social por el fenómeno de la dependencia; la Unión Europea no es ajena a este problema y no hace mucho convocó a los Ministros de Salud de los Estados Miembros en Holanda para tratar el tema y poner medidas enfocadas a la prevención o retraso de la dependencia asociada a la vejez, sin embargo este fenómeno no solo depende de la vejez sino también de la discapacidad por lo cual deben ser estudiadas y analizadas, como algunas voces hicieron ver, las circunstancias por las que se llega a ella.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos en 1948 de la Organización de Naciones Unidas, estableció la concepción de independencia personal como un derecho individual de la libertad pero ser independiente implica responsabilidades, capacidad de decisión y respeto a los demás; en este marco conceptual la independencia debe darnos igualdad de oportunidades, plena participación en la sociedad así como libertad individual. No obstante este derecho que debería ser universal no lo es, existiendo lugares y situaciones en las que se restringe la vida independiente de muchas personas por condiciones políticas, económicas, étnicas, religiosas, sexo o condición de discapacidad (García Alonso, J.V. (2003)).

Cuando se habla de autonomía el vocablo como tal, tiene un significado muy amplio entre los que se incluyen el derecho de libertad, intimidad, libre voluntad, elección del propio comportamiento o ser dueño de uno mismo. Recurriendo a la definición que del mismo da la Real Academia Española, encontramos que autonomía significa: “Potestad que dentro de un Estado tienen municipios, provincias, regiones u otras entidades para regirse mediante normas y órganos de gobierno propios” (acepción 1<sup>a</sup>); “Condición de quien, para ciertas cosas, no depende de nadie” (acepción 2<sup>a</sup>). Así pues una persona con autonomía actúa libremente de acuerdo a su plan elegido, no viéndose limitado por restricción alguna, en ausencia de influencias externas o internas que pretendan controlar, determinar o impedir el acto.

El concepto de autonomía suele ir ligado al de independencia, de hecho suelen usarse como sinónimos considerándose independiente cuando algo o alguien han dejado de depender de otro, indica soberanía y control del propio destino. Al igual que el concepto de autonomía, tiene entre otras, connotaciones socio-políticas (segregación, auto-determinación, etc.) pero no es este el campo que nos ocupa.

Aplicado al desarrollo vital de las personas, este concepto hace referencia a todo lo que nos hace independientes: el trabajo a través del salario que nos proporciona, la adquisición de un vehículo o vivienda propia fuera del núcleo familiar, la capacidad de elección entre distintas opciones (donde y como vivir, con quien hacerlo...), etc...

Antes hablábamos de la discapacidad como una limitación en el funcionamiento de un individuo para la realización de una actividad concreta, en la que intervienen tanto factores del propio individuo relacionados con la salud (deficiencia o enfermedad), como factores contextuales (ambientales o personales); igualmente concluimos que en buena medida la discapacidad puede conducir con mucha frecuencia a la dependencia, por tanto en esta situación el individuo verá limitadas sus posibilidades de actuación precisando de la ayuda de terceras personas, verá reducida su autonomía personal y por tanto perderá en cierta medida su independencia para actuar libremente.

Considerando a la población dependiente formada por dos grupos en función de la causa por la que se llega a ella (envejecimiento o discapacidad temprana), el término de autonomía o independencia puede tener una expresión diferente en cada uno de ellos, sobre todo por la evolución del proceso que les lleve a su restricción, a pesar de que conserven aspectos comunes en cuanto al concepto básico. En ambos grupos la discapacidad implicará pérdida de autonomía/independencia y en ambos la actuación del profesional deberá tener por objetivo que esa pérdida, sea lo menor posible o aparezca más tardíamente; así mismo el grado de discapacidad conducirá a distintos niveles de dependencia, los cuales afectarán en mayor o menor medida la calidad de vida de la persona afectada y muchas veces “a las de su entorno más próximo”.

La discapacidad acaecida por el propio envejecimiento puede aparecer de forma progresiva a medida que aparecen y/o aumentan los déficits funcionales, en ocasiones este desarrollo puede ser predecible pudiéndose tomar medidas preventivas que se anticipen a la aparición o establecimiento del déficit; en todo caso cada episodio involutivo supondrá una mayor limitación en las capacidades del individuo y una merma en sus niveles de autonomía.

Esta pérdida de autonomía es máxima en las personas con discapacidad severa, entendiéndose por ella a aquellas que presentan deficiencias, limitaciones en la actividad o en la participación que impiden la implicación de estas en su desempeño para la vida diaria y el ejercicio de sus derechos como ciudadanos (CERMI, (2002)). Es el grado de dependencia producido por la discapacidad, lo que caracteriza a estas personas tanto por la intensidad en unos casos, como por la sumación de déficits en otros.

Hablar de vida autónoma en estos casos nos debe llevar a interpretarla como vida digna, con la mayor calidad posible y dado que su grado de discapacidad implica la presencia continuada de la figura del asistente personal, debemos tratar la autonomía en términos de participación debiendo valorarse no lo que se puede hacer de manera independiente sino las cosas que pueden hacerse y el grado de satisfacción al hacerlas, aún cuando se hagan con ayuda. Por tanto hay que contemplar las actividades que realiza el individuo más allá de la mera satisfacción de las necesidades básicas, favoreciendo su integración y participación activa en la comunidad permitiendo de este modo, su realización como persona y miembro de la sociedad.

Durante años la discapacidad ha sido tratada bajo el modelo rehabilitador, el cual contempla a la persona que la padece como receptor de atención y cuidados durante toda su vida, limita sus capacidades para llevar una vida activa debido a que infravalora sus posibilidades; del mismo modo este modelo tiende a decidir sobre sus necesidades y la forma de satisfacerlas.

Los años 70 dieron lugar en la ciudad de Berkeley (California) a la creación del Movimiento de Vida Independiente (MVI) el cual poco a poco ha ido extendiéndose por todo el mundo; los grupos de personas discapacitadas que formaron este movimiento tenían y tienen una idea de “vivir la discapacidad” que se aparta del modelo rehabilitador

tradicional. La idea básica del MVI es que el propio discapacitado sea quien gestione y dirija su vida, con las ayudas que precise (técnicas y/o humanas) con lo cual ya no esta a merced de las decisiones de otros, que muchas veces sobreprotegen e infravaloran las capacidades del individuo, como ocurre en el Modelo Rehabilitador.

Esta filosofía de vida permite una mayor autonomía de la persona discapacitada, favorece su realización como individuo, mejora su autoestima y eleva su autoconcepto al hacerle ver muchas veces, que puede llevar una vida más “normalizada” de lo que en principio otras personas le suponían. No obstante como antes se comentó y en función del grado de discapacidad en cada caso, se precisará de la confluencia de diversos factores humanos, técnicos, ambientales, económicos, etc... para poder desarrollar con garantías de éxito este modelo de vida independiente, el cual y como se enunciaba en las primeras líneas de este apartado es un derecho individual establecido por las Naciones Unidas.

Según el ‘International Plan of Action on Ageing’ elaborado por la ONU en 1982, se preveía que el índice de envejecimiento de los países desarrollados pasara de un 15% experimentado en 1975 a un 23% para el año 2025 y para los países en vías de desarrollo, se pasara de un 6% en 1975 a un 12% en 2025. Teniendo en cuenta que cuando este índice supera el 15% se entiende que la población está “muy envejecida” y “envejecida” si varía entre 11% y 14%, las expectativas para un futuro inmediato son claramente de una población mundial envejecida, con mucho tiempo que vivir todavía tras llegar a la fatídica edad de 60-65 años (De Miguel, A. (2002)).

Esta situación nos deja unas altas cifras de población mayor y con muchos años por delante para que se manifiesten, si no lo han hecho ya, los síntomas y consecuencias del envejecimiento con el riesgo que ello entraña de adquirir discapacidades y con estas un estado dependiente.

## **2. LA TECNOLOGÍA**

### **2.1. Introducción**

El ser humano desde tiempos remotos ha tenido que enfrentarse a un entorno hostil, gracias a su inteligencia e ingenio ha sabido dominarlo a través del diseño de utensilios y máquinas cuya complejidad ha ido aumentando a lo largo de los siglos. En un principio la función buscada era tan solo satisfacer tareas básicas para subsistir como la alimentación, la defensa o el vestido; con posterioridad esto no sería suficiente y el siguiente paso fue encontrar sistemas que facilitaran diversas actividades igualmente importantes como por ejemplo la construcción o el transporte, para lo cual la rueda, la palanca o la polea resultarían decisivas. Estos elementos técnicos de antaño y otros muchos, que hoy pueden parecernos muy simples, supusieron una revolución tecnológica para su tiempo y significaron avances importantes en el desarrollo de las funciones de los diferentes gremios, ya que facilitaban sus tareas y permitieron llevar a cabo trabajos con mayor rapidez, menor esfuerzo y en muchos casos con un ahorro en vidas humanas.

A lo largo de la historia estos avances tecnológicos han sido mayores y más numerosos, merced a descubrimientos en campos tan variados como la medicina, la física, electrónica o ingeniería entre otros. También hay que resaltar un hecho importante y es todo el conocimiento que hoy día se tiene sobre los materiales, sus combinaciones así como su manipulación, para obtener dispositivos más eficaces, resistentes o estéticos según las necesidades requeridas en función al uso que de ellos vaya a hacerse y que serán utilizados en muchas de las disciplinas antes mencionadas.

Así pues los avances tecnológicos de toda índole llevados a cabo sobre todo, desde la segunda mitad del siglo XX en los países desarrollados, han permitido alcanzar a las sociedades que los habitan un alto nivel de vida traducido este, en un mayor número de años vividos por sus ciudadanos y una mejora en la calidad de vida durante los mismos. Esto supone por un lado un aumento en las cifras de población mayor, pero también un número creciente de personas afectadas por diversas discapacidades que hoy en día envejecen y en otras épocas fallecían a edades mucho más tempranas.

A pesar de esta realidad, no siempre todos los colectivos han podido beneficiarse de los logros conseguidos por sus congéneres y entre estos, el colectivo de personas afectadas por alguna deficiencia ha estado durante siglos ignorado e incluso confinado al margen de la sociedad, no contando para esta como individuos activos que aportarían y por tanto no recibiendo de la misma, la atención y cuidados que precisaban.

En esta situación si algo ha caracterizado al hombre a lo largo de la historia, es su capacidad de superación y adaptación ante las adversidades, esta facultad ha sido especialmente importante en aquellas personas que teniendo una condición física o sensorial deficiente, congénita o adquirida, han sabido salir adelante unas veces desarrollando otras capacidades que les permitieran suplir su discapacidad, en otras con el diseño, adaptación y aprendizaje en el uso de diversos dispositivos (prótesis, ortesis o ayudas técnicas), en ambas con el firme objetivo de normalizar sus existencias.

La constante inquietud del ser humano por descubrir y dar soluciones a los múltiples problemas que se le iban presentando a lo largo de los tiempos, también ha tenido su expresión en el mundo de la discapacidad; los cambios sociales hacia estas personas han influido de manera decisiva, reconociéndolas como individuos con plenos derechos pero con necesidades especiales que deben ser atendidas, muchas veces desde diferentes enfoques profesionales (médicos, psicológicos, educativos, laborales, etc...).

En muchas ocasiones para el normal funcionamiento de estas personas, se precisa de la utilización de equipos o dispositivos con diferente grado de complejidad y a los que nos referimos con el nombre de tecnologías de ayuda, estas pueden ser tan simples como un mero elemento de apoyo que ayude en la deambulación o el mantenimiento del equilibrio (probablemente sea esta la ayuda técnica más antigua conocida pues ya nos constan noticias de su utilización muchos siglos antes de Cristo, concretamente pueden observarse en grabados egipcios de la tumba de Hirkouf datada alrededor de 2.300 años a. de C.); en el otro extremo de la complejidad podemos encontrar sofisticados programas de conversión texto-voz, comunicadores o sistemas domóticos en donde se pone a prueba la pericia del hombre en diseños cada vez más inverosímiles.

La aplicación de tecnologías a estos colectivos más desfavorecidos, no solo ha logrado aumentar su supervivencia sino algo casi más importante como es mejorar su calidad de vida, caracterizada desde siempre por ser muy precaria en relación con el resto de la población; esto se ha conseguido mediante un aumento de la autonomía personal, entendiéndola como la capacidad de llevar una vida independiente, gracias al uso de dispositivos que les permiten desempeñar funciones negadas por su discapacidad y con ello ayudándoles a normalizar en la medida de lo posible, las actividades de su vida diaria reduciendo y a veces de forma muy significativa, la dependencia para la realización de las mismas.

A todo lo existente se añade la introducción con fuerza en los últimos años de una nueva corriente tecnológica, la cual ha llegado a implantarse en todos los aspectos de la vida; se trata de las llamadas tecnologías de la información y comunicación (en adelante TIC) de las cuales se dice que su no conocimiento puede convertir al individuo en un analfabeto de futuro, pues si ya desde hace décadas la información ha tenido un sustrato importante en formato impreso, hoy en día los sistemas de transmisión de esta información están cambiando constantemente a medida que aparecen nuevos equipos para crearla, almacenarla y divulgarla. Esta realidad puede llegar a crear serios problemas en muchas personas que por no saber o no poder, debido a sus condiciones físicas o sensoriales, acceder a la información quedarán en una situación de desventaja frente al resto, lo que supone añadir una traba más a su discapacidad.

Por último hacer referencia a una idea nueva que se está implantando poco a poco, o que al menos debería ser tenida en cuenta por todas aquellas personas con poder de decisión y que se dedican al diseño y fabricación de productos, sobre todo aquellos de uso cotidiano; mucho se está hablando del llamado diseño universal o diseño para todos .

## **2.2. Las Tecnologías de Ayuda**

Ante la creciente presión social que demanda soluciones al cada vez más extendido problema de la dependencia derivada de una situación de discapacidad, la actuación de los profesionales implicados en dicha

problemática debe realizarse mediante la aplicación del conocimiento que de las distintas áreas del saber (ingeniería, electrónica, informática, biomecánica, etc.) se tiene; esto nos lleva a la utilización de todo un mundo de avances tecnológicos que el hombre ha sabido desarrollar para hacerse la vida más fácil, unas veces destinados a la población general y en otras diseñados para favorecer a las personas que por distintas causas viven sus vidas, desde una situación de desventaja por problemas de salud. La tecnología pues como concepto genérico podemos considerarla como el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico (González Lodoso, F.J. (2004)).

La ayuda a estas personas en desventaja a través de la tecnología, la encontramos en la documentación científica bajo distintos términos (tecnología asistente, de ayuda, de acceso, etc.) aunque en el fondo todos tienen un núcleo común y este no es otro que compensar a la persona que padece una discapacidad, para intentar igualarla al resto de la población normal. Esta aspiración es muchas veces inalcanzable pero todo aquello que consiga reducir la desventaja, aumentar la autonomía y mejorar la calidad de vida de estas personas debe ser considerado útil y por tanto utilizado.

### **2.2.1. De las Ayudas Técnicas a las Tecnologías de Ayuda**

Podemos definir de forma general a las ayudas técnicas como cualquier dispositivo que permite a una persona suplir, compensar o paliar una situación de desventaja derivada de su discapacidad, minimizando así el handicap que esta supone para la realización de múltiples actividades; García Viso y Puig de la Bellacasa (1988), van más allá de esta propuesta al incluir en su definición la posibilidad de potenciar los restos de las funciones que persistan en el sujeto.

En términos históricos, la mayoría de estos dispositivos han sido considerados productos sanitarios al estar destinados al control, tratamiento, alivio o compensación de una deficiencia; y por lo tanto están sujetas a toda la normativa que afecta a estos productos, ya sea respecto a su fabricación y características técnicas (materiales, resistencia, mantenimiento...) o a los lugares y personal en donde se dispensan y adaptan al usuario final.

Una de las normativas de desarrollo esta establecida en el Real Decreto 414/1996 por el que se regulan los productos sanitarios (BOE nº 99, de 24 de Abril), según el Artículo 3 del mismo se define como producto sanitario:

Cualquier instrumento, dispositivo, equipo, material u otro artículo, utilizado solo o en combinación, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento, destinado por el fabricante a ser utilizado en los seres humanos con fines de:

- Diagnóstico, prevención, control, tratamiento o alivio de una enfermedad.
- Diagnóstico, control, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia.
- Investigación, sustitución o modificación de la anatomía o de un proceso fisiológico.
- Regulación de la concepción.

Y que no ejerza la acción principal que se desee obtener en el interior o en la superficie del cuerpo humano por medios farmacológicos, inmunológicos ni metabólicos, pero a cuya función puedan contribuir tales medios (R. D. 414/1996).

Muchos de los productos sanitarios destinados a cumplir el segundo punto, quedan recogidos dentro del Catálogo de material ortoprotésico, en el cual los dispositivos que configuran las ayudas técnicas, forman un escaso grupo del mismo contemplándose tan solo ayudas para la movilidad (sillas, andadores...) y ayudas para la protección personal (dispositivos antiescaras, asientos posturales, etc...).

De los tres grandes grupos que forman el conocido como material ortopédico: prótesis, ortesis y ayudas técnicas, quizás sea este último el que más expansión ha experimentado a pesar de haber sido el de aparición más tardía. Estos dispositivos, en un principio simples y rudimentarios, están en continua evolución debido por un lado al aumento constante de su demanda por un colectivo cada día más numeroso y por otro lado, como respuesta del auge que las nuevas tecnologías están teniendo en las últimas décadas y que también se

han incorporado al mundo de la discapacidad; esto ha dado lugar a que muchos dispositivos actuales tengan unos niveles de sofisticación antes nunca imaginados, así mismo las situaciones sobre las que pueden aplicarse son innumerables.

La gran abundancia de ayudas técnicas existentes en la actualidad y las que continuamente van incorporándose al mercado, ha dado lugar a la necesidad de agruparlas en categorías o áreas de aplicación.

La Norma UNE-EN ISO 9999 las clasifica en diez categorías, que a su vez se desglosan en otras familias de ayudas técnicas:

- Ayudas para la terapia y el entrenamiento.
- Ortesis y exoprótesis.
- Ayudas para la protección y el cuidado personal.
- Ayudas para la movilidad personal.
- Ayudas para las tareas domésticas.
- Muebles y adaptaciones para viviendas y otros edificios.
- Ayudas para la comunicación, información y señalización.
- Ayudas para el manejo de productos.
- Ayudas y equipamientos para las mejoras ambientales, herramientas y máquinas.
- Ayudas para el tiempo libre.

El elevado número de dispositivos que configuran a las tecnologías de ayuda a pesar de que los continuos cambios y sobre todo, la rapidez con que se están produciendo estos en el mundo tecnológico hacen, que estas clasificaciones se vean sometidas a frecuentes modificaciones para no quedar obsoletas e inoperantes.

Como resultado de la espectacular evolución experimentada por las ayudas técnicas, apareció un nuevo término más amplio denominado Tecnología de la Rehabilitación, definido por el proyecto europeo HEART como *“cualquier tecnología de la que pueden derivarse productos, instrumentos, equipamientos o sistemas técnicos accesibles por personas con discapacidad y/o mayores para evitar, compensar, mitigar o neutralizar la deficiencia, discapacidad o minusvalía, así como todos aquellos servicios encaminados a potenciar la autonomía personal y la calidad de vida”*. Este concepto incluye tanto a las ayudas técnicas como a todas las actividades y estrategias relacionadas

con ellas que intervienen en la cadena de procesos para que estas lleguen a sus destinatarios finales.

Algo que contempla esta Tecnología de la Rehabilitación a diferencia de otras tecnologías sanitarias, es la posibilidad de actuar sobre los tres niveles en que establecía la clásica clasificación de la OMS las consecuencias de la enfermedad: deficiencia, discapacidad y minusvalía. Así por ejemplo un sistema de acceso al ordenador no va a curar una parálisis cerebral (deficiencia) pero si va a permitir a quien la padece, compensar la posibilidad de leer y escribir (discapacidad) e incluso puede facilitarle la posibilidad de acceder a un puesto de trabajo (minusvalía).

La excesiva connotación médica que tiene la palabra “rehabilitación” he llevado a utilizar el término “Assistive Technology” establecido por Cook & Hussey (1995) y traducido como Tecnología de Ayuda, Asistente o de Apoyo la cual, al igual que la Tecnología de la Rehabilitación, incluye a todos los aparatos, servicios, estrategias, y prácticas diseñadas y aplicadas para mejorar los problemas de adaptación al entorno de los individuos que padecen discapacidades. Cook y Hussey (o.c.) las clasifican como:

- Sistemas aumentativos y alternativos de comunicación
- Tecnologías para la movilidad personal
- Tecnologías para la manipulación y el control del entorno
- Ayudas sensoriales para personas con discapacidad visual, auditiva o táctil.

Así pues cabe considerar genéricamente como tecnologías de ayuda a *“cualquier artículo, equipo global o parcial, cualquier sistema adquirido comercialmente o adaptado a una persona, que se usa para aumentar o mejorar capacidades funcionales de individuos con discapacidades, o modificar o instaurar conductas”* (Alcantud, 2004).

Solemos calificar en plural el concepto ‘Tecnologías de Ayuda’ por la gran diversidad que incluye y porque ponemos el énfasis no en el ‘aparato tecnológico’ sino en el concepto de ‘tecnología’ como aplicación del conocimiento para la resolución de un problema de orden práctico. Preferimos utilizar el concepto ‘Ayuda’ frente al apoyo o asistente por el marcado papel activo que cada día más tiene la tecnología en la actividad diaria.

### 2.2.2. Un modelo de intervención HAAT

El uso de las Tecnologías de Ayuda debe ir precedido de un correcto proceso de evaluación del usuario, mediante el cual obtendremos una detallada información sobre sus capacidades y necesidades a cubrir, esto nos va a permitir llevar a cabo la selección más idónea en cada caso del dispositivo/s que se precise para cada una de las actividades a desarrollar. Este proceso evaluador que determinará en principio el tipo de dispositivo más adecuado “para ese usuario concreto” se complementará, cuando el mismo lo requiera por su complejidad, con un periodo de entrenamiento cuyo objetivo es la adquisición de habilidades por parte del usuario para sacar el máximo rendimiento del dispositivo. Así mismo puede estar indicado un proceso de rehabilitación de algunos restos funcionales que mejore las capacidades del individuo, como paso previo a la interacción con el dispositivo. Cuando llevamos a cabo toda esta actuación de evaluación, selección de dispositivos, entrenamiento/rehabilitación sobre un individuo, estamos llevando a cabo la aplicación de Tecnologías de Ayuda.

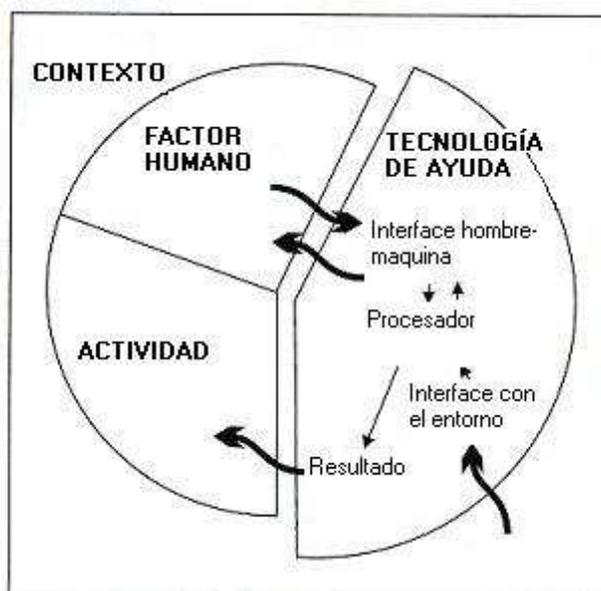


Figura 8.- Esquema del modelo de intervención HAAT en Cook & Hussey (1995)

Todo este proceso de intervención sobre el individuo y las características que le rodean, puede llevarse a cabo con distintos modelos de análisis que nos determinen las actuaciones a realizar, el modelo HAAT (Human Activity Assistive Technology) contempla con detalle cada uno de los elementos que componen dicho proceso: Las características propias del individuo (llámese operador), la actividad/es que se pretende llevar a cabo, las tecnologías de ayuda necesarias para poder desarrollarla/s y por último el contexto en el que se realizará dicha actividad (Fig. 8).

#### **2.2.2.1. El Operador**

El operador es la persona que pretende llevar a cabo una actividad, quien tiene dificultades para desarrollarla y a quien queremos facilitar por medio de las tecnologías de ayuda, la superación de las limitaciones físicas y funcionales impuestas por su discapacidad para llevar a cabo la acción deseada. Es el elemento origen, que da pie a que se ponga en marcha nuestra intervención cuya meta será el desarrollo de una actividad, las capacidades y habilidades previas que este posea harán que se lleve a cabo de manera más o menos eficiente aunque muchas veces estas, podrán ser mejoradas con procesos rehabilitadores y de entrenamiento específicos.

#### **2.2.2.2. La Actividad**

Por actividad se entiende el desempeño de una acción, es el proceso de hacer algo, toda la vida del ser humano esta marcada por el desarrollo de actividades, muchas de las cuales son precisas para la supervivencia tanto individual como de la propia especie (alimentación, reproducción, comunicación, etc...). Muchas actividades requieren por parte de quien las pone en práctica, de unas condiciones físicas determinadas que les permitan su desempeño con garantías de éxito, todas aquellas personas que tengan mermadas sus capacidades físicas bien sea por padecer alguna deficiencia o las propias impuestas por la edad, estarán en una situación de desventaja frente a las personas sin discapacidad.

La actividad es el elemento fundamental del modelo HAAT, su desarrollo es el objetivo y meta global del proceso de intervención, es

lo que el operador quiere llevar a cabo y por tanto toda nuestra actuación deberá estar encaminada a poner los medios y aplicar las estrategias para que pueda ser realizada.

### **2.2.2.3. La dimensión tecnológica**

La tecnología surge como propia conciencia de las limitaciones del hombre en su interacción con el medio, a través del desarrollo de herramientas que sirvan para amplificar las naturales capacidades humanas y permitan una mejor relación con el entorno (Rodríguez Porrero, C. (1998)), por lo tanto estas nuevas herramientas se desarrollan y diseñan con el fin de “potenciar las capacidades y solucionar problemas”. En este sentido hay que destacar la influencia mutua que existe entre los desarrollos tecnológicos y los avances sociales, los cuales reclaman esta constante evolución tecnológica y que a su vez imponen cambios en los estilos de vida de la propia sociedad. Pero de nada van a servirnos estas nuevas tecnologías si no pueden ser accesibles a todo el mundo, entendiendo la accesibilidad como el conjunto de características de un producto, servicio o instalación que permite a una persona con discapacidad llegar a el, encontrarlo, alcanzarlo y utilizarlo (Abril Abadin, M. D. (1998)). Es por ello que en muchas ocasiones los dispositivos que vayan a utilizarse, deberán ser diseñados o en su defecto adaptado para una utilización eficiente por parte del operador.

### **2.2.2.4. El contexto**

Entendemos por contexto el entorno en el que va a desarrollarse la actividad; en el mismo podemos distinguir cuatro aspectos que por separado o conjuntamente pueden influir en la actividad, estos son: el escenario/ambiente que podemos considerarlo como el espacio físico (domicilio, fábrica, colegio), el contexto social formado por las relaciones humanas que tenga el operador (familia, amigos, compañeros), el contexto cultural en el que cada uno viva o desempeñe la actividad y por último el contexto físico o influencias ambientales (luz, temperatura, humedad, ruido).

Una mala elección de este contexto puede tener una influencia decisiva en el desempeño eficaz de la actividad, por ejemplo si las condiciones arquitectónicas no son las adecuadas para un usuario de silla de ruedas, difícilmente podrá acceder al puesto de trabajo y desarrollar su actividad o de conseguirlo, lo hará en condiciones inadecuadas. No tener en cuenta las condiciones ambientales de temperatura, ruido o luminosidad, puede interferir en el funcionamiento de algunos dispositivos o dificultar la interacción con ellos. Es por tanto importante tener en cuenta las características de esta cuarta dimensión del modelo HAAT para así asegurar el éxito de la intervención en cuanto a lo que a ella compete.

Estos cuatro elementos que componen el modelo HAAT están interrelacionados y forman un todo que debe ser contemplado en su conjunto; la información obtenida de la correcta aplicación del citado modelo, nos permitirá utilizar las tecnologías de ayuda más adecuadas en cada situación, lo que facilitará el desarrollo de las actividades con una mayor autonomía y eficacia reduciendo con ello el grado de dependencia de terceras personas.

El proceso de intervención que sigue HAAT unas veces será muy sencillo de aplicar pero en otras requerirá una evaluación detallada de las cuatro dimensiones que lo componen, sobre todo cuando las actividades que se desean favorecer sean complejas e impliquen el uso de dispositivos sofisticados. Este modelo es especialmente útil cuando se destina a la valoración de alumnos con necesidades educativas especiales (N.E.E.), ya que nos va a permitir seleccionar los dispositivos más adecuados y en su caso instruir al alumno en su uso, para facilitarle su formación académica en sus diferentes niveles; hecho clave en el desarrollo como personas y futuros miembros activos de la sociedad.

### **2.3. Clasificación de las Tecnologías de Ayuda**

Muchos de los elementos considerados ayudas técnicas así como las distintas actuaciones en las que se hace uso de ellas y que venimos denominando tecnologías de ayuda, no son de uso exclusivo por parte de las personas discapacitadas, también las personas de edad

avanzada recurren a veces a ellas para poder mantener su nivel de autonomía, realizando por si mismas actividades de la vida cotidiana. Del mismo modo personas que durante un periodo variable de tiempo tienen mermadas sus capacidades, mientras se recuperan de una lesión, enfermedad o accidente, pueden beneficiarse de su uso (Laloma, M. (2004)).

Tal y como describen Alcantud y Ferrer (1999), la evolución y especialización de las tecnologías de ayuda siguen al menos cinco grandes áreas de trabajo dentro de cada una de las cuales, quedan incluidas muchas de las actividades de la vida cotidiana. Estas áreas son las siguientes:

- Sistemas alternativos y aumentativos de acceso a la información del entorno: quedan aquí incluidas las ayudas para personas con discapacidad visual y/o auditiva.
- Tecnologías de acceso al ordenador: referidas a todos los sistemas (software y hardware) que permiten a las personas con discapacidad física o sensorial, utilizar los sistemas informáticos convencionales.
- Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación: incluyen todos aquellos sistemas pensados para las personas que por su discapacidad no pueden utilizar el código verbal-oral-lingüístico de comunicación.
- Tecnologías para la movilidad personal: Se incluyen todos los sistemas para la movilidad personal, sillas de ruedas (manuales o autopropulsables), bastones, adaptaciones para vehículos a motor, etc...
- Tecnologías para la manipulación y el control del entorno: Se incluyen todos los sistemas electromecánicos que permiten la manipulación de objetos a personas con discapacidades físicas o sensoriales. Incluyen robots, dispositivos de apoyo para la manipulación, sistemas electrónicos para el control del entorno, etc...
- Sistemas de entrenamiento y aprendizaje: Se incluyen todos los sistemas de feedback y biofeedback para el aprendizaje o entrenamiento de habilidades concretas.

- Tecnologías de la rehabilitación: Se incluyen todos los elementos tecnológicos utilizados en la rehabilitación incluyendo las prótesis, ortesis y el material de fisioterapia.
- Tecnologías asistenciales: Se incluyen todos los elementos tecnológicos y las ayudas para mantener las constantes vitales e impedir un deterioro físico como los colchones anti-decúbitos, alimentadores, respiradores...

Dado que el presente trabajo está enfocado a valorar como la tecnología puede prevenir, retrasar o minimizar la dependencia y teniendo en cuenta la definición hecha con anterioridad de este término, el cual se basa en la dificultad para llevar a cabo las actividades de la vida diaria (AVD) con mayor o menor autonomía precisando de ayuda externa (humana o técnica), se hará una descripción de algunos de los dispositivos que componen las distintas tecnologías de ayuda que por su naturaleza, pueden influir de forma más significativa en la realización de estas tareas.

### **2.3.1.- Sistemas de entrenamiento y aprendizaje (Ayudas para la terapia y el entrenamiento).**

Dentro de los sistemas de Tecnología de Ayuda, tienen una especial importancia los sistemas de entrenamiento o sistemas de ayuda al entrenamiento. El entrenamiento es un proceso de aprendizaje en el que el usuario adquiere unas destrezas o habilidades perdidas o no adquiridas de forma natural. En consecuencia, la mayoría del material didáctico puede ser considerado como tecnologías de ayuda. No obstante si ponemos la restricción de que sea utilizado para la habilitación o desarrollo de aprendizajes en personas con discapacidad, el campo puede restringirse considerablemente. En este apartado, dada su amplitud, presentaremos tres grupos de sistemas de ayuda, los referidos al entrenamiento motor, los de entrenamiento de la continencia y por último el aprendizaje mediado por ordenador que tiene aplicación al mundo de la discapacidad.

#### ***3.2.1.1.- Sistemas de biofeedback***

El Biofeedback es una técnica de tratamiento psico-fisiológico en la cual, la persona es entrenada para mejorar su salud usando señales

provenientes de su propio cuerpo. Las bases del biofeedback se hunden en el condicionamiento operante o aprendizaje instrumental. El biofeedback nace como una técnica aplicada de la Psico-fisiología en diversos ámbitos. En la actualidad, aunque el área de aplicación más extendida es la clínica, existen otros campos entre los que destacan el deporte, la rehabilitación o la ergonomía.

El gran desarrollo del biofeedback se debe a David Shapiro, quien en 1965 imparte el primer curso de psico-fisiología en la Universidad de Harvard. Los psicólogos, logopedas y fisioterapeutas utilizan el biofeedback para ayudar a sus pacientes tensos o ansiosos a aprender a relajarse, para ayudar a pacientes con déficit auditivos a percibir su propia voz o para ayudar a los pacientes que han tenido un accidente cerebro-vascular a recuperar el movimiento en los músculos paralizados.

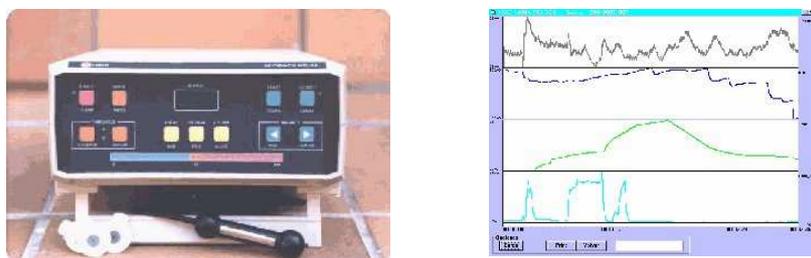


Figura 9.- Electromiógrafo modelo MioBack y resultados gráficos en la pantalla del ordenador. (<http://perso.wanadoo.es/bioart3000/mioback.htm>)

### 3.2.1.1.1.- El electromiógrafo:

La electromiografía es el estudio electrofisiológico del sistema neuromuscular y consiste en el registro de las variaciones de voltaje que se producen en las fibras musculares durante la contracción voluntaria o espontánea del músculo. Para el registro del electromiograma convencional se pueden utilizar electrodos de aguja que se insertan en los músculos que se van a explorar, o electrodos de superficie que se colocan sobre la piel que recubre dichos músculos y un equipo denominado electromiógrafo que capta las variaciones de actividad bioeléctrica de las fibras excitables. En la actualidad existen una gran cantidad de aplicaciones informáticas que analizan la información del electromiógrafo y facilitan tanto al terapeuta como al paciente, información sobre su actividad muscular (Fig. 9).

La retroalimentación de la información sobre el estado del cuerpo, la actividad muscular, la tasa cardiaca, la temperatura, etc. permite, mediante el entrenamiento, el autocontrol de estas constantes y la mejoría relativa en algunas funciones.

### 3.2.1.1.2.- Entrenamiento de la continencia

Se entiende por continencia la acción voluntaria sobre los músculos de los diferentes aparatos o sistemas excretores. Existen diferentes discapacidades que presentan problemas de continencia, al igual que diferentes problemas de continencia. Aquí expondremos tan solo dos de ellos, la enuresis y el babeo.

La enuresis es una de las más frecuentes en la población promedio y también en las personas con discapacidad. El control nocturno de la micción debería ser completo entre los tres y los cinco años de edad. La enuresis es la descarga involuntaria, inconsciente y repetida de la orina sin que existan lesiones que lo justifiquen. Existen diferentes formas de afrontar la enuresis; con fármacos, con dietas o mediante programas de modificación de conducta, o combinaciones de todos ellos. En los programas de modificación de conducta se suele utilizar un aparato denominado 'Pipi-stop' para producir condicionamiento. En esencia consiste en un circuito que se cierra por la humedad de la micción y en ese momento se emite un sonido que despierta al niño o le da retroalimentación sobre su micción de forma que se asocia con la presión de vejiga o con la sensación de humedad, con la finalidad de producir el condicionamiento y el control muscular necesario para evitar la micción (Fig. 10).

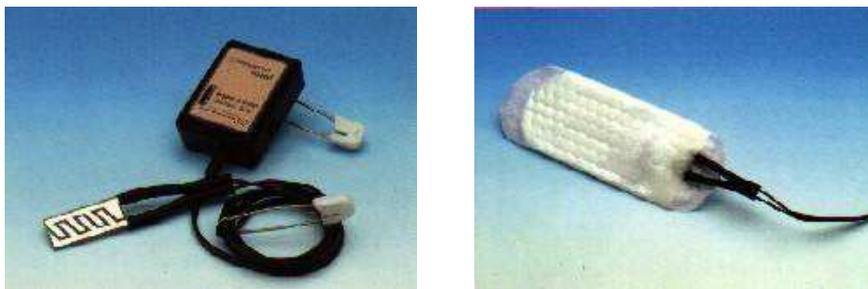


Figura 10.- Imagen de Pipi-Stop y sensor incrustado en un salva-slip  
(<http://www.pipistop.com/>)

Las personas afectadas por una parálisis cerebral suelen tener problemas de continencia, sobre todo de babeo. El babeo es un problema de origen múltiple, generalmente relacionado con la propia disfunción muscular, incapacidad para deglutir frecuentemente, mala posición de la cabeza, posición abierta de la boca, deformación palatar y dentaria, etc. En consecuencia, el tratamiento del babeo debe afrontarse también de forma global, eliminando mediante ortodoncia las posibles deformaciones dentarias, instaurando ejercicios para la mejora de la posición de la cabeza, etc. En el caso de desear mejorar el control del babeo una vez eliminado el resto de factores físicos que lo pueden favorecer, se puede instaurar un programa de modificación de conducta de corte conductual-cognitivo mediante el cual incrementar el número de degluciones y hacer descender el número de derrames (Alcantud, F.; Ballester, F. & Hila, C: (2001)). En esencia el programa de condicionamiento se basa en la presentación de un estímulo visual, auditivo o táctil generado por un temporizador de forma que se puede programar el intervalo de tiempo inter-estimular y el tiempo de duración del estímulo (Fig. 11).



Figura 11-. Prototipo de Baba-Stop. (<http://acceso.uv.es> )

### ***3.2.1.2.- Aprendizaje mediado por ordenador.***

Los trabajos de Feuerstein sobre experiencias de aprendizaje mediado han demostrado que personas con déficit intelectual grave, independientemente de que estos déficits sean consecuencia de una discapacidad sobrevenida o no, son capaces de adquirir destrezas en tareas que podríamos considerar complejas. Así, Regel, H. & Fritsch, A. (1997) trabajando con el sistema Rehacom (Fig. 12), con personas con daño cerebral (accidentes cerebro vasculares agudos,

traumatismos cráneo-encefálicos, alzheimer, demencia senil, etc.) encuentran mejoras significativas o se inhibe el proceso degenerativo en habilidades cognitivas como memoria, atención, secuenciación, asociación, etc. que se traducen en mejoras en la autonomía en las actividades de la vida diaria.



Figura 12.- Sistema Rehacom para la rehabilitación cognitiva .  
([http://www.schuhfried.co.at/deu/rehacom/rehacom\\_index.htm](http://www.schuhfried.co.at/deu/rehacom/rehacom_index.htm))

Un sistema de rehabilitación semejante es Gradior (Fig. 13) de la Fundación Intras (<http://www.intras.es/web2/index0.htm>), diseñado para rehabilitar funciones cognitivas como atención, memoria, percepción, cálculo... en personas con demencia, esquizofrenia, parálisis cerebral, retraso mental, etc.



Figura 13.- Imágenes del sistema de rehabilitación cognitiva Gradior  
(<http://www.intras.es/index.php?id=456>)

El problema en muchas ocasiones reside en la generalización de la conducta, probablemente por el déficit metacognitivo asociado. En este sentido, se han generado metodologías consistentes en el desarrollo de guías temporales a modo de agendas, organizadores que señalan en cada momento la tarea o tareas que se deben realizar. Tanto la administración de guías mediante ordenador (prompts), para el

establecimiento o instauración de conductas simples o complejas (Lancioni, O'Reilly, Brouwer, Groeneweg, Bikker, Flaming y Van den Hof (2001)), como los procesos de instrucción de personas con trastornos intelectuales graves, se han manifestado efectivos (Maciag, Schuster, Collins & Cooper (2000)). Tanto es así, que gracias al desarrollo de los ordenadores portátiles, a la aparición de las 'agendas electrónicas' y de las plataformas portátiles de juegos electrónicos, se ha intentado generalizar el efecto de la instrucción más allá de la experiencia en clase, haciendo portar a las personas con graves discapacidades mentales un dispositivo que mediante símbolos simples, marca la guía del comportamiento en cada momento (Lancioni, Dijkstra, O'Reilly, Groeneweg y Van den Hof (2000); Lancioni, O'Reilly (2001)). Se han generado sistemas de apoyo denominados Dispositivos de Ayuda Portátiles o PAD (organizadores electrónicos, localizadores GSM y dispositivos de telefonía móvil de tercera generación) que ofrecen nuevas oportunidades a las personas con trastornos del desarrollo para facilitar su relación y comunicación con el entorno. Estos dispositivos facilitan el flujo de información que va desde el entorno hacia la persona y el flujo inverso (Herrera y Labajo (2001)). En un futuro más o menos inmediato, estos dispositivos (Fig. 14) interconectados supondrán lo que se ha venido en llamar 'ambientes inteligentes', que permitirán estructurar los entornos de aprendizaje (Tamarit, De Dios, Domínguez y Escribano (1990)), incrementando las oportunidades de percepción-acción del entorno del individuo.



Figura 14.- Las agendas electrónicas están abriendo un gran número de posibilidades tanto para la comunicación aumentativa y alternativa como para la estructuración y programación de tareas.

Según Loveland (o.c.), las personas con autismo o graves retrasos intelectuales tienen dificultades de comprensión de la relación acción-

reacción y consecuentemente no pueden hacer predicciones de su propia conducta, lo que les lleva a necesitar ambientes y tareas muy estructuradas. Los Dispositivos de Ayuda Portátiles pueden permitir observar, a través de fotografías o vídeo, el uso que se supone que tienen los objetos o la utilización conjunta de diversos objetos para la realización de una tarea, así como indicaciones sobre la localización de los mismos en el momento de realizar la tarea facilitando el día a día e incrementando su nivel de autonomía.

En general, las personas con discapacidad y dependientes tienen un bajo nivel de autoestima, y un bajo nivel de motivación intrínseca hacia las tareas nuevas que impliquen un aprendizaje. Sin embargo, existen evidencias que demuestran que son capaces de mantener un nivel de atención en la tarea adecuada cuando ésta se les presenta mediante un ordenador, manifestando su preferencia a trabajar con él a hacerlo con los medios convencionales (Kern, Delaney, Clarke, Dunlap y Childs (2001)).

El valor terapéutico de los video-juegos ha sido estudiado desde diferentes puntos de vista, como tratamiento a las fobias, en la rehabilitación y estimulación cognitiva, en el tratamiento de adicciones y alteraciones de la conducta alimentaria (Griffiths, M. (1997), Riva, G.; Wiederhold, B.K. et al (1998)), e incluso como co-terapia para aliviar los efectos negativos de la quimioterapia en pacientes oncológicos (Schneider, S.M. (1998)) o como facilitadores de la comunicación (Olney (1997)).

Se han desarrollado sistemas de instrucción integrados sobre dominios específicos. Por ejemplo, Brackhane (2000) desarrolla un sistema multimedia (SUUM) para la formación de personas adultas con trastornos del desarrollo (retraso mental moderado), en habilidades de carpintería, agricultura y cerámica. Los prototipos han sido evaluados en un proyecto internacional financiado por la U.E. en Luxemburgo, Alemania y Grecia. En total se ha aplicado a 96 personas (16 a 47 años de edad); el control se realizó mediante una medición pre-post test en dos fases de instrucción (Fase A: instrucción convencional, Fase B: instrucción con SUUM). En él se midió, tanto los niveles previos de destrezas en los objetivos del sistema de instrucción, como variables de capacidad intelectual general. Los datos obtenidos muestran resultados significativamente mejores durante las fases en

las que se emplea como sistema de instrucción el SUUM. En otras ocasiones, se sustituye el elemento de interacción por un elemento tecnológico de control de entorno, por ejemplo Le Grice y Blampied (1997) sustituyen el mando de control del vídeo por un emulador en la pantalla del ordenador e instruyen alternativamente el uso de uno y otro, obteniendo con sujetos con trastornos intelectuales y físicos (problemas de articulación de palabras, epilepsia, trastornos en la motricidad fina), una correcta manipulación y discriminación de estímulos en menor tiempo de instrucción cuando emplean el emulador, que cuando lo hacen directamente sobre el mando del video. Mihailidis, Fernie y Cleghorn (2000) han realizado un estudio piloto con personas mayores con demencia, utilizando un dispositivo señalizador computerizado para tareas de la vida diaria. Los resultados de este estudio indican que sin el dispositivo, era necesaria una supervisión de las tareas de autocuidado de forma permanente, lo que implicaba en muchas ocasiones que los usuarios se mostraran agitados y cohibidos, mientras que al utilizar el prototipo, la supervisión disminuyó significativamente, reduciéndose también la agitación de los pacientes.

Hagiwara y Miles (1999) estudian la eficacia de las TIC para la eliminación de conductas problemáticas y desarrollo social de personas con autismo. Utilizan una presentación de historias en un sistema multimedia, donde se recrea una situación social conocida en que los actores manifiestan la conducta problema que se desea extinguir (Fig. 15). Los resultados muestran que los participantes disminuyen significativamente la tasa de frecuencia de la conducta problema, e incluso algunos de ellos generalizan su comportamiento a otros entornos que no han sido trabajados mediante el programa multimedia.



Figura 15.- Imagen del entorno del supermercado desarrollado en la aplicación de realidad virtual del proyecto Inmer. (<http://robotica.uv.es>)

La realidad virtual permite incrementar las posibilidades de las TIC convencionales. Trepagnier (1999) describe como posibles beneficios, la reducción de los distractores (incremento de la atención), investigación sobre la coordinación de movimientos, realización de tareas en personas con trastornos de la comunicación, desarrollo de la imaginación, medida de la carga mental en cada operación, etc.. Las posibilidades de emular en realidad virtual las interacciones sociales, el valor simbólico de los objetos, la generación de comportamientos de imaginación a partir de objetos reales hacia objetos imaginarios, está siendo objeto de estudio en aplicaciones dirigidas a personas con autismo (Alcantud et al (2002)). La realidad virtual ofrece la posibilidad de estructurar y hacer predecibles las relaciones sociales de forma que genera un ambiente estructurado donde el alumno puede mejorar sus habilidades. Parsons & Mitchell (2002), realizan una revisión sobre el uso de la realidad virtual en el entrenamiento de habilidades sociales en personas con autismo. El desarrollo de ‘role-playing’ se ha demostrado como eficaz en este tipo de entrenamiento, tanto en situación convencional como bajo realidad virtual, donde el ambiente puede estar mucho más estructurado. En la actualidad, se está evaluando el efecto de este sistema y su nivel de generalización en ambientes reales. Brown y Standen (1999), desarrollan una evaluación del uso de entornos de realidad virtual como sistema de entrenamiento en personas mayores con trastornos para el aprendizaje, encontrando evidencias de la bondad de los mismos (Fig. 16).

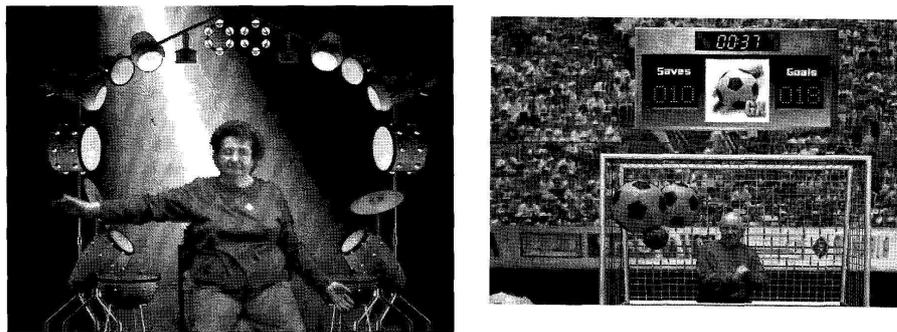


Figura 16.- La interacción en escenarios virtuales, puede rehabilitar funciones perdidas por diferentes discapacidades, por ejemplo con enfermos de Parkinson.

Una de las tareas a las que dedicamos más tiempo es el proceso lecto-escritor. Las personas mayores o con trastornos del desarrollo suelen tener graves problemas a la hora de adquirir o realizar este proceso por diferentes motivos. Existen diferentes tecnologías cuya influencia sobre el proceso lecto-escritor se ha evaluado: los sistemas de predicción de palabras (MacArthur (1999)), la instrucción de frases en personas con autismo seleccionando las partículas de conexión a partir de estímulos visuales presentados en la pantalla del ordenador (Yamamoto y Miyra (1999)), la adquisición de las reglas de correspondencia entre grafema y morfema (discriminación fonológica) en personas con afasia, mediante el uso de tareas administradas por ordenador en las que se debe juzgar la correspondencia entre el sonido y el símbolo gráfico expuesto (Magnan y Bouchafa (1998)), la mejora de la comprensión lectora en personas sordas usuarias de lenguaje de signos, con el empleo de sistemas multimedia donde se utiliza como apoyo grabaciones de intérpretes de Lengua de Signos describiendo el significado de vocabulario explícito (Alcantud, Ferrer, Romero y Asensi (1999))... Todos estos resultan ejemplos demostrativos del uso de las tecnologías en el aprendizaje de personas con algún tipo de discapacidad con el fin de mejorar sus habilidades.

### 2.3.2. Sistemas de acceso alternativo al ordenador

Todo el conjunto de máquinas y programas que venimos denominando de forma genérica como ordenador, tienen siempre la misma función: a través de las entradas se genera información que es

trasladada a la unidad central, para que en esta se procese y produzca la correspondiente salida de la forma más útil para el usuario (Sánchez, 1997). Tal vez sea el ordenador el instrumento tecnológico que con mayor profusión se utiliza hoy día y que al mismo tiempo más barreras imponen para su acceso. Su estructura y configuración promedio exigen del usuario la concurrencia de la mayoría de las capacidades humanas. Las capacidades visuales son necesarias para tener acceso a la pantalla, las auditivas para tener acceso a las señales acústicas, que cada día tienen mayor importancia, las manipulativas para manejar un teclado u otros periféricos que comportan gran precisión motriz como el ratón, las cognitivas para asimilar el sinfín de comandos, menús, ventanas, iconos, directorios, etc. Pero al mismo tiempo, el ordenador, una vez establecidas las vías de acceso que seguidamente expondremos, puede constituirse en el puente “tecnológico” que acerque las posibilidades reales de integración social a las personas con discapacidad. Varios son los criterios que se pueden adoptar a la hora de determinar los distintos sistemas de acceso al ordenador (Debuque, 1987; Hagen, 1984).

Entendemos como *sistemas alternativos de acceso*, aquellos que posibilitan la introducción de información y órdenes al ordenador mediante procedimientos distintos al teclado o al ratón convencional.

Como sabemos, aquellas personas con limitaciones en su motricidad manual, en su visión o en su capacidad cognitiva presentan importantes dificultades e incluso imposibilidad para manejar un teclado convencional como sistema de acceso al ordenador; bien sea por la complejidad que representa el teclado desde el punto de vista motor o bien por la complejidad de comprensión y asimilación de las operaciones a que su uso da lugar.

Por otro lado, el manejo del teclado convencional supone un proceso continuo de selección de opciones, por lo que cualquier método alternativo ha de tener como fin primordial que la persona con discapacidad pueda realizar procesos similares de selección. Los distintos sistemas de entrada pueden, en función del tipo de selección utilizada, clasificarse, a su vez, como sistemas de selección directa y selección por barrido.

### **2.3.2.1.- Sistemas de entrada de selección directa**

La selección directa permite a la persona activar una función, de la forma más rápida posible. Requiere de la capacidad de discriminar un elemento de entre un conjunto de ellos y que el operador sea capaz de situarse rápidamente en cualquier lugar de todas las posibles elecciones. Simultáneamente, debe darse la suficiente precisión que permita la fiabilidad absoluta en la elección realizada.

#### **3.2.1.1.- Ayudas al teclado convencional**

El teclado convencional sería el exponente máximo de la selección directa. El individuo debe ser capaz de discriminar los distintos elementos que componen el campo de todas las posibles acciones (el conjunto de teclas) y exige una importante precisión visomotora en el momento de realizar la selección. Los sistemas alternativos de selección directa alteran algunas de las características de este tipo de selección. La modificación más elemental es la introducida por los propios sistemas operativos que permiten variar los tiempos de respuesta de los elementos físicos del teclado convencional o el ratón. Desde las versiones de Windows 95/98, se han recogido funciones para adaptar los periféricos a las características del usuario, en las denominadas opciones de accesibilidad del panel de control. Determinadas carcasas o protectores de teclado pueden acoplarse sobre el teclado convencional (Fig. 17), reduciendo también el número de pulsaciones erróneas o el número de opciones posibles.

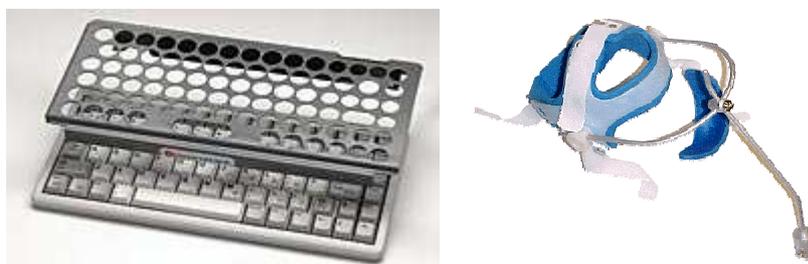


Fig. 17.- Carcasa de teclado y Licornio con varilla ajustable

#### **2.3.2.1.2.- Teclados alternativos**

Las dificultades generalmente derivadas del tamaño y disposición de las teclas del teclado convencional han hecho surgir teclados alternativos. Los más habituales son teclados planos, sensibles al tacto, que permiten configurar mediante el uso de un software de control, diferentes configuraciones de teclados. El teclado Intellikey de IntelliTools Inc. (Fig. 18) es un ejemplo de este tipo de teclado de última generación. Tiene la ventaja sobre otros que las láminas tienen una banda magnética, donde contienen la configuración, de forma que el sistema permite su reconocimiento automático.



Figura 18.- Teclado plano con diferentes láminas (Intellikey de IntelliTools <http://www.Intellitools.com> )

### **2.3.2.1.3.- Emuladores de ratón**

Entre los dispositivos que sustituyen al ratón convencional, destacan diversos modelos de joysticks, que exigen menor precisión motriz o de presión que la requerida por aquél. Un caso especial, de solución similar, es el ‘Headmaster’, nombre comercial de un dispositivo emulador de ratón que se utiliza con la cabeza mediante la coordinación del movimiento y gracias a un sistema emisor de ultrasonidos, situado encima del monitor y un receptor dispuesto en una especie de diadema colocada en la cabeza del usuario, que capta las señales enviadas por aquel, determinando a través de su posición la ubicación del cursor en una determinada posición. Este sistema tiene el inconveniente de utilizar para las acciones de selección, conmutadores de soplido o de presión que dificultan esta tarea. Recientemente han aparecido otros sistemas que dan la misma funcionalidad, eliminando la dificultad de utilizar conmutadores para la selección (Irdato 2000 <http://www.irdata.com> (Fig. 29)). En estos sistemas, la acción del clic del ratón se realiza automáticamente situando el ratón encima de un elemento de la pantalla, durante un

determinado tiempo. Otros sistemas, aún en vías de desarrollo, dan la posibilidad mediante el movimiento de los globos oculares, captado este por una cámara situada sobre el monitor y conectada a la unidad central, de realizar las selecciones necesarias para controlar el ordenador (Quick Glances System).



Figuras 19.- Irdata (Izquierda) y emulador de ratón por joystick (derecha).

<http://www.irdata.com/products.htm>

Tecce, Gips, Olivieri, Pok y Consiglio (1998) han desarrollado un sistema para poder mover el cursor del ordenador con el movimiento del ojo. Se utiliza como en el caso anterior para personas tetraplégicas sin posibilidades de movimiento en ningún miembro. Una cámara en miniatura, adosada al armazón de unas gafas o en una posición que capta el campo de visión del ojo de la persona afectada, se conecta al ordenador, quien mediante un programa reconoce la imagen y el movimiento del ojo, de forma que asocia el desplazamiento derecha-izquierda y arriba-abajo con los respectivos movimientos del cursor. El mecanismo de selección se asocia con el parpadeo voluntario. Estos sistemas requieren, como resulta obvio, un programa de entrenamiento para su uso. Una versión económica de estos sistemas, son los que utilizan la webcam como sistema de captación de la imagen del usuario (Fig. 20). Mediante una cámara de vídeo, se selecciona la parte de la cara que se desea (nariz, ojos, etc.) y cuyo movimiento se desea asociar al recorrido del mouse.



Figura 20.- Ejemplo de diferentes mouses emulados por la mirada utilizados para facilitar el acceso al ordenador y para mejorar la atención ( <http://www.crea-si.com> )

#### 2.3.2.1.4. - Teclados virtuales (On-Screen Keyboard)

Los teclados virtuales o emuladores de teclados por software son programas que presentan, en el display del ordenador, una representación del teclado convencional de forma que, accionando cada una de las teclas mediante algún sistema de selección directa o por barrido, puede emular las funciones del teclado convencional (Fig. 21).

Existe en el mercado un gran número de estos sistemas. De todos ellos distinguimos según sus características, al menos: a) teclados virtuales cerrados y b) sistemas de autor para el desarrollo de teclados virtuales. De entre los primeros, también podemos clasificarlos si contienen funciones de ratón, si contienen sistemas de predicción de palabras y si sólo funcionan con selección directa o aceptan también el barrido.



Figura 21.- Ejemplo teclado virtual

De entre los sistemas abiertos o lenguajes de autor destacamos el Discover Switch de Don Johnston Inc. (<http://www.donjoshton.com>) y el SAW (Switch Access to Windows de Ace Center (<http://www.ace-centre.org.uk/>)). Ambos son lenguajes de autor que permiten

desarrollar paneles mediante los cuales navegar, escribir y, en definitiva, interactuar con el ordenador. Permite trazar perfiles de usuario definiendo las características propias del mismo. Los dispositivos de acceso pueden ser indistintamente emuladores de ratón (selección directa) o conmutadores (sistema de barrido).

### ***2.3.2.1.5.- Sistemas de acceso por voz***

Mención aparte merecen los sistemas de entrada de voz, dada la amplitud de posibilidades que abre en todos los órdenes y en especial en el de la discapacidad. Con el control por reconocimiento de voz, pueden ser activados sistemas o dispositivos electrónicos mediante instrucciones verbales, resolviendo en consecuencia las limitaciones de entrada impuestas por las discapacidades motoras en brazos y manos, así como visuales.

En un sistema de reconocimiento de voz, una palabra o un grupo de ellas son vocalizados ante un micrófono y posteriormente filtrados para darles una forma digital. En la actualidad existen dos sistemas, el de habla discreta, y el de habla continua. El primero, más lento, obliga al usuario a introducir micropausas entre palabras, permitiendo el modo “dictado de texto” y el modo “navegación”, mediante el que se pueden dictar comandos e ir, como su nombre indica, navegando a través del entorno windows. El segundo sistema, más moderno, no requiere las micropausas pero en contraposición permite opciones limitadas de navegación. Nuestro equipo ha llevado a cabo experiencias de utilización del primer sistema en alumnos con disartrias moderadas, alcanzando niveles aceptables de reconocimiento, especialmente al compararlos con las velocidades que alcanzan estas personas digitando directamente sobre el teclado convencional del ordenador o el medio alternativo que en cada caso utilizara, previo al uso de la voz (Fig. 22 y 23).

Como ventaja, cuentan con la posibilidad de programar grupos de secuencias de acciones (“macros”) para que se activen, cuando se da la señal verbal apropiada, permitiendo a la persona una mayor libertad creativa y un uso más ágil y flexible de los sistemas que utiliza. En un estudio, evaluando la calidad del software de reconocimiento de voz y trabajando con personas con discapacidad y alteraciones del habla Alcántud, Dolz, Gayá y Martín (2004), encuentran que, con el

entrenamiento adecuado, los usuarios pueden alcanzar el nivel de ejecución que tenían con su sistema habitual de acceso y en muchos casos incluso superarlo. Además, el informe de satisfacción de este mismo estudio, indica que los usuarios se sienten satisfechos porque observan su mejoría en la producción (el sistema les reconoce más palabras con el entrenamiento), pero también ellos mejoran su dicción.



Figura 22.- Software de reconocimiento de voz Dragón Natural Speaking

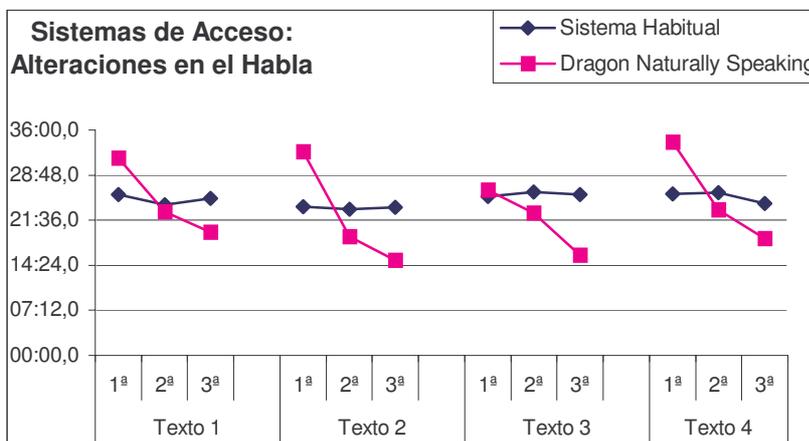


Figura 23.- Comparación entre los tiempos de ejecución con el sistema de reconocimiento de voz Dragon Naturally Speaking y sistema habitual de acceso (Tomado de Alcantud, F. Dolz, I, Gaya, C. y Martin, M. (2004)).

**2.3.2.2.- Sistemas de entrada de selección por barrido**

La selección por barrido es un método que reduce al mínimo la necesidad de precisión por parte del operador, aunque esto se consigue en detrimento del tiempo. Un ejemplo cotidiano de selección por barrido es el que realizamos cuando tratamos de ajustar la hora y la

fecha de nuestro reloj digital. El sistema de entrada actúa como un simple conmutador de activado-desactivado. La persona activa el proceso de exposición sucesiva de diversas opciones y lo detiene cuando aparece la opción deseada. Generalmente, la velocidad de exposición o barrido se puede adaptar a la velocidad de respuesta del individuo. La selección por barrido implica el desarrollo de programas específicos o aplicaciones en las que se desarrollan menús siguiendo este sistema.

Existen varios modos de realizar el barrido para proceder a la selección. Contamos con el barrido lineal, que se utiliza con listas de funciones relativamente pequeñas. En éste, el usuario debe recorrer todas las opciones hasta alcanzar la función deseada. Es utilizado generalmente con sistemas de entrada de uno o dos conmutadores, con el inconveniente de que a medida que las listas de funciones se hacen más largas, el barrido se vuelve lento e incómodo.



Figura 24.- Ejemplos de conmutadores utilizables para selección por barrido

Las acciones llamadas de 'Control de Entorno', tales como encender y apagar la luz, cambiar el canal de televisión o radio, abrir y cerrar puertas, pasar páginas, marcar un número telefónico, etc. son las que habitualmente utilizan los métodos de barrido lineal. En estos casos, el

sistema es de fácil implantación, económico, simple de adaptar y relativamente eficaz en sus operaciones. La lentitud de su operación es una desventaja menor si consideramos sus muchos beneficios.

Cualquiera de los sistemas que se utilice, requiere del uso de los conmutadores como periféricos de entrada que determinan la selección a realizar. Dentro de ellos existe una gran variedad, ajustable a las características de movimiento que el usuario pueda realizar (Fig. 24).

En los casos de extrema inmovilidad corporal, estando comprometido incluso el control cefálico, se puede recurrir a los movimientos de labios y ojos aún presentes en la mayoría de casos, incluso en las más graves enfermedades neurodegenerativas. Determinados conmutadores, ubicados en los labios de la persona con discapacidad, pueden ser activados mediante su sensibilidad a los más mínimos cambios de posición de los labios, o ser capaces de enviar una señal al cortar el reflejo de la emisión de un haz de infrarrojos, proyectado sobre su cristalino, al cerrar con determinada duración los párpados. Los conmutadores se suelen adaptar a brazos extensibles, de manera que pueden ser pulsados con cualquier otra parte del cuerpo.

Para facilitar el acceso de los ciegos y deficientes visuales a los medios de comunicación escrita, se ha potenciado la investigación en el campo de la alta tecnología. Son los equipos informáticos los que han facilitado, en gran medida, la posibilidad de acceder a esta información y se han creado adaptaciones que permiten la lectura de textos escritos en el ordenador y la transcripción de los mismos al código braille y viceversa.

### **2.3.2.3.- Sistemas de acceso para personas con discapacidad visual**

Las personas con discapacidad visual tienen problemas específicos para el acceso al ordenador de forma que se ha desarrollado un conjunto de ayudas específicas para ellos. Para el acceso a la información impresa y siempre que existan restos visuales, se utilizan sistemas de amplificación (Fig. 25). Esta amplificación puede realizarse también sobre la pantalla del ordenador.



acciones llamadas de Control de Entorno, tales como cambiar la luz, cambiar el canal de televisión o radio, rtas, pasar páginas, marcar un número telefónico, et itualmente utilizan los métodos de barrido lineal. En ma es de fácil implantación, económico, simple tivamente eficaz en sus operaciones. La lentitud de s desventaja menor si consideramos sus muchos benef

Figura. 25.- Sistemas de amplificación ZoomText y el incorporado por Windows XP en su paquete de accesibilidad estándar.

Aunque estos sistemas se diseñaron para personas con baja visión pero con restos visuales, los más beneficiados en número son las personas mayores con presbicia que necesitan gafas correctoras.



Fig. 26.- Teclado Braille de Papeinmeier Reha Products y BX420 formato Braille de A. T. KRATTER & Company, Inc, esta empresa diseña otro igual en versión Qwerty.

Las personas que no tienen ningún resto visual o este no es funcional, tendrán mayores dificultades para desenvolverse con los anteriores

sistemas de entrada, por ello suele utilizar el sistema braille como forma de introducir información en el ordenador. Hoy en día contamos con sistemas portátiles-braille de reducidas dimensiones como el Pc-hablado, con los cuales pueden tomarse notas, leerlas o almacenarlas. Estos sistemas suelen ser compatibles con todos los ordenadores y periféricos de manera que pueden conectarse a un modem o impresora para enviar o imprimir la información, también pueden ir provistos de un sintetizador de voz para oír la información que se introduce, almacena u obtenga de otro ordenador (Fig. 26).

De forma complementaria y para recibir la información ofrecida de forma visual habitualmente por el ordenador, se han desarrollado sistemas de conversión texto-voz y asistentes a la navegación como el Jaws (Fig. 27).



Figura 27.- Asistente para la navegación por entornos gráficos tipo Windows.

### 2.3.3.- Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación

Los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa tienen una amplia tradición, que se remonta al uso de signos manuales en la enseñanza de personas sordas, a principios del siglo XVI. Los signos manuales, utilizados por los no oyentes, son utilizados después por

personas con discapacidad motora, afasia, retraso mental y autismo. Al mismo tiempo, se inició el desarrollo de diferentes sistemas de signos gráficos, para permitir la comunicación en personas sin escritura. Hoy en día existe una amplia gama de sistemas de signos, tanto gestuales como gráficos, en diferentes niveles de complejidad desde el punto de vista lingüístico (Basil, C. (1994)). Algunos sistemas de signos se han especializado para personas con autismo, como puede ser el sistema de comunicación total de B. Schaeffer (Fig. 28) (Schaeffer, B. (1986)) o el sistema de comunicación por intercambio de imágenes (PECS) (Charlop-Christy, Carpenter, Loc, LeBlanc & Kellet (2002). A ellos se añade, desde hace más de treinta años, la utilización de diferentes tipos de ayudas técnicas para la comunicación alternativa (Vanderheiden y Lloyd (1986)).



Figura 28.- Imagen del diccionario multimedia de signos del programa de comunicación total de B. Schaeffer (Gómez 2002)

En mi opinión, una de las áreas que mayor influencia ha recibido del desarrollo tecnológico, es la comunicación aumentativa y alternativa. Sólo tenemos que revisar las actas de los congresos de ISAAC<sup>1</sup> (Alcantud y Lobato (2001)), para darnos cuenta del número creciente de trabajos en los que se relata el uso o la evaluación de diferentes sistemas tecnológicos. Ogletree y Harn (2001), realizan un análisis de los sistemas de comunicación aumentativos y alternativos utilizados con personas con autismo durante los últimos diez años, en los que demuestran cómo se ha ido incrementando el uso de sistemas de comunicación con síntesis de voz basados en el uso del ordenador. No obstante, estos mismos autores manifiestan la necesidad de investigar

---

<sup>1</sup> Internacional Society for Augmentative and Alternative Communication (<http://www.isaac-online.org/> y <http://www.isaac-es.org> )

sobre el nivel de eficacia y eficiencia de los mismos, tanto en su funcionalidad como en el proceso de aprendizaje de los símbolos. En esta dirección, por ejemplo, la presentación de los signos mediante ordenador permite, sincronizar elementos multimedia (animaciones) para mejorar la comprensión del significado del signo o símbolo, durante el proceso de aprendizaje (Mechling y Langone (2000)).



Figura 29.- Diferentes comunicadores electrónicos (Dynamo, AlphaTalker y SpringBoard)

Por otra parte, la comunicación es uno de los aspectos humanos más importantes. Como vehículo de transmisión de información y de interacción social permite el establecimiento de vinculaciones afectivas y del desarrollo intelectual. El estudio de los procesos de comunicación, en aquellas personas sin habla y cuál es el entorno, nos permite inducir la importancia de este recurso. Una de las líneas de estudio más importantes, en nuestra opinión es la que hace referencia a la implementación temprana de sistemas de comunicación alternativa, para evitar el rechazo o mal trato de los niños con trastornos del desarrollo. Existen evidencias que demuestran que la implantación de sistemas de comunicación alternativa eficaces (con voz sintetizada), de forma temprana (de 3 a 7 años), incrementan las relaciones de apego entre padres e hijos (Koppenhaver, Erickson, Harris, McLellan, Skotko y Newton (2001)); de la misma forma, se ha demostrado eficiente el uso de estos sistemas de comunicación alternativo en personas sin habla como consecuencia de una lesión cerebral sobrevenida (Fig. 29).

El desarrollo tecnológico no se realiza siempre con objetivos educativos o terapéuticos. En ocasiones, un sistema comercial debe ser evaluado para analizar su eficacia como elemento de andamiaje. Así, los sistemas de síntesis de voz se han desarrollado comercialmente con la finalidad de automatizar, entre otras

aplicaciones, determinadas funciones de la operadora telefónica. Sustituir la voz humana por la voz sintética produce efectos negativos (incrementa la complejidad de comprensión del mensaje), pero también puede tener efectos positivos. Wills, Koul y Paschall (2000) realizan una comparación entre tres programas de síntesis de voz (DECTalk, MacinTalk y Real Voice), presentando historias narradas a personas con retraso mental (28 a 51 años), demostrando que el nivel de comprensión del mensaje permite una efectiva y eficiente comunicación. La aplicación de estos sistemas en el marco del uso de sistemas aumentativos y alternativos de comunicación tiene un valor añadido, debido al hecho de requerir, en algunos casos, que los mensajes sean escritos (por el usuario o previamente por el terapeuta) lo que estimula la construcción de un mensaje más estructurado.

Otra línea de desarrollo de los SCAA es, el apoyo a los profesionales en el desarrollo de tableros de comunicación, facilitando el acceso a catálogos de símbolos y construcción de paneles de comunicación.

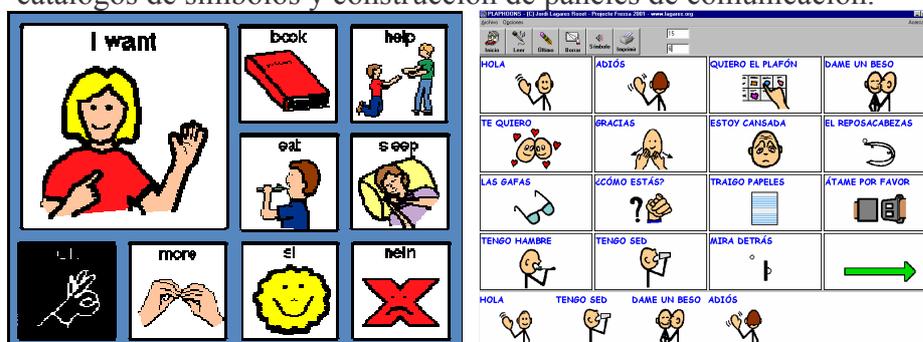


Figura 30.- Ejemplos de tableros construidos con el BoardMaker (<http://www.mayer-johnson.com>) o el Plaphoons de Jordi Lagares (<http://www.lagares.org>)

El coste de los comunicadores electrónicos, está haciendo emerger software de autor para construir comunicadores, soportados por el propio ordenador. Entre estos sistemas señalaremos el sistema Plaphoons (Fig. 30) y el S.A.W. (Switch Access to Windows de ACE Centre <http://www.ace-centre.org.uk/>) o el SICLA (sistema de Comunicación para Lenguajes Aumentativos de Fundación Telefónica <http://www.fundacion.telefonica.com/catalogo/7/7-1-5.htm>). Con estos programas y lenguajes de autor, los ordenadores y en particular

los ordenadores portátiles, y todos los sistemas PAD, se convierten en sistemas alternativos a los comunicadores electrónicos, con más prestaciones y a un menor coste económico.

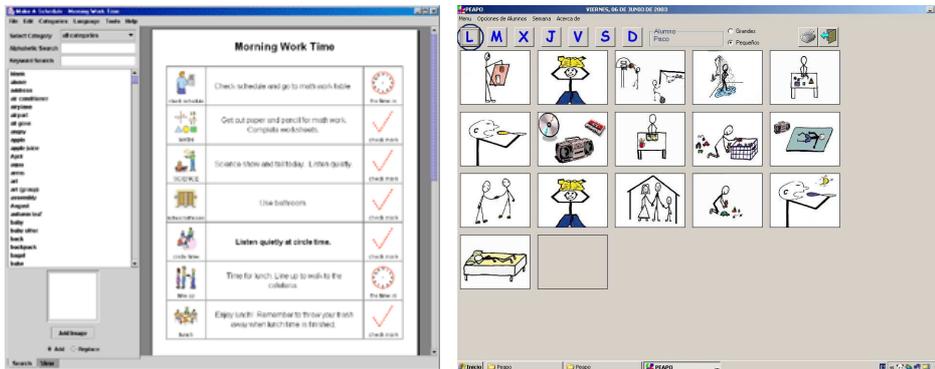


Figura 31.- Ejemplo de hoja de trabajo como organizador y estructuración de tareas construida con ‘Make-A-Schedule’ (<http://www.dotolearn.com/picturecards/makeascheduledemo.htm>) o con el sistema PEAPO (<http://cprcieza.net>).

Al margen de estos sistemas, dirigidos específicamente para la comunicación alternativa y aumentativa y muy relacionada con ella, existen también sistemas desarrollados para facilitar la elaboración de agendas y organizadores de trabajo. Así, como apoyo al Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes PECS (Picture Exchange Communication System), puede utilizarse el sistema ‘Make-A-Schedule’ o el sistema PEAPO (Programa de Estructuración Ambiental por Ordenados de L. Pérez (en Tortosa, F. (2003)) (Fig. 31).

Tal y como hemos venido exponiendo, el uso de herramientas tecnológicas se hace cada día más complejo, de forma que se hace más evidente la necesidad de contar con centros de recursos y asesoramiento, tal como indica Miranda (2001) en su revisión. En España existen muy pocos centros de asesoramiento, el CEAPAT en Madrid y sus delegaciones en Albacete, Salamanca y Cádiz, la UTAC de Barcelona y la UI Acceso de la Universitat de València son ejemplo de ellos. En estos centros de atención se asesora sobre la elección del sistema, la formación de los profesionales y familiares, el apoyo para aumentar los mensajes de entrada o los de salida, etc. de los sistemas aumentativos y alternativos de comunicación.

#### **2.3.4. Tecnologías para la movilidad personal**

La movilidad personal es una función básica para el desempeño de múltiples actividades en el ser humano, esta nos permite ser autónomos e independientes a la hora de actuar en distintas facetas de la vida cotidiana e influye de forma importante en nuestra calidad de vida, pero diversas deficiencias pueden llegar a restringirla.

Muchas personas discapacitadas y otras tantas al llegar a edades avanzadas, ven impedida o limitada en mayor o menor medida, su capacidad de movilidad precisando del uso de sillas de ruedas u otras ayudas a la deambulación para poder realizar sus desplazamientos. En unas ocasiones podrán auto-desplazarse por si mismas con estos dispositivos pero en otras, necesitarán de la ayuda de terceros para hacerlo; sea cual fuere la situación, por medio de las tecnologías de ayuda tenemos la posibilidad de aumentar o reemplazar esta capacidad.

A medida que envejecemos se producen cambios estructurales y fisiológicos que pueden repercutir sobre la marcha, estos pueden ser debidos entre otras causas al deterioro propio del aparato locomotor, por alteraciones del sistema vestibular o las pérdidas progresivas en el sentido de la vista que suelen acompañar al paso del tiempo. En estas situaciones la persona mayor tiene una marcha más lenta, insegura y mucho más inestable con lo cual su predisposición a las caídas aumenta considerablemente siendo una complicación importante, las consecuencias que pueden derivarse de dichos traumas. Así mismo aquellas personas que por sus discapacidades, temporales o permanentes, tengan dificultades para cargar sobre sus extremidades inferiores o vean mermada su capacidad para caminar, estarán de igual modo incapacitados para su desplazamiento o en caso de que este aún se conserve, correrán el mismo riesgo de caídas del que antes se hablaba.

Con el uso de las ayudas para la marcha, bastones, muletas y andadores (Fig. 32), estas personas van a ver mejorado su equilibrio al contar con puntos suplementarios de apoyo lo que les dará mayor seguridad; a su vez estos dispositivos van a ayudarles en el desplazamiento del cuerpo hacia delante, al facilitar el impulso de uno o ambos miembros inferiores, así mismo no solo cooperarán en una

deambulaci3n m1s correcta si no que esta se har1 con un menor gasto energ3tico (Coh1, O. (1991)).

Es importante a la hora de utilizar cualquiera de estos dispositivos, realizar una buena selecci3n y sobre todo una correcta adaptaci3n a cada tipo de usuario (altura, posici3n, etc...) prestando una especial atenci3n al estado de las conteras, siendo estas sustituidas al menor signo de desgaste pues su deterioro, har1 que pierda agarre con la superficie de apoyo, pudiendo ser causa de resbal3n y ca1da.



Fig. 32.- Tecnolog1as de ayuda para la marcha

En ocasiones la deambulaci3n estar1 total o parcialmente limitada teniendo que recurrir al uso de sillas de ruedas. Esta ayuda t3cnica quiz1s sea la m1s representativa dentro del mundo de la discapacidad, de hecho ha llegado a ser utilizada como logotipo de todo aquello relacionado con este colectivo (asociaciones, aparcamientos, accesos, servicios, etc...) a nivel internacional (Fig. 33).



Fig.33.- Ejemplos del uso de la silla de ruedas como logotipo en distintos servicios

Las sillas de ruedas comenzaron como un medio de transporte para personas enfermas las cuales no podían desplazarse por si mismas y que hasta entonces eran llevadas en carros tirados por animales o precarias camillas; la ilustración más antigua que tenemos de uno de estos vehículos probablemente sea la que aparece en un vaso jónico datado 530 años a. C. y que se conserva en el museo del Louvre, en el se observa una pequeña cama con ruedas ocupada por un niño.

Tenemos noticias de la existencia de estos dispositivos desde hace muchos siglos aunque seguramente no como los concebimos hoy en día, así por ejemplo en la William Rockhill Nelson Gallery de Kansas City tienen unos bloques de piedra procedentes de panteones funerarios chinos datados en el siglo VI d. C. en los que pueden verse sendas sillas con un hombre que apoya sus pies en un asiento; no obstante y mucho más próxima a nosotros se conserva en el Monasterio de el Escorial, la silla que en 1595 Jehan Lhermite construyó para el Rey Felipe II cuyos detalles dejó escritos en un libro; así mismo en el Monasterio de Yuste se conserva la que usó su padre el Rey Carlos I. Tanto en un caso como en el otro las sillas de aquellas épocas eran voluminosas y pesadas, necesitando asistentes para su desplazamiento.

Hasta principios del siglo XIX con la aparición de la bicicleta, las sillas de ruedas carecían de radios (ruedas macizas) y cuando se colocaron, estos eran de madera al igual que sus homólogas de dos ruedas; solo cuando a estas últimas se les adaptaron radios metálicos (casi al final del siglo), la novedad se trasladó a las sillas de ruedas.

Prácticamente hasta la 2ª Guerra Mundial las sillas eran voluminosas y fijas, construidas básicamente con madera y derivados a los que se iban incorporando algunas piezas metálicas; era muy popular un modelo similar a una mecedora con ruedas de las que Lenin fue uno de sus usuarios. A partir de los años 30 dos ingenieros estadounidenses, H. A. Everest y C. Jennings, desarrollaron la silla de ruedas plegable, más ligera y fabricada principalmente con elementos metálicos, lo que supuso una revolución en este campo (Fig. 34).



Fig. 34.- Evolución de la silla de ruedas (silla de 1ª mitad siglo XX, convencional de acero y ultraligera)

En las últimas décadas la evolución de estos dispositivos ha sido imparable, la cada vez más extendida práctica de deportes por las personas discapacitadas, la incorporación de nuevos materiales en la fabricación reduciendo peso y aumentando la resistencia, junto a la integración de esta población que hace no tanto tiempo, quedaba recluida en sus casas o instituciones residenciales, ha hecho que la demanda en cantidad y calidad de este tipo de material haya sido espectacular.



Fig. 35.- Diferentes modelos de vehículos eléctricos (sillas y scooters)

Con mucha posterioridad hicieron su aparición las sillas autopropulsadas mediante motores eléctricos alimentados por baterías; las primeras tan solo llevaban instalado sobre un chasis convencional, un motor, las baterías y el mando de control. Poco a poco han ido transformándose y evolucionando hasta los actuales modelos, en algunos de los cuales podemos encontrar una amplia gama de prestaciones y sobre todo muy diversos sistemas de conducción, para poder adaptarse a las necesidades de cada usuario en función de su grado de discapacidad (Fig. 35).

Otro aspecto que también ha sufrido grandes cambios y lo sigue haciendo es el tipo de sillas de ruedas empleadas para el ocio y tiempo libre; aquí incluiríamos los sofisticados modelos utilizados en las diferentes disciplinas deportivas, muchos de los cuales precisan una construcción personalizada a las dimensiones de su usuario, así como las distintas sillas anfibias que están apareciendo en los últimos años las cuales permiten el uso y disfrute de playas y piscinas a las personas con movilidad reducida (Fig. 36).



Figura 36.- Ejemplo de sillas de ruedas para disfrutar del ocio y el tiempo libre.

Tan importante como es la selección del modelo de silla de ruedas, el cual vendrá determinado por el tipo de discapacidad, lugar donde vaya a usarse, nivel de actividad, etc... será una correcta adaptación al usuario, la cual deberá ser llevada a cabo por el técnico ortopédico. La anchura de asiento, altura del respaldo, el tipo y posición de los reposapiés y reposabrazos serán algunos de los elementos a valorar, elegir y ajustar en caso necesario. Todo ello debe ir enfocado a obtener la mejor postura del usuario, lo que le hará mejorar el

rendimiento del dispositivo y a veces optimizar algunas funciones como la respiratoria, mayor eficacia de propulsión, corrección de posibles desviaciones del tronco o prevención de decúbitos entre otras.

Por último y dentro de este apartado dedicado a la movilidad personal no podemos olvidar los sistemas de transferencia; muchas personas discapacitadas son incapaces de llevar a cabo por si solas los traslados de la silla a la cama, inodoro, vehículo, etc... en estos casos deben usarse alguno de los múltiples sistemas de transferencia conocidos más comúnmente como grúas, para realizar estos traslados de la persona discapacitada con seguridad y sin esfuerzo por parte del asistente (Fig. 37).



Fig. 37.- Sistemas de transferencia: Grúa móvil, grúa de viaje y troller o grúa de techo

Entre los sistemas más utilizados para este cometido se encuentran las grúas móviles de elevación hidráulica o eléctrica y los carriles de techo que pueden recorrer varias habitaciones según interese. Existen modelos menos conocidos y utilizados como el plato giratorio o la grúa plegable para viaje, la cual queda desmontada en una pequeña maleta.

Lo importante a la hora de elegir que modelo adquirir, es valorar las necesidades en función de la actividad del paciente y el espacio en donde vaya a ser utilizado, pero siempre debe tenerse en cuenta el no esperar a que los cuidadores (muchas veces familiares), se lesionen las espaldas por la realización de esfuerzos físicos inadecuados durante los traslados, para acordarse de la existencia de este tipo de tecnología.

Existen diversas bases de datos o catálogos de entidades como el CEAPAT o el I.B.V. de Valencia en los cuales pueden consultarse la

amplia gama de modelos pertenecientes a este grupo de tecnologías de ayuda.

### **2.3.5. Tecnologías para la manipulación y el control del entorno**

Un amplio abanico de actividades cotidianas requieren del uso de nuestros miembros superiores y en especial de manos y dedos; aquellas deficiencias que impliquen una pérdida de función en estas estructuras conllevarán una repercusión más o menos acusada, en función del déficit, en el desempeño de estas actividades de la vida diaria.

Cuando hablamos de tecnologías para la manipulación, estamos haciendo referencia a todos aquellos equipos o instrumentos que nos faciliten o sustituyan las funciones que normalmente son llevadas a cabo con las estructuras corporales antes mencionadas. Algunos de estos instrumentos tendrán un uso concreto para el cual se han diseñado (cubiertos, calzadores, pasa-hojas, abridores...), otros en cambio podrán ser aplicados a diferentes funciones (sistemas robóticos).

Basta con echar una mirada a cualquier catálogo de ayudas técnicas para darse cuenta de la gran cantidad de dispositivos existente en el mercado, los hay para las tareas más insospechadas desde un simple abotonador hasta los más sofisticados pasa-hojas. Las actividades de la vida diaria (AVD) cubren buena parte de estos catálogos, la empresa inglesa Nottingham REHAB es una buena muestra de ello, su gama de productos en este campo es muy extensa presentando clasificaciones pormenorizadas en función de la finalidad de cada dispositivo: aseo personal, alimentación, tareas domésticas, vestido, comunicación, ocio y tiempo libre, etc....(Fig. 38).

Las dificultades en la manipulación con mucha frecuencia son solo una deficiencia de las que conforman cuadros clínicos más complejos (tetrapléjias, parálisis cerebral, ELA, etc...), con lo cual el usuario que las padece tiene grandes restricciones para poder desenvolverse y actuar con normalidad sobre el entorno que le rodea, teniendo muy mermada su autonomía personal y dependiendo de terceros en muchas ocasiones para las más simples actuaciones; por medio de las tecnologías de ayuda estas personas y otras sin grados tan severos de

discapacidad, van a poder superar en buena medida muchas de las restricciones impuestas por sus deficiencias y otro aspecto importante a tener en cuenta, facilitarán la tarea asistencial de los ayudantes desde dos puntos de vista; por un lado restándoles la necesidad de esfuerzos físicos (por ejemplo con sistemas de transferencia) que puedan conducir a lesiones y por otro, aumentando la posibilidad de actuar sobre más funciones o personas y nos explicamos: la persona discapacitada con las tecnologías de ayuda (por ejemplo con ayudas para la lectura o comunicación) gana autonomía y por tanto resta dependencia, lo que deja más campo de actuación al asistente pues no hemos de olvidar que si bien la persona con discapacidad muchas veces depende de un asistente, este también dependerá de las necesidades del primero al tener que asistirlo.



Fig. 38.- Diferentes ayudas técnicas para las AVD

### 2.3.5.1. Domótica y control del entorno

La domótica es el conjunto de elementos informáticos, electrónicos, eléctricos, mecánicos y arquitectónicos que, por separado o conjuntamente nos proporcionan un más fácil acceso y control de nuestro entorno inmediato; aplicada a la discapacidad Maurice Blouin (1997) la define como “utilización de la informática con fines de funcionamiento automático de los accesorios de la casa para ayudar en las incapacidades y reducir las situaciones de discapacidad”. De esta

forma la tecnología aplicada a la vivienda ofrece una mayor comodidad y control de todos sus servicios a los usuarios que la utilizan.

Los sistemas domóticos pueden ser aplicados buscando un doble objetivo; por un lado para desarrollar las llamadas “viviendas inteligentes”, en este caso permitirán una serie de actuaciones sobre el entorno consiguiendo un mayor rendimiento del tiempo y menores costes de mantenimiento de la vivienda. Por otro lado la domótica puede ser además aplicada a la accesibilidad, haciendo más autónoma la vida de las personas con discapacidad; en ambos casos se mejorará la calidad de vida de las personas que se beneficien de ella.

Con la domótica las tareas cotidianas del hogar quedan en manos de un sistema informático sobre el cual interacciona el usuario a través de diferentes dispositivos como un mando a distancia, una pantalla táctil o una tarjeta magnética, pudiendo ir ampliándose el número de funciones a medida que vayan surgiendo nuevas necesidades.

La integración de servicios en estos sistemas reportan una serie de beneficios como el ahorro energético, menores costes de mantenimiento, seguridad, accesibilidad al entorno, mejora de las telecomunicaciones y un mayor confort entre otros.

La automatización de muchas de las funciones que a diario se realizan dentro de una casa dio lugar a la aparición de las viviendas o edificios inteligentes, el llamado hogar digital, en este tipo de instalaciones con mucha frecuencia se suelen programar tareas concretas a horarios fijos. Junto a la variedad de actuaciones que sobre el entorno pueden ejecutarse con los sistemas domóticos, siempre ha destacado el capítulo de la seguridad, de hecho según David Oliver secretario de la Asociación Española de Domótica (CEDOM) “la domótica responde al deseo de los ciudadanos de poseer un hogar seguro”, ocupando los sistemas de seguridad el primer puesto en nuestro país en este tipo de instalación.

Las personas con alguna discapacidad y mayores pueden hallar en este tipo de viviendas la solución a un gran número de sus problemas, puesto que cuentan con diversas ayudas técnicas específicas para las diferentes deficiencias como los teléfonos de texto para las auditivas, sistemas de voz digitalizada para las visuales o programas de ayuda al

desarrollo educativo en el caso de las mentales, que serán integradas en el sistema (Fig. 39).

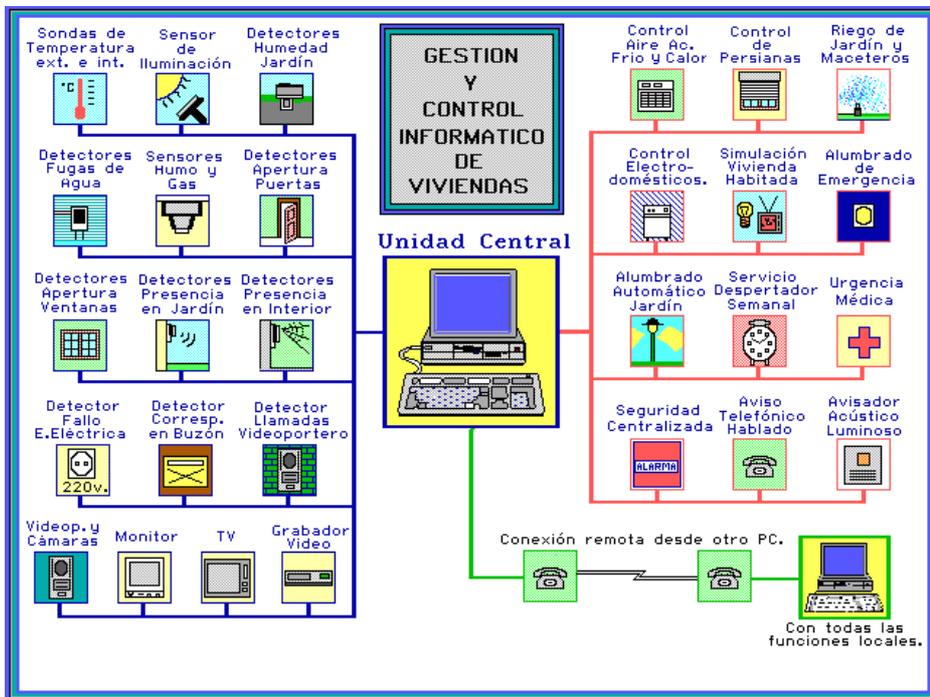


Fig. 39.- Diagrama de funciones controladas por el sistema doméstico.  
 (<http://www.nova.es/~mromero/domotica/esquema.htm>)

Así mismo la aplicación de la domótica a la discapacidad va a permitir la adecuación de los puestos de trabajo a las necesidades de estas personas y aumentará la accesibilidad en los edificios de uso público.

El factor “seguridad” en estos casos se verá reforzado con servicios de teleasistencia y telealarma por medio de los cuales el individuo puede dar aviso de una situación de riesgo, a través de distintos medios, y recibir la asistencia necesaria de forma rápida y eficaz. Algunos de estos servicios están enfocados a personas con trastornos de la memoria o del comportamiento como son los enfermos de Alzheimer o autistas, utilizando para ello un localizador basado en la tecnología GPS/GSM el cual detecta la posición del sujeto que lleva el

localizador, y la traslada a un plano cartográfico en el centro de control, tomándose en consecuencia las medidas pertinentes (Fig. 40).



Fig. 40.- Localizador de personas basado en tecnología GPS/GSM

La asociación ESCLAT a través de su departamento de I+D en el cual se investiga sobre diversos campos de las ayudas técnicas (adaptación de juguetes, control del entorno, domótica, etc...) y su Centro Especial de Empleo ESCLATEC en donde se desarrollan y comercializan, fue encargada en 1999 de la automatización y domotización de una serie de apartamentos en la ciudad de Barcelona; la finalidad del proyecto era la de diseñar un entorno accesible por medio de las nuevas tecnologías, que favoreciera la vida independiente de personas discapacitadas.

La domotización se realizó con el sistema TRANSPONDER el cual consiste en una tarjeta magnética similar a las de crédito, la cual lleva incorporado un chip con unos códigos que al ser acercado a un receptor durante unos segundos, activa el motor o el mecanismo correspondiente.

Esta tarjeta puede personalizarse e ir colocada en cualquier parte del cuerpo o de la silla de ruedas que pueda acercarse al receptor. Una sola tarjeta con diferentes códigos, permitirá al usuario abrir la puerta de la calle, encender y apagar luces, subir y bajar persianas, etc... obteniendo una mayor autonomía. La seguridad y comunicación se mantienen por medio de un avisador telefónico, el cual funciona con un sensor electrónico situado en la mesita de la habitación que será activado con la misma tarjeta “transponder”.

A la hora de pensar en como puede influir la domótica en las personas mayores, habrá que tener una visión de las necesidades de este grupo de población. En ellas varios son los aspectos que pueden reclamar algún tipo de apoyo o asistencia: un deterioro en su estado de salud, los efectos de la soledad al perder al cónyuge o aislarse de la familia, el mantenimiento de la calidad de vida en su entorno habitual, el mantenimiento de la autonomía personal e independencia o la necesidad de supervisión continuada derivada de alguno de los factores anteriores.

En este sentido Coughlin (1999) describe cómo el hogar se convierte en el espacio vital de las personas mayores y como las tecnologías deberán aportar a este espacio todos los adelantos para que los mayores puedan elegir estar en su casa, a pesar de los problemas que el envejecimiento pueda acarrearles. Utiliza el término “healthy home” para designar aquellos hogares que, gracias a los adelantos de la tecnología, la teleasistencia y la telemedicina, permiten a nuestros mayores vivir en su hogar con una mejor calidad de vida, evitando los efectos que el aislamiento y la dependencia pudieran provocar.



Fig. 41.- Mando controlado por voz Sicari Light y por infrarrojos Senior Pilot de Proinssa (<http://www.proinssa.com> )

En España la empresa Promoción de Iniciativas Socio-Sanitarias S.L. (PROINSSA) entre sus propuestas ofrece el EVOPHONE un sistema de video-comunicación, teleasistencia y telemedicina por el televisor; con el primero se mejoran las condiciones de comunicación de las personas dependientes que viven en sus casas, con los otros dos se permite la supervisión remota del estado de salud del individuo en su

propio domicilio. El sistema puede ser controlado por voz o a través de un mando a distancia (Sicare Light o Senior Pilot) (Fig. 41).

La instalación de domótica en una vivienda que vaya a ser utilizada por personas con discapacidad, no solo implica el tendido del correspondiente cableado donde irán adaptados los distintos módulos de función, sino también el diseño adecuado de las diferentes estancias sobre todo en cuanto a dimensiones y distribución de los diferentes elementos allí donde los hubiera, pues de nada va a servir la mejor tecnología si las dimensiones de una puerta o la altura de unos estantes nos impide acceder a ella. En el apartado dedicado a las Buenas Prácticas se relacionarán a través de las experiencias allí mostradas, algunos de los aspectos a tener en cuenta a la hora de combinar la tecnología y la accesibilidad.

En líneas generales la tecnología aplicada a las personas dependientes debería cumplir tres requisitos de accesibilidad:

- Accesibilidad física: con un diseño adaptado a las necesidades de la persona, que ofrezca una buena visibilidad y facilidad de uso.
- Accesibilidad cognitiva: la cual debe aportar facilidad de comprensión.
- Accesibilidad económica: con costes razonables y ayudas para su obtención.

Desde su progresiva implantación a partir de los años ochenta, la domótica ha evolucionado hacia niveles más exigentes y ha sabido ofrecer al usuario un sistema adecuado a sus necesidades. Sin embargo, las carencias de esta tecnología aún son palpables y, pese al antojo de sus defensores en predicar el reducido coste de la misma, el precio continúa siendo el principal obstáculo para la integración plena de la domótica en el entorno.

La domótica por tanto, ha de ir acompañada de un diseño adecuado de la vivienda, donde las dimensiones de los diferentes escenarios deben ser adecuadas. Por otra parte, en muchas ocasiones, se trata de utilizar diferentes sistemas, ya incorporados en nuestra vida diaria y que normalmente no utilizamos en nuestra vivienda habitual. Así por ejemplo, en el diseño de la cocina, debemos contemplar la posibilidad de zonas del banco de trabajo que estén a la altura de una silla de

ruedas, que los armarios puedan ser alcanzados por una persona que deambula en silla de ruedas o espacios vacíos debajo de los bancos (Fig. 42).



Figura 42.- Distribución de la armariada de forma que desde la silla de ruedas se pueda alcanzar el máximo de lugares necesitando en consecuencia el mínimo de ayuda.

En los servicios, se realizan las tareas de higiene personal más importantes y en las que normalmente se necesita más apoyo personal. Por este motivo, es quizás donde existen mayor número de ayudas ya comercializadas. Existen dispositivos que permiten ducharse o incluso bañarse con un mínimo esfuerzo; existen inodoros que han incorporado las funciones de los bidets, de forma que realizan la limpieza después de la defecación o la micción (Fig. 43).

En otras ocasiones, solo la incorporación de un secador de manos por aire puede evitar tener que utilizar toallas y consecuentemente permite lavarnos las manos y secárnoslas con el ahorro adicional de no tener que lavar las toallas, tarea ésta también difícil de realizar por una persona dependiente.



Figura 43.- Diferentes ejemplos de adaptaciones para servicios.

En los dormitorios, se debe contemplar de nuevo la necesidad del espacio para que se pueda mover una silla de ruedas. A su vez, existen dispositivos automáticos que elevan la cama a la altura de la silla, facilitando el traslado de una a la otra. Para casos más graves, existen grúas adosadas a railes en el techo que permiten que la persona pueda levantarse de forma autónoma y llegar hasta el vestidor o el aseo (Fig. 44).



Figura 44.- Habitaciones adaptadas

### 2.3.5.2. Robótica y discapacidad

La robótica como concepto genérico hace referencia al control de diversos aparatos (denominados robots) que ejercen alguna acción sobre el entorno. En sus inicios las aplicaciones de la robótica tenían una finalidad puramente industrial, pero la combinación de distintas disciplinas tecnológicas ha permitido ampliar su campo de actuación; así hoy en día, algunos de los equipos más sofisticados están siendo utilizados en las cadenas de montaje de vehículos pero su uso también ha trascendido al mundo de la discapacidad, dando lugar a los llamados “robots asistentes”.

El diseño y desarrollo de la robótica siempre ha ido encaminada a la construcción de máquinas que cooperaran y sustituyeran al hombre en la realización de tareas duras, pesadas, peligrosas y sobre todo repetitivas; esto ha llevado a que los elementos constituyentes y la estructura física de los robots, tengan en cierto modo características “humanas” (Casal, A. (1988)). Esta afirmación se ratifica a si misma tan solo revisando algunos componentes y sus homólogos humanos desde un punto de vista funcional:

- Cerebro → Computador
- Cuerpo → Estructura mecánica
- Músculos → Motores
- Sentidos → Sensores y sistemas de percepción
- Locomoción → Sistemas de movilidad

Las primeras aplicaciones de la robótica al mundo de la discapacidad se remontan a los años 70, en donde la combinación de electrónica y mecánica que más tarde se verían reforzadas por la informática, permitieron desarrollar dispositivos ortopédicos (prótesis fundamentalmente) que utilizaban los potenciales mioeléctricos de los músculos residuales para activar el aparato; en el caso de las prótesis de miembro superior que son las que más han desarrollado este sistema, las contracciones musculares en el muñón son captadas por

unos electrodos que van en el interior del encaje protésico, transformándose en impulsos eléctricos que son amplificados por unos micromotores permitiendo movimientos de apertura y cierre de la mano protésica o su prono-supinación; estos micromotores se alimentan de unas baterías adaptadas en la propia prótesis (Fig. 45).



Fig. 45.- Prótesis mioeléctricas. Electrodo dentro del encaje (izq.) y batería acoplada al mismo (dcha.)

Sin embargo hoy en día cuando se habla de robótica aplicada a la discapacidad, nos estamos refiriendo al desarrollo de aparatos (robots) con el objetivo de efectuar tareas que anteriormente se llevaban a cabo de forma manual, convirtiéndose en una ayuda técnica muy eficaz para personas discapacitadas. A diferencia de lo que ocurre en las prótesis mioeléctricas, aquí el robot es una herramienta de ayuda ubicada en un soporte externo que actuará como asistente bajo el control del usuario.

Un gran número de las aplicaciones en las que se utilizan robots para ayudar a personas discapacitadas, están todavía en fase de experimentación y su elevado coste final hace que muchos de los prototipos diseñados, nunca lleguen a salir del laboratorio y por lo tanto no sean comercializados.

Dado que las tareas cotidianas son muy variadas y con distintos grados de complejidad, es imposible crear el robot que pueda actuar como un asistente completo de la persona discapacitada, por el contrario si es posible concentrar la tecnología para que estos dispositivos realicen tareas concretas con precisión y seguridad como por ejemplo en la alimentación, el aseo personal o la manipulación de objetos.

Dentro de los diferentes sistemas basados en la robótica utilizados para personas con discapacidad, predominan los robots manipulativos los cuales utilizando un brazo mecánico articulado provisto de una pinza en su terminal, tienen por función compensar la discapacidad manipulativa; este tipo de robots pueden estar situados sobre un soporte fijo que es la forma más frecuente de utilizarlos, pero también pueden adaptarse a una silla de ruedas o colocarse sobre una base móvil para poder desplazarse en su entorno, ampliando de esta forma su radio de acción. Los robots que utilizan esta última opción no suelen ir provistos de brazos y realizan funciones como el transporte de objetos, vigilancia, limpieza del entorno por el que se mueven, etc...; su desplazamiento suele ser por medio de ruedas, orugas o incluso un número variable de “piernas” articuladas..

A diferencia de los robots utilizados en la industria en los que se busca tengan una gran autonomía, cuando su finalidad sea servir de ayuda técnica como asistente a una persona discapacitada deben prevalecer dos premisas importantes: por un lado la seguridad del usuario ya que el robot operará muy cerca de este incluso en contacto con él. El margen de esta ante posibles fallos en el funcionamiento debe ampliarse al máximo; por otro lado el robot ha de sustituir solo las funciones físicas perdidas, pudiendo realizar el usuario la parte de planificación y control de la tarea del robot (Fernández de Villalta, M. (1988)).

Las primeras experiencias con robots asistenciales se llevaron a cabo por medio de robots industriales, debidamente modificados para cumplir las dos premisas descritas anteriormente; con posterioridad y ante necesidades concretas, ya se diseñarían modelos con características específicas según el fin al que iban destinados. No obstante a nivel económico suele ser más rentable la modificación de los primeros, adaptándolos a las necesidades concretas que se pretenda faciliten, que el diseño de modelos específicos que muchas veces no pasan de ser meros prototipos.

Topping y colaboradores (1999) desarrollaron el proyecto ‘Handy I Robotic System’, brazo articulado que permite realizar diferentes tareas de autocuidado sobre una persona con grandes discapacidades. Los robots asistenciales de una aplicación, utilizan un brazo articulado que va montado sobre un soporte que hace las veces de mesa y su

función es dar de comer al usuario. Handy va provisto en su terminal de una cuchara, también tiene un soporte para la bandeja y otro para el vaso; el funcionamiento consiste en acercar la cuchara una vez ha sido llenada en el plato que hay sobre la bandeja, al ritmo que el usuario determine; así mismo acercará e inclinara el vaso cuando este desee beber. El control del robot se realiza mediante conmutadores adaptados a los restos funcionales del usuario (Fig. 46).

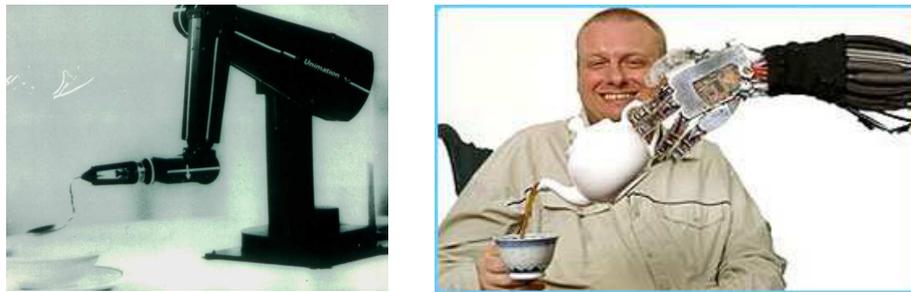


Fig. 46.- Manipulador Handy I y brazo robotizado de Shadow Robot Company (<http://www.shadow.org.uk/index.shtml>)

Dario, Guglielmelli, Laschi y Teti (1999) presentaron en la Scuola Superiore Sant'Anna de Pisa un prototipo de robot (sistema MOVAID) para realizar las tareas del hogar (Fig. 47).

El problema de todos estos sistemas es su nivel de desarrollo (la mayoría son prototipos de laboratorio) y que en definitiva, requieren el apoyo humano para complementar las tareas que ellos pueden realizar. Otro proyecto que va en esta misma línea es el RAIL (Robotic Aid to Independent Living) (Topping, (1998)).

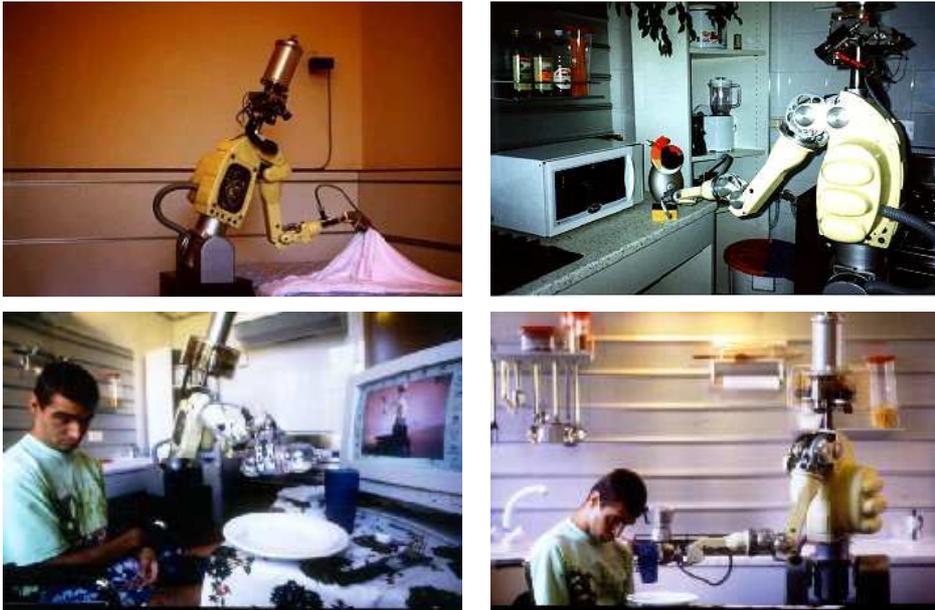


Figura 47.- Sistema robótico MOVAID desarrollado en la Scuola Superiore Sant'Anna de Pisa (<http://www-crim.sssup.it/research/projects/MOVAID/default.htm>)

La Shadow Robot Company ha desarrollado un brazo cuyos movimientos se llevan a cabo por medio de “músculos” neumáticos, los movimientos (más de 24) del brazo son controlados simultáneamente con la ayuda de un sistema de cámara y control remoto, aunque los diseñadores esperan conseguir en breve un funcionamiento automático del sistema. Este brazo robótico ha sido utilizado de forma experimental por la NASA por la versatilidad de movimientos, ya que uno de sus elementos destacados es el terminal con forma de mano dotada de múltiples movimientos que la acercan a la mano humana.

Uno de los inconvenientes de los robots adaptados a soportes fijos, es que a pesar de que puedan realizar diversas funciones manipulativas, tienen su radio de acción muy limitado. La adaptación de manipuladores a sillas de ruedas elimina este inconveniente ya que el usuario además de poder desplazarse con su silla, podrá a través del robot, actuar sobre diferentes entornos sin tener que trasladar cada vez el equipo. En esta línea de trabajo el Institute of Automation Technology (IAT) de la Universidad de Bremen, ha desarrollado el

modelo FRIEND basado en el robot asistencial MANUS conectado a un ordenador personal IBM, todo el sistema está montado sobre una silla eléctrica (Fig. 48).

El usuario introduce las órdenes por medio del teclado utilizando cualquier sistema de acceso, la unidad central del ordenador las procesa y el brazo mecánico las ejecuta; en el monitor se muestran las opciones disponibles, previamente programadas, que el usuario podrá ir seleccionando en función de sus necesidades.

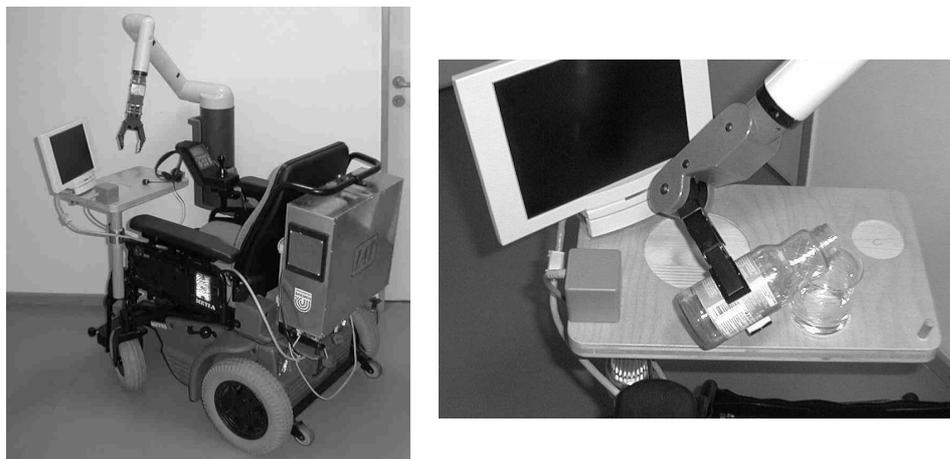


Fig. 48.- Manipulador FRIEND desarrollado por el Institute of Automation Technology (LAT) [http://www.iat.uni-bremen.de/Projekte/HTML\\_e/FRIEND.htm](http://www.iat.uni-bremen.de/Projekte/HTML_e/FRIEND.htm)

Estos robots ubicados en sillas de ruedas ya empezaron a desarrollarse en 1974, cuando la Academia Médica del Centro de Rehabilitación de Varsovia construyó un sistema basado en dos manipuladores adaptados a ambos lados de la silla de ruedas, que su ocupante manejaba con el mentón al actuar sobre una serie de sensores. Lo que debe primar en todo este tipo de sistemas es la simplicidad y la fiabilidad en el manejo.

Un tercer formato lo constituirán los robots asistenciales dotados de movilidad, en este caso el radio de acción se amplía mucho y las ventajas también, al poder desempeñar tareas diferentes en distintos espacios.

Sin tener las connotaciones convencionales de móvil, el robot MATS desarrollado íntegramente por el Robotics Lab de la Universidad Carlos III de Madrid en el marco del proyecto de la Unión Europea "Flexible mechatronic assistive technology system to support persons with special needs in all their living and working environments" tiene por objetivo facilitar las condiciones de vida en entornos domésticos de las personas discapacitadas y de la tercera edad con problemas de movilidad. Lo que hace que MATS tenga un concepto innovador es su capacidad para adaptarse a los diferentes entornos de la casa, incluso desplazarse por ellos. Para poder llevar a cabo estos desplazamientos será necesario que la casa esté equipada con un sencillo sistema de anclajes (docking station) que sirven únicamente para poder alimentar al robot a modo de enchufes; con este sistema el MATS podrá ser instalado en tantos sitios como anclajes existan. El manejo y comunicación con el robot es sencillo y puede realizarse con distintos sistemas como la voz, un joystick, un lápiz óptico, etc... en función de la discapacidad que presente su usuario (Fig. 49).



Fig. 49.- Robot MATS desarrollado por el Robotics Lab de la Universidad Carlos III de Madrid <http://www.uc3.es/uc3m/dpto/IN/dpin04/mats.html>

El desarrollo de los sistemas robotizados dotados de altos niveles de movilidad e inteligencia llegará en un futuro no muy lejano, a constituir una verdadera alternativa en la prestación de servicios de apoyo personal, creándose una nueva cultura de "electrodomésticos" asistenciales móviles. Un sistema comercial es la barredora/aspiradora automática. Se basa en los principios de las barredoras limpia-fondos de las piscinas. Un aspirador autónomo, dotado de motor recorre el suelo de una estancia aspirando el polvo que se encuentra depositado en el suelo, cuando encuentra un obstáculo rebota y cambia de

dirección automáticamente. Se calcula que de forma autónoma puede aspirar una habitación de 16 metros cuadrados en aproximadamente una hora de trabajo (Fig. 50).



Figura 50.- Aspirador automático (robotizada) que recorre las estancias recogiendo todo lo que ha caído en el suelo.

([http://www.dyson.com/range/feature\\_frame.asp?model=DC06](http://www.dyson.com/range/feature_frame.asp?model=DC06))

Hoy por hoy, el estado de desarrollo de la misma y el escaso nivel de implantación prácticamente la descartan. No obstante, debemos incidir en el hecho de que el uso de robots obligará, a diseñar los espacios de forma que permita su deambulación, por lo que se deberían desarrollar, ya en la actualidad, pautas que permitan en un futuro más o menos inmediato, el uso de estos dispositivos en residencias y domicilios particulares.

#### **2.4. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)**

La evolución y desarrollo social durante los últimos años del siglo XX y estos primeros años del siglo XXI, se está caracterizado por el desarrollo de lo que se entiende como la sociedad de la información. La cultura de la sociedad de la información, asentada en el principio de globalización cultural y económica, y en los constantes avances científico-tecnológicos, está presionando con fuerza en todos los estamentos sociales. El resultado es esta evolución social y económica cada vez más acelerada que, en el caso de las personas mayores y otros colectivos (personas con discapacidad, personas

social o económicamente desfavorecidas, etc.), puede provocar efectos colaterales indeseados, es decir, pueden quedar aislados y no participar de los efectos positivos que el desarrollo tecnológico, social y económico conlleva. Este fenómeno se ha venido en llamar la ‘brecha digital’ (Cabero, J. (2004)).

El ser humano siempre ha tenido la necesidad de comunicarse, para ello ha buscado a lo largo de su historia los medios con que transmitir sus sentimientos, experiencias y conocimientos de forma que estos se perpetuaran más allá de su propia existencia; al principio todo era por medio de la tradición oral que pasaba de una generación a otra, también el uso de los dibujos fue muy extendido para plasmar las vivencias de cada época, hasta llegar a la palabra escrita de la que se ha llegado a decir es el mayor logro de la humanidad.

Las distintas formas de transmitir información y por tanto comunicarse, han sido las bases en las que se fundamenta el desarrollo de las civilizaciones pero ¿cuándo comenzó esta revolución tecnológica? Podríamos remontarnos al año 593 cuando en China tuvo lugar el nacimiento de la imprenta utilizando la técnica de la xilografía (caracteres de imprenta tallados en tablas de madera); no obstante será el alemán Johannes Gutenberg en el siglo XV, el considerado universalmente como inventor de la imprenta moderna por la creación de los tipos móviles de plomo fundido, los cuales aplicados a una prensa dieron lugar a la primera máquina que podía hacer libros de forma “automática”, construida en el año 1437 por Konrad Sasbach siguiendo sus instrucciones.

La obra maestra de Gutenberg fue la impresión de un ejemplar completo de la Biblia; teniendo en cuenta que en aquellos tiempos el saber de la lectura y escritura estaba tan solo reservado a miembros de la iglesia y algunos sabios, pues pocas eran las personas que tenían estos conocimientos, con este libro se le abrieron las puertas y dio aceptación a los libros impresos.

Sea como fuere la aparición de la imprenta supuso un hito histórico el cual, a pesar su lejanía en el tiempo con la actual Sociedad de la Información, fue un gran paso en la forma de difundir la cultura, gracias a ella y a la accesibilidad que los libros empezaron a tener a partir de entonces, la sociedad cambió y dio comienzo una nueva era al conservarse el pensamiento escrito y difundirse a un público más

numeroso. También al reducirse los costos de publicación hicieron que la cultura dejara de ser privilegio de unos pocos, con lo cual se pudo culturizar a mucha gente que hasta entonces había permanecido ignorante y analfabeta.

Dando un salto en la historia hasta nuestros días, la aparición a mediados de los 90 de las llamadas nuevas tecnologías entre las que se incluyen el ordenador, el teléfono móvil e Internet (Fig. 51), ha producido una verdadera revolución social; principalmente porque nos ofrecen posibilidades de comunicación con el mundo y posibilitan el desarrollo de nuevas habilidades y formas de construcción del conocimiento, que anteriormente eran desconocidas (Berríos y Buscarais, (2005)).



Fig. 51.- Elementos básicos en las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC)

Las TIC están basadas en el desarrollo de los ordenadores y aquellos medios que los interconectan, por tanto el núcleo central de las mismas suele estar formado por la unión de un ordenador y una línea telefónica; a partir de ahí todo un mundo de complementos y sistemas, las potencian y las hacen más operativas. Tal y como dice Marqués (2000), hablar de las TIC es hacer referencia al conjunto de avances tecnológicos que nos proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los ordenadores, Internet, la telefonía, los “mass media”, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual. Estas tecnologías básicamente nos proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación.

Si algo ha caracterizado a las TIC en los últimos años junto a su gran expansión, es la espectacular rapidez con la que están evolucionando los sistemas y equipos que utilizamos para acceder a ellas, teniendo un papel destacado el cada vez más reducido tamaño de los dispositivos (ordenadores, teléfonos móviles, unidades de disco, PDA...) que contrasta con el incremento paralelo en sus capacidades de almacenamiento de datos, velocidad de transmisión y multifunciones.

El desarrollo y difusión en las últimas décadas de Internet y con él, la aparición del correo electrónico, ha supuesto un salto tanto cuantitativo como cualitativo en las posibilidades de comunicación, hecho que se está viendo potenciado por la cada día mayor implantación de ordenadores domésticos conectados a la Red. En pocos años hemos sido testigos del vertiginoso avance que han experimentado los sistemas de telefonía móvil, lo que hasta hace poco tiempo era un mero teléfono sin cables se ha convertido hoy en día, en un sofisticado terminal con unas dimensiones muchas veces reducidas a la mínima expresión, desde el cual poder enviar y recibir datos en varios formatos (voz, texto, imágenes, video) a través de emisoras de radio, conexiones a la Red, opciones multimedia y un largo etcétera.

Todos estos avances han influido en un aspecto importante que ha dado lugar a un cambio en la forma de comunicarnos y que es característico de los mismos, su interactividad, ya que rompe el modelo lineal tradicional de comunicación aportado por medios como la prensa, radio o televisión; con las TIC los usuarios no solo consumen el contenido de los medios, sino que lo comparten con otros, lo reproducen, lo redistribuyen y lo comentan (Koener, S. et al. (2002)).

Hoy en día podemos afirmar sin temor a equivocarnos que las Tecnologías de la Información y Comunicación han hecho reales los vaticinios de Leonardo Da Vinci, quien llegó a decir en el siglo XVI “llegará el día en que el hombre oirá a quien no esté presente, viajará sin caminar y hablará cuando ya no esté”.

No obstante no toda la población llega a beneficiarse de las ventajas que las TIC pueden ofrecer, en unos casos por desconocimiento de su uso y falta de habilidades o comprensión, en otras por carencias físicas o sensoriales que dificultan o impiden su acceso, otro factor que puede suponer un freno muchas veces es el aspecto económico de dichas

tecnologías o las adaptaciones especiales que se precisen para acceder a ellas. El efecto pernicioso descrito se agrava al considerar que el desarrollo tecnológico permite una mejor calidad de vida, una mayor independencia y autonomía, de la que no podremos beneficiarnos si no participamos en él. Existen numerosos estudios realizados, sobre el impacto de las nuevas tecnologías en personas con discapacidad. Algunos de ellos surgen de iniciativas europeas como la COST (European cooperation in the field of Scientific and Technical Research). El principal objetivo de esta iniciativa (COST 219 y 219bis) fue multiplicar los servicios y equipos de telecomunicación diseñados, de tal manera que puedan ser utilizados por personas mayores y con discapacidad o, en su caso, adaptados a este fin (<http://www.stakes.fi/cost219>). La preocupación sobre el impacto de las nuevas tecnologías y su evaluación, ha sido una constante en los congresos celebrados hasta la fecha por la AAATE (Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe) y en las publicaciones especializadas (Ballibio & Whitehouse (1999)). Destacamos en este sentido el trabajo de Vidal y Lobato (1997) sobre la situación del mercado español de las ayudas técnicas. También existen estudios de otros ámbitos que han sido interesantes como, a nivel de usuarios, el publicado por Romañach (2000), el trabajo realizado a nivel iberoamericano por Koon, R y De la Vega (2000) o el realizado por nosotros mismos (Alcantud, F.; Avila, V.; Martinez, R. & Romero, R. (2001)).

Uno de los colectivos de población más afectado por la llamada “brecha digital”, definida como “la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la educación por medio de las nuevas tecnologías” (Alcantud 2004), es el de las personas mayores pues en ellas suelen confluír algunas de las circunstancias negativas antes comentadas. A pesar de ello diversos estudios avalan considerables mejorías con el uso de las TIC en distintos aspectos de la persona mayor como son el mantenimiento de sus redes sociales, el contacto interpersonal, beneficios psicológicos, una mayor independencia, control sobre su ambiente, autoestima y una mayor calidad de vida entre otros (Severs (1999), McConatha, D. (2002) Bradley & Poppen (2003) Xie (2003)).

El otro grupo de personas que va a encontrarse marginado para el uso generalizado de las TIC es el de las personas discapacitadas, teniendo

en cuenta que en muchas de ellas se darán las dos circunstancias “ser mayor y discapacitado”; esto hará que se produzca la sumación de los efectos adversos que afectan a ambos colectivos, alejándose del derecho fundamental que supone la comunicación.

Insistiendo en la importancia que las capacidades visuales y motrices tienen para una buena interacción con el ordenador, y habiendo dejado ejemplos de las posibilidades físicas para su acceso por parte de aquellas personas que tienen mermadas estas y otras capacidades, el otro aspecto igualmente importante de esta interacción es que el contenido de la información que sale en pantalla, sea igualmente accesible y de fácil comprensión. En este sentido una vez superada la accesibilidad al ordenador, queda plantearnos que problemas puede presentarnos tanto la accesibilidad al navegador como a las páginas web, objeto final y componente básico sobre el que se construye la World Wide Web, y que puede suponer un nuevo freno a la utilización de esta herramienta por parte de personas discapacitadas y/o mayores.

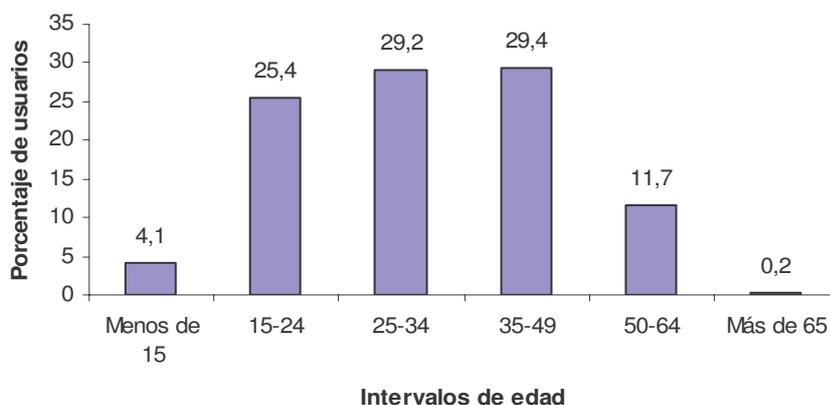


Figura 52.- Distribución de los declarados como usuarios de Internet en función de la edad según NetValue-2002 (tomado de Cabero, J. (2004))

En la figura 52, se presenta la estadística de usuarios habituales de Internet para el año 2002 según NetValue (Cabero, J. (2004)); obsérvese como el número de usuarios de más de 65 años es meramente testimonial (solo el 0,2%).

Severs (1999) realiza un análisis en el que se evidencia la bondad de las TIC para reforzar su estado (experiencia de envejecimiento),

mejorando sus redes sociales, bienestar psicológico y estatus social. McConatha, D. (2002) evidencia el aumento en su independencia, la integración social, el contacto interpersonal, las oportunidades de contribuir productivamente en la sociedad, control sobre su ambiente, autoestima y mejora en su calidad y longitud de vida. Es decir, las TIC no solo se pueden utilizar para tratar las posibles deficiencias y enfermedades de las personas mayores, también puede mantener o aumentar su bienestar general (Kornbluh (1983)).

#### **2.4.1.- Las diferencias relacionadas con la edad**

Resulta evidente que la edad genera una serie de cambios en nuestro organismo que se traducen en disfunciones sensoriales, motrices y cognitivas. Algunas de estas disfunciones han sido estudiadas con profundidad en relación con el uso de los elementos tecnológicos, como por ejemplo el campo perceptivo visual (Boyce, P.R. (2003)); otros han analizado la relación entre la pérdida de funciones cognitivas y el uso de elementos tecnológicos domésticos de la vida diaria (Kuchinomachi, Y. & Kumada, T. (1999)). Un gran número de estudios han encontrado diferencias relacionadas con la edad, en el aprendizaje de personas mayores en el uso de los ordenadores y de Internet. Así, se ha observado que las personas mayores cometen más errores que sus colegas más jóvenes al aprender un programa de edición de texto (Sit RA; Fisk, AD (1999)); las personas mayores requieren más tiempo y ayuda que los más jóvenes para aprender y usar el software (Czaja, SJ.; Hammond, K; Blascovich, JJ; Swede, H. (1989); Zandri, E.; Charness, N. (1989)); las personas mayores tienen más dificultad que sus colegas más jóvenes al aprender el uso de sistemas de correo electrónico, avisos emergentes, etc (Morrell, RW; Park, DC; Mayhorn, CB y Kelley, CL (2000), y también suelen tener más dificultad al utilizar el ratón (Smith, MW; Sharif, J; Czaja, SJ (1999); Riviere, CN; Thakor, NV (1996); Walter, N. Millians, J. Worden, A. (1996); Walter, N; Philbin, DA; Fisk AD (1997)). Todos estos estudios sugieren que las dificultades que las personas mayores experimentan cuando usan o aprenden el uso de TIC, se relacionan con los cambios asociados a la edad en las habilidades visuales, perceptivas, psicomotoras y cognoscitivas. Por ejemplo, varios estudios plantean que los cambios relacionados con la edad en las

habilidades psicomotoras afectan al uso que las personas mayores hacen de dispositivos de entrada como el ratón y el teclado (Smith, MW, Sharif, J. Czaja, SJ (1999); Chaparro, A.; Rogers, M.; Fernández, J. Bohan, M. Choi, SD Stumpfhauser, L. (2000); Charness, N. Holley, P. (2001)). Otros estudios evidencian cómo el efecto de la pérdida o alteración de la visión asociada con la edad, afecta en el uso de los ordenadores e Internet de las personas mayores (Blake, M. (1998); Jakobi, P. (1999); Zajicek, M; Hall, S. (2000)). Por otra parte, debido a la reducción de las habilidades perceptivas y cognoscitivas con la edad, las personas mayores experimentan frecuentemente más dificultades en el uso de los ordenadores (Morrell, R. Park, DC; Mayhorn, CB; Kelley, CL.(2000); Echt, KV; Morrell, R. Park DC(1998); Mead, SE; Spaulding, Va, Sit, RA, Meyer, E. Walter, N. (1997); Mead, SE; Batsakes, P. Fisk, AD; Mykityshyn, A. (1999)), y navegando, buscando y recuperando la información del Web (Zajicek, M. Hall, S. (2000); Mead, SE. Batsakes, P. Fisk, AD & Mykityshyn, A. (1999); Stronge, AJ; Walter, N. Rogers, WA (2001); Ownby, Rl; Czaja, SJ; Lee, CC (2002)).

Sin embargo, limitar las dificultades de las personas mayores a las derivadas de sus propias condiciones físicas, sería una reducción del problema. La falta de oportunidades de interacción (Blake, M. (1998)), el bajo nivel de tecnificación (Kornbluh, M. (1983)), las experiencias anteriores negativas o la falta de experiencia (Docampo Rama, M; Ridder Hde; Bruma, H. (2001)); los estereotipos y actitudes de las personas mayores hacia la tecnologías (Kornbluh, M. (1983)) son otros tantos factores que intervienen de forma sinérgica en la inhibición del aprendizaje de las personas mayores en el uso de los ordenadores y de Internet.

#### **2.4.2.- Dos direcciones de intervención: El desarrollo de pautas de diseño y el de programas de alfabetización y entrenamiento en el uso.**

En la literatura especializada se refieren dos direcciones en la intervención: el desarrollo de principios para guiar el diseño de los interfaces y el software en general (Jakobi, P (1999); Zajicek, M.& Hall, S. (2000); Sheard, M. Noyes, J. Perfect, T. (2001); Wright, P.; Bartram, C.; Rogers, N.; Emslie, H.; Evans, J.; Wilson, B. Best, S.

(2000);Echt, K.V. (2002); Mead, SE, Lamson, N.; Rogers, WA (2002); Czaja, SJ. Lee, CC (2001); Holt, BJ, Morrell, RW (2002); Demiris, G.; Finkelstein, ST; Speedie, SM (2001); Seale, J.McCreadie, C. Turner-Smith, A. & Tinker, A. (2002); Ellis, RD; Kurniawan, SH (2000); Holt, BJ (2000)), y pautas para diseñar los manuales, las instrucciones de funcionamiento, programas de entrenamiento y materiales de apoyo apropiados para personas mayores (Morrell RW; Park, DC; Mayhorn, CB; Kelley CL (2000); Jakobi, P. (1999); Zajicek, M. Hall, S. (2000); Mead, SE; Batsakes, P. Fisk, Ad; Mykityshyn, A. (1999); Ownby, RL, Czaja, SJ, Lee, CC (2002); Demiris, G. Finkelstein, ST; Speedie, SM (2001); Kelley, CL. Morrell, RW. Park, DC (1999); Laux, Lf.; McNally, PR; Paciello, MG; Vanderheiden, GC (1996); Charness, N. Schumann, CE; Boritz, GM (1992); Czaja, SJ (2001); Lanzadle, D. (2002); Cody, MJ; Dunn, D. Hoppin, S.; Wendt, P. (1999)).

La investigación disponible parece sugerir que, los cambios relacionados con la edad en las habilidades visuales, perceptivas, motrices y cognoscitivas hacen más difícil la interacción persona-ordenador para las personas mayores; por otro lado, esas dificultades pueden compensarse, por lo menos en parte, con el desarrollo de interfaces amigables que cumplan principios de usabilidad y accesibilidad y materiales de entrenamiento y estrategias apropiados.

Es importante resaltar que la Web o la Red, por usar un término en castellano, a la vez que facilita el acceso a la información a millones de usuarios, supone barreras para determinados grupos, especialmente las personas con deficiencias visuales y motrices. Esto sucede cuando el diseño de las páginas web no sigue unos criterios de accesibilidad y *diseño para todos*.

A nivel internacional, la Web Accessibility Initiative WAI del World Wide Web Consortium, ha desarrollado las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web para el diseño de páginas web accesibles. En 1998 aparece el primer Estudio de Accesibilidad a la Red en castellano, publicado por la Universitat de València (Romero, R.; Alcantud, F. y Ferrer, A. (1998)) y disponible también en Internet (<http://acceso.uv.es/accesibilidad/estudio>). Actualmente existe una traducción al castellano de la versión definitiva de estas pautas,

realizada por Carlos Egea  
(<http://www.accesosis.es/~carlosegea/PautasWAI.htm>).

Nuestra experiencia es que el diseño de la inmensa mayoría de los sitios de la red, presentan problemas de accesibilidad para los usuarios con discapacidad, principalmente debidos a la ignorancia de los web master sobre este asunto. Existen pocos estudios rigurosos para confirmar esta situación, a excepción de un estudio realizado en 1998 por Carlos Egea<sup>2</sup> y estudios sectoriales, por ejemplo en la red de las universidades (Alba, C.; Zubillaga del Rio, A. & Ruiz, N (2003); Zubillaga, A.; Ruiz, N.; Alba, C.; Sánchez, P. & Fernandez, L. (2004)). Como muestra de la situación actual, en el estudio sobre la accesibilidad de los servidores de la administración pública se analizaron 26 sitios en función de distintos parámetros: accesibilidad, contenidos, diseño y lenguaje. Ninguno de los sitios estudiados cumplía en su día los requisitos de diseño accesible, lo que según el autor confirmaba que: *“no existe conciencia de la necesidad de diseñar la información a incluir en la Red de una forma accesible. Cuando ya se ven ciertos progresos en la accesibilidad al medio físico, se sigue manifestando la necesidad de profundizar más en la accesibilidad en la comunicación, y el uso de Internet es un elemento más de esta”*.

Desde la Unión Europea se aprobó en el año 2000 la iniciativa eEurope para lograr una “Sociedad de la información para todos”. Dentro de eEurope se planteó, entre otras medidas, que todos los sitios web públicos deben ser accesibles y cumplir las pautas WAI para el final del año 2001, así como crear un centro nacional de excelencia en cada estado miembro dedicado al “diseño-para-todos”. En la actualidad en España, existe una Red Nacional de Centros de Excelencia en Diseño para Todos y Accesibilidad Electrónica, la red REDeACC que tiene como referencia nacional el CEAPAT del IMSERSO, formando parte todos de la Red Europea de Diseño para Todos y Accesibilidad Electrónica EDeAN. Por otra parte, se ha desarrollado la ley de Igualdad de Oportunidades y Acceso Universal

---

<sup>2</sup> Egea Garcia, C. (1998) Accesibilidad en los servidores de la Administración Pública”. Recuperado en 27/2002 en <http://usuarios.discapnet.es/disweb2000/art/admonweb3.htm#int>

(3 de Diciembre de 2003) en la que no solo se establece la obligación de que todos los sitios web sean accesibles cumpliendo las normas de la WAI, también obliga a las universidades a introducir en sus planes de estudios materias relacionadas con el diseño para todos. Desgraciadamente, no existe un presupuesto para financiar estas actividades por lo que la red se ha convertido en una lista de centros e instituciones que informan de sus actividades particulares.

La Red española REDeACC está compuesta por catorce Centros de Excelencia Nacionales entre los que se incluyen Universidades, Fundaciones, Centros y Organizaciones y Asociaciones de usuarios. La UI Acceso de la Universitat de València forma parte de ella desde su creación, así como de la red europea Idean (Fig. 53). La experiencia de los miembros abarca los campos del diseño para todos, las tecnologías de la información y comunicación accesibles, la investigación y desarrollo, la accesibilidad a la web, el diseño industrial y el fomento de la accesibilidad electrónica.

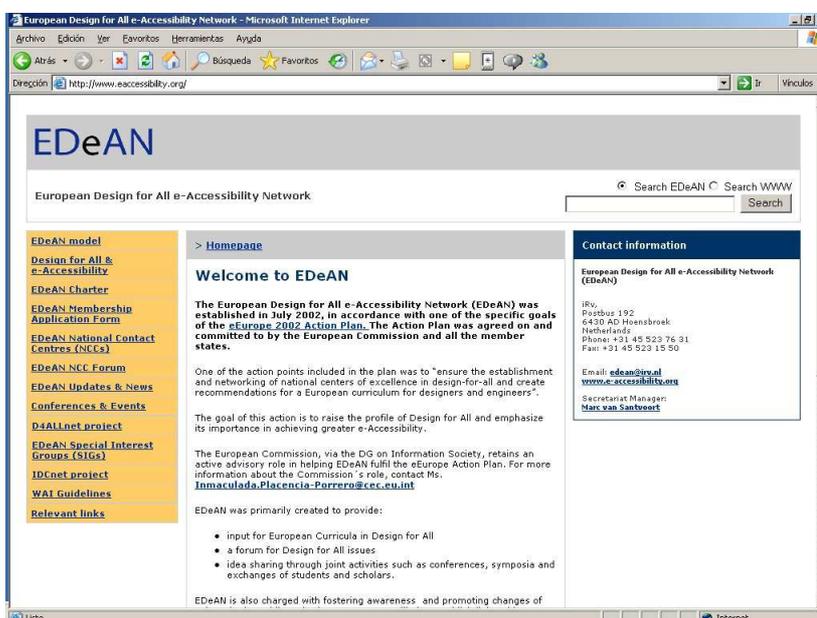


Figura 53.- Página Web de la red EDeAN

### **2.4.3. Servicios prestados por la red**

Uno de los grandes beneficios que nos reportan las TIC y entre ellas el uso de la Red, es la amplia variedad de servicios que recibimos y podemos realizar a través de ella, hoy en día sin movernos de casa podemos gestionar nuestras cuentas bancarias, acceder a cursos on line sobre prácticamente todo tipo de materias, reservar billetes o entradas para viajes y espectáculos, desarrollar actividades profesionales o contratar servicios de asistencia que velen por nuestra salud y seguridad. A continuación se describirán algunas de estas posibilidades.

#### **2.4.3.1. La Educación**

Las aplicaciones de las TIC a la educación son innumerables por la gran variedad de los contenidos y situaciones que pueden darse. La relación entre las TIC y la educación tiene una doble vertiente, por un lado todos nos vemos abocados al conocimiento y uso de estas tecnologías, y por otro estas pueden aplicarse al proceso educativo. En el caso de personas con discapacidad las TIC y entre ellas la Red, nos ofrecen posibilidades para la integración en una educación normalizada, dotando a las personas discapacitadas de los instrumentos compensatorios adecuados para realizar las mismas actividades educativas que los demás alumnos; al mismo tiempo también permiten el desarrollo de contenidos propios de la educación especial, enfocados a superar las dificultades de desarrollo personal que producen las deficiencias (Fernández de Villalta, M. (1988)).

Gran parte de los avances en este campo están basados en el desarrollo de software específico que permite trabajar diferentes áreas del conocimiento, beneficiándose de las posibilidades actuales en cuanto a los elementos multimedia, bibliotecas digitales, videoconferencia, etc... Así mismo los educadores cuentan en la Red con programas como Clic y otros, que les van a permitir elaborar sus propios programas educativos en función del nivel y las necesidades que requieran sus alumnos.

Otro aspecto importante que ofrecen las TIC a través de la Red es la posibilidad de educación a distancia vía telemática por medio de

cursos, cuestionarios, etc... opción muy útil para personas que vivan confinadas en sus domicilios, lejos de centros urbanos que posean los adecuados medios educativos o incluso poder llevar la formación educativa a los centros hospitalarios (aulas hospitalarias), en los cuales algunas personas pasan largas temporadas.

#### **2.4.3.2. Teletrabajo y Comercio electrónico**

El uso de las telecomunicaciones y entre ellas la red con fines comerciales ha dado lugar a una nueva figura en el mercado laboral, el/la tele-trabajador/a, el cual desde cualquier punto geográfico o en su propio domicilio, con una línea telefónica, un ordenador, modem e Internet puede desarrollar su actividad profesional, no precisando acudir al puesto de trabajo tradicional o haciéndolo de forma esporádica.

El teletrabajo genera nuevas oportunidades laborales que pueden ser especialmente interesantes para la persona discapacitada, sobre todo cuando esta tiene problemas de movilidad, ya que ven eliminados los frecuentes problemas de accesibilidad y el transporte, así como la dependencia de horarios entre otros inconvenientes (Fig. 54).

Las características principales del teletrabajo junto a la ubicación desde donde puede realizarse, son el tiempo dedicado el mismo que puede marcárselo el propio tele-trabajador, el vínculo empresarial ya que puede hacerse por cuenta propia o ajena y el tipo de áreas de trabajo, que pueden ser muy diversas (cultura, enseñanza, asesoría, ocio, diseño gráfico...). Complementando el teletrabajo, que en si mismo ya es un comercio, las experiencias de intercambios comerciales de productos y servicios, han ido aumentando en los últimos años y algunas asociaciones y ONGS hacen uso del comercio electrónico como medio de recaudar fondos para sus actividades, la Asociación Manos Mundi o la propia UNICEF son ejemplo de ello.



Fig. 54.- Responsabilidades que implica un trabajo con las ventajas de poder hacerlo a distancia, adaptándolo a nuestras necesidades personales y disponibilidad horaria.

La Fundación ONCE tiene gran experiencia en esta actividad en sus numerosos centros, a través de los cuales favorecen la integración de las personas con discapacidad, haciendo que estos por medio del trabajo, se sientan partícipes de una sociedad activa a la cual pueden aportar su contribución. Algunas de las experiencias desarrolladas por esta entidad las encontramos en el Programa de Centros de Teletrabajo (telecentros) de Fundosa Teleservicios, el cual tiene sus antecedentes en el Proyecto Europeo TEN-TREND desarrollado en aplicación de un acuerdo entre Telefónica y Fundosa Teleservicios. El Proyecto Capadite es otra muestra de este tipo de actividad, se trata de un proyecto HORIZON promovido por la Confederación Empresarial Española de la Economía Social (CEPES) y consiste en una experiencia piloto de teletrabajo para personas con dificultades de movilidad y otros problemas para la integración en el mercado laboral. El centro ofrece servicios a empresas reduciendo los gastos de estructura a las mismas.

Otra experiencia similar la encontramos en Técnicas Avanzadas de Encuestación (TAE), empresa promovida por el Grupo Gallup con participación de Fundosa Grupo, la cual presta sus servicios mediante operadores con discapacidad, los cuales ejercen su labor desde los propios domicilios. El trabajo consiste en un sistema de encuestación telefónica ampliamente probado, utilizando una aplicación de software

y los correspondientes implementos de hardware desarrollados por la propia empresa.

Estas y otras experiencias similares constituyen una opción para la integración de las personas con discapacidad, pero como en cualquier actividad laboral se requiere una preparación para su desempeño eficaz; junto a los cursillos que las empresas suelen dar, también se valorarán las necesidades particulares de los operadores en cuanto a los sistemas o ayudas técnicas específicas que precisen.

#### **2.4.3.3. Teleasistencia y Telealarma**

Dentro del servicio de ayuda a domicilio, como recurso esencial para facilitar la permanencia de la persona mayor o con discapacidad en su propio hogar durante el máximo tiempo posible, destaca la Teleasistencia como una vía de atención nueva, eficaz y al alcance de todos. La teleasistencia domiciliaria es un servicio que, a través de la línea telefónica y con un equipamiento de comunicaciones e informático específico, ubicado en un centro de atención y en el domicilio de los usuarios, permite a las personas mayores o personas discapacitadas, pulsando el botón de un medallón o reloj de pulsera que llevan constantemente puesto, entrar en contacto verbal, desde cualquier lugar de su domicilio y durante las 24 horas del día, con un centro atendido por profesionales capacitados para dar respuesta adecuada a la necesidad presentada, bien por sí mismos o movilizando otros recursos humanos o materiales, propios del usuario o existentes en la comunidad.

La teleasistencia, en su versión original comenzó a funcionar en España, a nivel nacional, en 1991; actualmente hay más de 45.000 personas (mayores y discapacitadas) que disponen en sus hogares de terminales de este servicio, asegurándose una atención inmediata durante las 24 horas del día. El servicio es prestado tanto por las Administraciones Públicas (IMSERSO, Comunidades Autónomas y Ayuntamientos) como desde la iniciativa privada, a través de instituciones privadas como Cruz Roja y otras. Desde el IMSERSO se ha desarrollado un programa de teleasistencia a través de un convenio marco de cooperación suscrito con la Federación Española de

Municipios y Provincias (FEMP), al que se han ido incorporando de manera progresiva, Diputaciones y Ayuntamientos. También cabe la posibilidad de contratar el servicio con una empresa privada, en este caso se paga una tarifa fija por la instalación en casa del usuario y una cuota mensual de mantenimiento. La evolución de las nuevas tecnologías está produciendo una migración de este servicio que en principio utilizaba la red telefónica, a un servicio basado en la red informática.

En líneas generales los objetivos de un Servicio de Teleasistencia pueden resumirse en siete puntos:

- Proporcionar a las personas mayores y discapacitadas un recurso técnico de ayuda.
- Potenciar el mantenimiento en su entorno habitual.
- Fomentar alternativas que retrasen la institucionalización.
- Tranquilizarlas en los momentos de soledad y angustia.
- Mejorar su calidad de vida.
- Ofrecer seguridad durante las 24 horas del día.
- Integrar y articular este recurso dentro de los servicios sociales comunitarios y especializados.

Las Telealarmas por su parte, siendo también un sistema de alerta de emergencia para personas que viven solas durante todo el día o parte del mismo, y que necesitan por problemas de tranquilidad personal o dificultades de movilidad, el acceso rápido a personas afines a ellas, presenta similitudes pero también diferencias con los servicios de teleasistencia.

La diferencia básica entre estos dos servicios es que mientras con la teleasistencia se contacta con un Centro de Atención las 24 horas, con la telealarma el aviso lo recibe un familiar o allegado de la persona que solicita asistencia. La telealarma está concebida de forma que su uso sea muy sencillo, tanto para la persona en situación de emergencia como para quienes les prestan ayuda.

El terminal que el usuario tiene en su casa y que puede funcionar como un teléfono convencional en algunos casos, lleva una tecla de

alarma; así mismo estos terminales llevan grabados de fábrica cuatro números de teléfono seleccionados por el usuario, que serán los que reciban la llamada de emergencia en su teléfono convencional y prestarán la ayuda. También llevan mensajes de voz pregrabados con las características del tipo de alarma en función de su grado de importancia.

El pulsador remoto que al igual que en el servicio de teleasistencia suele ir en un medallón o pulsera, activa el terminal; el cual marca en orden de preferencia los números programados hasta que uno de ellos de respuesta, momento en el que se abre un circuito que permite hablar al solicitante de la emergencia con su interlocutor por medio de un altavoz y micrófono muy potentes que van incorporados en el terminal (Fig. 55).



Fig. 55.- Pulsadores remotos de NEAT Telecom, teléfono con Tele-alarma y pulsador de reloj (<http://www.redelsenior.com>)

#### 2.4.3.4. Telemedicina

Otras aplicaciones de las telecomunicaciones e informática al sector de la salud han dado origen a la Telemedicina, definida por la OMS (1998) como “la distribución de servicios de salud, en el que la distancia es un factor crítico, donde los profesionales de la salud usan información y tecnología de comunicaciones para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades o daños, investigación y evaluación; y para la educación continuada de los proveedores de salud pública, todo ello en interés del desarrollo de la salud del individuo y su comunidad.

Este tipo de servicio es hoy en día muy utilizado entre los profesionales no solo por poder compartir información o buscar segundas opiniones ante un caso clínico, sino que además las telecomunicaciones aplicadas a la medicina permiten seguir una intervención quirúrgica a muchos kilómetros de distancia u obtener resultados en tiempo real desde otro país. Permiten a través de redes telemáticas que unen distintos centro médicos, enviar imágenes o diagnósticos desde los centros de referencia a otros que no cuenten con determinadas técnicas como RX, TAC, RNM, etc... (Fig. 56).

Por otro lado el servicio de telemedicina ayuda o al menos intenta, mejorar el servicio asistencial general bajando el nivel de masificación de las consultas ambulatorias de los centros hospitalarios y de salud.



Fig. 56.- Recepción, estudio, diagnóstico y posterior envío de resultados  
(<http://www.intelsis.es/>)

El mundo tecnológico que nos envuelve reclama del hombre nuevas formas de aprendizaje, adquisición de nuevas habilidades, adaptación a cada nuevo entorno que vamos construyendo a nuestro alrededor. Muchas son las ventajas que estos avances tecnológicos nos reportan, pero habría que hacer una reflexión sobre el peaje que hemos de pagar como usuarios de esta nueva cultura tecnológica; uno de ellos, quizás el más importante, es la dependencia tecnológica la cual es directamente proporcional al uso cotidiano que hagamos de ella.

Por otro lado en las páginas precedentes han quedado patentes los beneficios que las diferentes tecnologías ofrecen a las personas que por una u otra causa han llegado a un estado de “dependencia” y a otras muchas que sin llegar a este, ven mejorados sus niveles de autonomía personal e independencia. Con las TIC, las personas mayores y/o con discapacidad verán ampliados sus horizontes por medio de una comunicación más accesible, lo que les va a permitir ampliar o mantener sus círculos sociales, acceder a un trabajo, disponer de nuevos servicios para el control de su salud, estar más y mejor informados y una amplia gama de posibilidades que continuamente, y en el futuro, seguirán apareciendo para hacer la vida más fácil y cómoda a la población en general, y a los colectivos que nos ocupan en particular.

Por último hay un aspecto que no debemos olvidar y que nos lleva al punto siguiente; en la Sociedad de la Información y Comunicación en la que estamos inmersos y en un mundo abocado a la globalización en donde la economía es un pilar básico de nuestras sociedades, se pretende llegar al máximo número de personas posible y sacar al mercado productos que puedan ser utilizados por una extensa clientela. El desarrollo de las TIC en una sociedad tan diversa ha sido un fundamento importante para llegar al concepto de DISEÑO PARA TODOS.

### **3. DISEÑO PARA TODOS, DISEÑO UNIVERSAL**

#### **3.1.- Introducción**

Los avances tecnológicos y todos los dispositivos derivados de ellos de poco pueden servir a determinados colectivos de población, a veces muy numerosos, si a la hora de acceder a su uso y beneficiarse de sus ventajas, encuentran trabas que dificultan o impiden la interacción hombre-máquina; esta situación no solo puede afectar a los aspectos tecnológicos que continuamente nos rodean, sino también a los entornos donde nos desenvolvemos a diario y los utilizamos como viviendas, escuelas, oficinas, comercios, transporte y así un largo etcétera.

La eficacia en nuestra interacción con el entorno depende de nuestras propias capacidades y de cómo estén diseñados los objetos que nos rodean; a lo largo de nuestra vida irán cambiando nuestras características (capacidades) y nuestras actividades (Aragall, F. (s/f)). Esta gran variedad de características que presenta el género humano, nos lleva a tener que ampliar el concepto de ciudadano “estándar” y por tanto a la hora de diseñar todo aquello que utilizamos y los ambientes en que nos movemos, tendrá que tenerse en cuenta a esa gran diversidad de población; no obstante aún prevalece en muchos sectores la tendencia de diseñar para un público “normal” creándose un desajuste entre las capacidades de muchas personas y el entorno con el que estas quieren interactuar.

Ante esta situación creada por el propio ser humano, surge una idea que poco a poco ha ido estableciéndose en todos los sectores implicados, sobre todo en diseño y construcción, independientemente del campo de actuación al que luego se apliquen. Este nuevo concepto es el Diseño para Todos o Diseño Universal definido por el Trade Center de la Universidad de Wisconsin (E.E.U.U.) en 1996 como “el proceso de crear productos, servicios y sistemas que sean utilizables por la mayor gama posible de personas con distintas habilidades, abarcando el mayor tipo de situaciones posibles”. Ello no implica hacer lugares o productos especiales que a fin de cuentas sería una forma de discriminación sino, integrar a todos los usuarios independientemente de su condición física.

Con esta filosofía de diseño universal, sale beneficiada toda la población incluyendo a las personas mayores y personas con discapacidad, dos de los colectivos que más problemas suelen encontrar por sus particulares características, puesto que van a encontrar productos y servicios mejor pensados, facilitando y haciendo más eficaz su utilización.

La idea del diseño universal surgió en la década de los 70 cuando el arquitecto Ron Mace fundó el Centro para el Diseño Universal en la Universidad del Estado de Carolina del Norte; allí se sentaron las bases y se marcaron las directrices de lo que habría de convertirse en un modelo de utilizabilidad por parte de todas las personas. Para denominar esta idea genérica utilizó la unión de los términos “Universal” cuyo significado viene definido en los diccionarios como “común, completo, integral, total, inclusivo o ilimitado” y “Diseño” definido como “plan, disposición o plano”.

El concepto de Diseño para Todos tomó un especial impulso en los Estados Unidos con la aprobación en 1990 de la Ley Americana para personas con Discapacidad (ADA), con posterioridad Europa puso en marcha una serie de iniciativas con el fin de potenciar este innovador concepto. Algunas de estas iniciativas se han visto plasmadas en el programa europeo TIDE con los proyectos HEART e INCLUDE, también entre otros los Organismos Internacionales de Normalización (ISO) han contribuido en el fomento de este nuevo concepto, a través de la elaboración de normativas y recomendaciones para la homologación de productos que cumplan esta filosofía de diseño.

En nuestro país en el año 2003 fue aprobado el I Plan Nacional de Accesibilidad, desarrollado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales a través del IMSERSO con el lema “Por un nuevo paradigma, el Diseño para Todos, hacia la plena igualdad de oportunidades”; en él se recogían los compromisos del Gobierno de entonces en materia de accesibilidad, los cuales a través de un sistema normativo la garantizaban llevando a cabo estudios, campañas de sensibilización, formación especializada e impulso de la investigación y desarrollo técnico en varios ámbitos.

La accesibilidad indica la facilidad con la que algo puede ser usado, visitado o accedido de forma general por todas las personas y en especial por aquellas que poseen alguna discapacidad; el propósito del

diseño universal es simplificar las tareas cotidianas sin necesidad de diseñar productos que deban ser adaptados con posterioridad o rediseñados de alguna forma especial.

El proyecto INCLUE fomenta y utiliza los Principios de Diseño Universal que en su día estableció el CDU de la Universidad de Carolina del Norte, los cuales deben servir de guía a los diferentes profesionales del diseño en campos tan diferentes como son el diseño ambiental, de productos y comunicaciones, muchos de los cuales con frecuencia confluyen y se complementan. Esta propuesta esta formada por siete principios:

**1. Uso equiparable y/o provechoso:** El diseño debe ser útil y provechoso para todo tipo de usuarios, proporcionando las mismas formas de uso para todos; idénticas cuando sea posible o equivalentes cuando no, evitando en todo caso que el usuario sea discriminado. El diseño debe ser atractivo y vendible para todo tipo de público.

**2. Uso flexible:** El diseño se debe acomodar a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales; debe ofrecer posibilidades de elección en la forma de usarse, facilitando al usuario exactitud y precisión.



Fig. 57.- Principios 1 y 2: Uso equiparable y uso flexible

**3. Simple e intuitivo:** El diseño debe permitir un uso fácil de entender sin influir la experiencia personal, habilidades, conocimiento o grado de concentración del usuario. Debe eliminar complejidades innecesarias, acomodándose a un amplio rango de alfabetización y habilidades lingüísticas.

**4. Información perceptible:** El diseño debe comunicar la información necesaria con eficacia al usuario, sin importar las

condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del usuario. Deben usarse diferentes modos para presentar de manera redundante la información esencial, proporcionando un contraste suficiente entre esta y su contexto.

**5. Con tolerancia al error:** El diseño debe minimizar los riesgos y las consecuencias adversas de acciones accidentales o involuntarias; debe así mismo proporcionar advertencias sobre peligros y errores.

**6. Bajo esfuerzo físico:** El diseño debe poder ser usado de forma eficiente y confortable, sin precisar un excesivo esfuerzo por parte del usuario, minimizando las acciones repetitivas y permitiendo mantener una posición corporal adecuada.

**7. Tamaño y espacio para el acceso y uso:** Debe existir el espacio y tamaño suficiente para permitir el alcance, la manipulación y uso, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario. El diseño de proporcionar una línea de visión clara hacia los elementos importantes tanto si el usuario está sentado como de pie.



Fig. 58.- Principios 6 y 7: Bajo esfuerzo físico y tamaño-espacio para el acceso y uso

Teniendo en cuenta y siguiendo estas directrices a la hora de realizar el diseño de productos, servicios y entornos en general, conseguiremos que estos sean flexibles para ser usados directamente por una amplia gama de usuarios con distintas habilidades y circunstancias; así mismo estos serán compatibles con las ayudas técnicas que usan un gran número de personas (Fig. 57 y 58).

### **3.2. Diseño y accesibilidad**

Para nada tiene porqué estar reñido el concepto de diseño universal y por tanto la accesibilidad de productos y entornos, con la estética de ambos; en el mundo de la discapacidad siempre ha habido una idea preconcebida en relación a que todo lo que tiene connotaciones “ortopédicas” debe ser aparatoso, burdo y estéticamente deplorable llegando a estigmatizar a su usuario. Si es cierto que durante años ha prevalecido la funcionalidad sobre la estética de muchos dispositivos, pero ya hace mucho que esta última es muy tenida en cuenta a la hora de elaborarlos.

Un diseño atractivo se reconoce en cuanto se ve, sin embargo es fundamental que la forma esté al servicio de la función; un objeto por muy buena estética que tenga, no estará bien diseñado a menos que logre su propósito y lo haga de forma eficaz.

Utilizando como ejemplo los elementos del hogar cuyo interés por el diseño siempre ha sido creciente, nos encontramos con que hoy en día no solo basta con eso. Tanto los consumidores como las compañías que diseñan y fabrican los productos tienen en cuenta los temas de facilidad de acceso, pues son conscientes que un mismo producto va a ser utilizado por usuarios con diferentes características y comercialmente se han dado cuenta que interesa llegar al máximo público posible con productos unificados.

Cuando se construye o se renueva una vivienda no solo será importante dar un determinado estilo al hogar sino utilizar al mismo tiempo en este estilo, elementos que siguiendo los conceptos del diseño universal se adapten a las necesidades cambiantes de sus propietarios; así por ejemplo a la hora de remodelar el baño habría que pensar si en los próximos 10 o 15 años, el usuario podrá entrar y salir de la bañera actual o por el contrario será preferible sustituirla por una ducha. De esta forma estamos previniendo futuros inconvenientes y derivados de ellos, nuevos desembolsos económicos.

El mercado hoy nos ofrece duchas con cabezales ajustables, simples de usar y con controles intuitivos; cabinas con asiento para personas mayores o platos de dimensiones especiales para usar la silla de ruedas. Los diseñadores cada día más, se dan cuenta de las ventajas de dejar libres los bajos del lavabo, de hecho prácticamente han

desaparecido los lavabos con pie; los inodoros de altura algo mayor a los convencionales o los que van montados en el aire se están imponiendo, facilitando su acceso tanto a la persona con dificultad para sentarse y levantarse desde alturas más bajas, como la realización de una transferencia desde la silla de ruedas.

La cocina también es un lugar en donde el diseño universal puede aportar soluciones ventajosas para todo tipo de personas; cada día es más común encontrar una variedad de alturas en los bancos, agregándoles funcionalidad al poder ser usados por personas de diferentes alturas o desde distintas posiciones. Así mismo el diseño y ubicación de los electrodomésticos también está cambiando.



Fig. 59.- Ante la gran diversidad de la población, se impone el Diseño Universal.  
(<http://www.disenoparatodos.com/>)

Estos y otros elementos del hogar pueden conjugarse adecuadamente sin que la función de unos choque con la estética del conjunto, esto es especialmente significativo cuando la vivienda va a ser utilizada por personas con discapacidad en donde “a priori”, puede pensarse en la necesidad de hacer modificaciones un tanto antiestéticas pero que tal y como ha demostrado el equipo del Estudio de Interiores OTO en la edición 2005 de Casa Decor en Madrid, nada está más lejos de la realidad.

## **4. BUENAS PRÁCTICAS**

### **4.1. Introducción**

Hablar de buenas prácticas en el campo de estudio que estamos tratando, implica hacer referencia a todas aquellas experiencias que se hayan llevado a cabo y en las que se ha tenido en cuenta como primer objetivo, favorecer la máxima autonomía de las personas con discapacidad a través de la tecnología y la accesibilidad.

Es difícil poder saber cuantas de estas experiencias pueden existir ya que muchas de ellas deben haber sido realizadas a nivel particular, siendo su difusión escasa más allá de su entorno próximo; no obstante si podemos constatar la existencia de actuaciones sobre entornos muy variados (residencias, pisos, hoteles...) cuya información muchas veces obtenemos por medio de la documentación disponible, experimentamos nosotros mismos al visitar dichos entornos o la noticia de su existencia nos llega de forma casual.

No existe un Manual de Buenas Prácticas en el que queden reflejadas las normas que deberían seguirse o que requisitos mínimos tendrían que plasmarse, a la hora de considerar una determinada experiencia como “buena práctica”. Así como al hablar de accesibilidad y barreras arquitectónicas, se han elaborado multitud de documentos con normas, medidas, recomendaciones, etc... decretadas incluso por ley; en el diseño de un entorno que permita la autonomía, confort y seguridad de una persona discapacitada se carece de unas directrices fijas ya que salvando el aspecto arquitectónico, el cual como se ha dicho si está regulado (al margen de su cumplimiento), son muchas las opciones y posibles variantes en cuanto al uso de soluciones domóticas, control del entorno y ayudas técnicas en general, las que pueden ser aplicadas en los diferentes ambientes y ante la gran diversidad de necesidades existente; es por ello importante haber llevado a cabo una valoración adecuada y con conocimiento de causa del tipo de personas que vayan a utilizar el entorno que se pretenda diseñar o en su caso adaptar.

Por tanto al intentar desarrollar una relación de las líneas de actuación más convenientes que deberían imitarse, nos basaremos en todas aquellas experiencias de las cuales tengamos información y que aporten innovaciones las cuales conviene conocer y difundir, para con

ello colaborar en el fomento de su implantación cuando vayan a desarrollarse entornos con características “especiales”, destinados a las personas con discapacidad.

En el presente trabajo se hará una exposición de algunas instalaciones que debido a sus peculiaridades, pueden ser consideradas bajo el término que venimos denominando como buenas prácticas y que por desgracia no pueden considerarse la norma de lo que uno encuentra, cuando se mueve en los ambientes del mundo de la discapacidad. En la elección de las experiencias presentadas no se ha utilizado ningún criterio específico, tan solo se ha intentado ofrecer una muestra variada de posibilidades de utilización de tecnología en favor del discapacitado, siendo ya una realidad palpable al existir unos entornos físicos en los que está siendo utilizada, permitiendo de este modo comprobar su eficacia tanto desde el punto de vista objetivo como desde el subjetivo por parte de las personas que conviven con ella a diario, haciendo uso de la misma.

Las fuentes de información utilizadas unas veces han sido el contacto directo y visitas in situ de las instalaciones, en otras esta información se ha recabado vía telefónica con intercambio de documentación y en tercer lugar también se ha utilizado la información publicada por otros autores.

#### **4.2. Domótica en establecimientos de hostelería**

No es fácil encontrar la utilización de nuevas tecnologías destinadas a personas con discapacidad en los entornos de la hostelería y el hospedaje; este tipo de instalaciones suelen adquirir el estatus de “adaptados o accesibles” centrándose casi exclusivamente en la eliminación de barreras arquitectónicas, unas veces suprimiendo escalones o colocando rampas y otras sumando a estas medidas unas dimensiones apropiadas en puertas y aseos, independientemente de que estos últimos estén provistos del material adecuado (barras, asientos de ducha o bañera, etc...).

Para acotar más los dos términos citados, denominaremos adaptados aquellos lugares hosteleros o de utilidad pública que tienen baños en los que se han tenido en cuenta medidas que la ley enmarca u otras

que facilitan mucho la movilidad del discapacitado, sin andar midiendo la correcta colocación de la altura de las barras así como la homologación del material instalado.

Por su parte serán accesibles todos aquellos locales, que sin tener servicios adaptados y aunque tengan un escalón pequeño carecen de otro tipo de barreras, del mismo modo tienen servicios en los que entran las sillas de ruedas aunque no tengan instaladas barras de sujeción u otros dispositivos. Serán considerados locales adaptados y completamente accesibles aquellos en los que una persona con movilidad reducida, puede acceder de forma autónoma al mismo, no encontrando problemas en los aseos a la hora de realizar en ellos sus necesidades.

Hasta aquí todo es más o menos normal aunque no tan común como sería deseable, ahora bien encontrar tecnología (domótica) aplicada a este tipo de lugares, ya no es tan corriente. En distintos viajes en los que hemos tenido ocasión de conocer diversos hoteles, encontramos un poco de todo; desde las habitaciones más nefastas desde el punto de vista de las necesidades que precisa una persona con movilidad reducida, hasta otras merecedoras de una alta puntuación por lo que a su equipamiento respecta. Lo más próximo al lugar que a continuación describiremos, lo encontramos en la ciudad de Niza en un hotel de la cadena Pullman a finales de los años 80; allí al margen de las excelentes dimensiones de la habitación y el cuarto de aseo fue la primera vez en encontramos ciertos elementos domóticos, ya que desde la cama se tenía acceso a luces, persianas y cortinas a través de un mando, a pesar de no ser una habitación destinada a discapacitados.

Muchos años después (2004) y de forma casual, tuvimos noticias de un hotel en nuestro país con habitaciones domotizadas, especialmente diseñadas para personas con discapacidad; tras diversos contactos vía telefónica e Internet concertamos una cita con los responsables del establecimiento y fuimos a visitarlo.

El establecimiento en cuestión es el Hotel CONDES de URGEL, ubicado en la ciudad de Lérida, hotel del que ya llama la atención al visitar su página web el que disponga de un documento PDF que puede ser descargado, en el cual se especifican todas las características de sus habitaciones adaptadas y domotizadas (Fig. 60).



Fig. 60.- Vista general del hotel Condes de Urgel y habitación adaptada con tecnología. (<http://www.hotelcondes.com/>)

La accesibilidad del hotel es adecuada contando con rampas bien diseñadas en aquellos lugares que las precisan (aunque siempre defenderemos que la mejor accesibilidad es la que no precisa adaptaciones de ningún tipo), existen varias plazas de aparcamiento amplias y bien señalizadas; respecto a dimensiones todo el hotel está dotado de amplios pasillos y zonas de circulación holgadas, con excelentes dimensiones en habitaciones y gran parte de las instalaciones.



Fig. 61.- Detector de apertura de puerta y mando-llave por radiofrecuencia. (<http://www.hotelcondes.com/>)

Las habitaciones adaptadas están provistas de un detector de llave programado para la apertura de la puerta, así mismo tienen un sensor que permite tener una apertura de puerta a tiempo retardado sin tener que preocuparse del paso. Permite a su vez el desbloqueo de la alarma, permitiendo avisos de cualquier incidente; cada mesita está provista de un pulsador de alarma (Fig. 61).

Los armarios están diseñados de forma que siempre existe un hueco inferior el cual permite la aproximación con la silla de ruedas al quedar el espacio suficiente para introducir los reposapiés, este detalle facilita la manipulación de las pertenencias que en él se guarden. Existen colgadores abatibles y perchas de longitud prolongada para acceder a la barra superior. Dentro de uno de los armarios se encuentra el minibar también elevado, lo que facilita el autoservicio, por último el televisor está provisto de un mando a distancia adaptado (Fig. 62).



Fig. 62.- Detalles en armarios y mueble bar elevados para una fácil aproximación.  
(<http://www.hotelcondes.com/>)

En cuanto al cuarto de aseo, habitáculo que suele ser en la mayoría de sitios el gran problema de accesibilidad, aquí son amplios permitiendo una gran movilidad para los usuarios de silla de ruedas y adaptado con todo lo necesario para las funciones que allí se desarrollan (Fig. 63 y 64).

Está provisto de lavabos graduables en altura mediante un sistema hidráulico, espejos con ligera inclinación que permiten una gran visibilidad, la taza del inodoro es de diseño prolongado facilitando de este modo las transferencias desde la silla de ruedas y va provista de sus correspondientes barras de seguridad. En cuanto a la ducha carece de plato lo que facilita el acceso con la silla de ruedas y tiene instalado un asiento de pared graduable en altura con brazos abatibles; toda la grifería está especialmente diseñada para ser de fácil manejo.



Fig. 63.- Lavabo graduable en altura y encimera libre de armarios bajos o faldón



Fig. 64.- Inodoro prolongado y asiento de ducha graduable.  
(<http://www.hotelcondes.com/>)

La parte más significativa de estas habitaciones la encontramos en su domotización ya que el mando a distancia que nos proporcionan, además de la apertura y cierre de la puerta de entrada desde cualquier sitio tiene otras muchas funciones: permite la apertura y cierre de cortinas y persianas; el encendido y apagado de luces tanto de la habitación como del baño; accionamiento de la alarma de emergencia con lo cual además de avisar con un piloto encendido en la puerta, manda una señal a Recepción donde la desconectan y acuden a prestar asistencia al cliente.

### **4.3. Domótica en plazas residenciales.**

Es un hecho comprobado que la implantación de sistemas domóticos tiene una mayor difusión entre los domicilios particulares, así como en empresas que diseñan sus edificios con el objetivo de darles una mayor operatividad en cuanto a seguridad y otros servicios. La domótica en el ámbito de la discapacidad está pensada con un doble objetivo, por un lado aumentar la independencia de aquellas personas que vivan en un entorno dotado de esta tecnología; y por otro usar esos mismos medios como sistemas de control y ayuda que nos permitan proteger al discapacitado cuando por sus condiciones físicas o cognitivas, este pueda pasar por situaciones de riesgo con peligro para su persona.

Una de las razones por las que existe un número limitado de residencias en las que se utilizan estas nuevas tecnologías es que implican una política de formación hacia la vida independiente. Esta filosofía la encontramos entre personas con discapacidad gravemente afectada pero no entre las personas mayores (Alcantud, et al. (2004)); no obstante a pesar de que lo comentado sea la norma, cada vez más se están viendo iniciativas basadas en sistemas domotizados enfocadas al colectivo de personas mayores discapacitadas.

#### **4.3.1. Centro Integral de Alzheimer – Fundación Reina Sofía**

Con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas afectadas por esta enfermedad, AFAL (Asociación de Familiares de enfermos de Alzheimer) promueve iniciativas para incorporar las nuevas tecnologías en el cuidado de estos enfermos. En el año 2003, AFAL y T4L Technology for Living en colaboración con el IMSERSO pusieron en marcha el Proyecto Domótico para el Alzheimer. Este proyecto tiene el objetivo de implantar las nuevas tecnologías domóticas en las residencias de Alzheimer, a este proyecto se sumó la Fundación Reina Sofía decidiendo incorporar estos avances a su Centro Integral de Alzheimer ubicado en el barrio de Vallecas (Fig. 65).

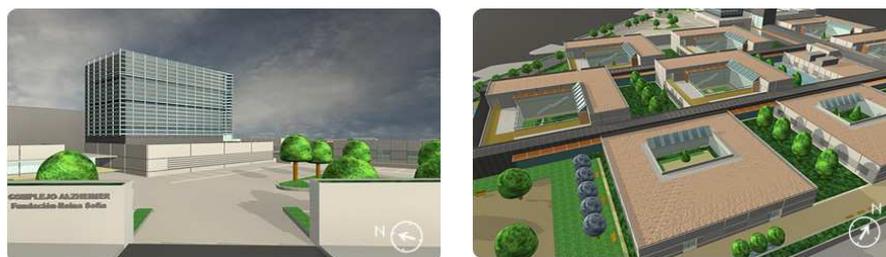


Fig. 65.- Vista general del Complejo de Alzheimer Fundación Reina Sofía.  
<http://www.fundacionreinasofia.es/index.jsp>

La estructuración del Complejo Sociosanitario de Vallecas se basa en cuatro pilares fundamentales y que están en distintas fases de ejecución, algunas de ellas muy avanzadas. Dicho Complejo lo forman una Residencia en régimen de internado para 156 enfermos de Alzheimer, un Centro de Día en régimen ambulatorio para 40 enfermos de esta patología, un Centro de Investigación sobre la enfermedad y un Centro de Formación sobre la enfermedad para personal sanitario, familiares y voluntarios.



Fig. 66.- Pasillos con áreas de descanso controlados por diferentes tipos de sensores.( <http://www.fundacionreinasofia.es/index.jsp>)

El Sistema Central de Control de Tecnologías Domóticas va instalado tan solo en la Residencia y el mismo funciona integrando diferentes tipos de sensores en espacios concretos, habitaciones y baños sobre todo aunque no están exentos otros espacios como los pasillos o salas de estar, el objetivo del sistema es que el propio entorno del paciente cuide de él (Schwart, F. (2005)).

Los sensores de movimiento en pasillos pueden desactivarse durante el día (Fig. 66); en las habitaciones tanto estos como los de caída pueden detectar actividad o accidente de un paciente, avisando inmediatamente a un cuidador para que responda en consecuencia. La información detectada por los sensores es transmitida de forma inalámbrica, es procesada en la unidad central del ordenador (servidor central) y a continuación se recibe en un ordenador portátil (una PDA) que llevan todos los cuidadores, actuando prácticamente en tiempo real (Fig. 67).

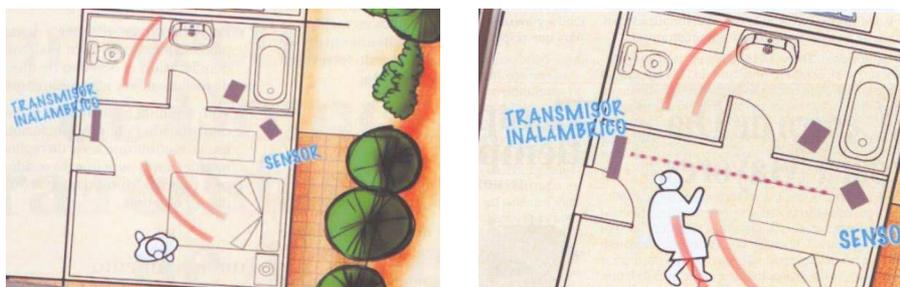


Fig. 67.- Simulaciones de posibles situaciones: movimiento y caída de un paciente

Este Proyecto Domótico va dirigido a tres colectivos:

- A los enfermos, que verán mejorada su calidad de vida.
- A los familias, que estarán más tranquilas por que saben que sus seres queridos están mejor atendidos.
- A los propios establecimientos residenciales, que cuentan con una herramienta más eficaz que les permite hacer mejor su trabajo dedicando más tiempo al trato personalizado de sus pacientes.

El aumento de la esperanza de vida en nuestras sociedades ha llevado a que enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, que afectan cada año a más personas, tengan un impacto creciente tanto en el aspecto social, como en el sanitario así como en el humano. La aplicación de un sistema domótico como el que se ha presentado permite avanzar hacia un modelo de cuidado y gestión más moderno, eficaz e inteligente de estos enfermos.

La implantación del sistema en el Complejo de Alzheimer – Fundación Reina Sofía pretende convertirlo en un centro piloto de referencia para todas las instituciones que tratan a este tipo de pacientes, los cuales a través del mismo verán mejorada su seguridad y calidad de vida. Es por tanto una muestra más de como las Nuevas Tecnologías pueden contribuir en el bienestar de aquellas personas que por motivos de salud, se encuentran en una situación de desventaja.

#### 4.3.2. POLIBEA – Asociación DATO

Esta entidad con experiencia en la atención a personas con deficiencias físicas, gravemente afectadas (daño cerebral y parálisis cerebral), por medio de la Asociación DATO a través de sus distintos centros (DATO I, DATO II, CEE Polibea y estudios ASURA), ha puesto en marcha un proyecto de intervención integral en el cual se considera a la persona no solo en su aspecto físico sino también en el mental, cultural y social.

En el año 2004 realizamos un visita a los estudios Asura (Fig. 68); en las siguientes líneas se hará una descripción de los aspectos más significativos de estas instalaciones en las que como antes se comentó, la idea que prevalece es fomentar la vida independiente de las personas con deficiencias físicas.



Fig.68.- Vista general del complejo residencial y comedor-salón comunitario

Los Estudios Asura, se encuentran situados en la calle Asura nº 74 de Madrid, en la zona de parque del Conde Orgaz. Están formados por un conjunto de tres edificios, de tres alturas. En la planta baja se

comparten servicios de hostelería y restauración, y algunas habitaciones. El resto de alturas, están utilizadas exclusivamente para habitaciones. Cada habitación o mini-estudio, está compuesto por una zona amplia a modo de 'loft', donde se encuentra la cama, una zona de estudio u ocio y zona de vestidor, además todas disponen de un servicio-wc adaptado para cada usuario según sus necesidades.

Dos aspectos hacen original la gestión del centro; por un lado el régimen de propiedad que tienen los usuarios de sus pisos-estudio, muchos de ellos son dueños del suyo de forma que cuando no lo necesitan, cambian de residencia, fallecen, etc... ellos o sus familiares pueden venderlos a otras personas interesadas. Por otro lado el funcionamiento de la parte referida a hostelería y restauración es a su vez individual o comunitaria, de forma que cada usuario puede optar por comer en su estudio o hacer uso del comedor general. La administración de la Comunidad de Madrid cubre los gastos de manutención, como en cualquier otra residencia de la red pública.

El Centro lleva a cabo diferentes actividades y entre ellas desarrolla un programa enfocado hacia la vida independiente, en el cual los usuarios aprenden a hacer un uso efectivo de los diferentes recursos existentes.



Fig. 69.- Disposición del mobiliario en dos habitaciones con la amplitud necesaria para moverse sin dificultades con la silla de ruedas

En cuanto al diseño de las habitaciones, conservando la misma estructura arquitectónica en todas ellas no hay dos habitaciones iguales, la instalación eléctrica así como los sistemas de seguridad están dispuestos de forma que su usuario puede cambiar la disposición de los elementos sin necesidad de obras. Los cuartos de aseo presentan

diferentes elementos ( duchas, bañeras, camillas...) en función de las necesidades que presente cada individuo (Fig. 69).



Fig. 70.- Rampa exterior de acceso a los pisos y sistema de apertura-puertas por llavín-sensor

Los accesos a los edificios son exteriores, de forma que cada usuario pueda acceder desde la calle con autonomía hasta su piso-estudio. Las puertas son de apertura automática y se accionan por un sistema multifunción, es decir, de forma convencional con llavín, con tarjeta magnética o por control remoto mediante un mando a distancia (Fig. 70).

Dado que la decoración de cada estudio es al gusto de su usuario, ya que de hecho suele ser dueño del mismo, este no tiene la sensación de estar en una institución residencial puesto que se halla rodeado de cosas que el ha elegido. Hay un servicio para atender las tareas domésticas que el usuario no pueda desempeñar, no obstante los estudios están provistos de lo necesario (secadora, lavadora...) para que estas tareas pueda llevarlas a cabo el usuario si lo desea incidiendo de esta forma, en la idea de vida independiente.

Hay dos aspectos a los que se presta una especial atención: por un lado la seguridad de los habitantes del complejo residencial, para ello se han instalado diferentes tipos de sensores (de movimiento, humedad, humos...) en cada piso-estudio. La información recogida por estos, es enviada a diferentes paneles de control distribuidos por el

edificio permitiendo de esta forma detectar cualquier incidencia actuando con rapidez (Fig. 71).



Fig. 71.- Sensor para humos y panel de control del estado de las habitaciones

El otro aspecto tenido en cuenta, es el control del entorno que pueden llevar a cabo los usuarios a través de un software especialmente diseñado por el equipo del profesor J. Zato de la Escuela de Informática de la Politécnica de Madrid. El sistema físico de este control de entorno (hardware) está basado en un mando a distancia multifunción, con una serie de botones grandes en los que hay un icono que representa la acción que tendrá lugar cuando se presione; este mando puede configurarse mediante un software y adaptarse a usuarios con características especiales mediante la conexión de pulsadores externos con opción de barrido; sobre el dispositivo se sigue trabajando a fin de mejorar su operatividad.



Fig. 72.- Mando a distancia y Ordenador con panel virtual en el que se representan múltiples funciones

El sistema se completa con un ordenador que se pretende haya por piso-estudio, provisto de un programa aún en desarrollo, que muestra un panel virtual en la pantalla con imágenes o palabras que describan las diferentes opciones sobre las que puede interactuar el usuario, de forma que pueda tener un control sobre diferentes funciones del entorno dentro del piso.

#### **4.3.3. Apartamentos asistidos, Proyecto FOKUS**

Es una realidad que la mayoría de personas con gran discapacidad se ven obligadas a vivir en residencias o en el domicilio familiar dependiendo de sus miembros más allegados; esta situación ha dado pie en diversos lugares al planteamiento de otras alternativas, una de ellas se ha desarrollado en Barcelona formando parte de un “Proyecto de Vida Independiente para Personas con Gran Discapacidad Física”.

A mediados del año 1999 se puso en marcha una experiencia piloto consistente en la creación de apartamentos asistidos en donde las tecnologías estuvieran al servicio de personas con grandes discapacidades físicas, con las cuales estas vieran facilitada su independencia y autonomía. La idea de esta nueva forma de vivienda asistida venía siendo reivindicada por diversos colectivos desde hace años, hasta el punto de que en 1986 ya se firmó un documento para su estudio entre la Federación ECOM, Layret, la Fundación Pere Mitjans y la Asociación de Lesionados Medulares y Grandes Minusválidos ASPAYM, todo el grupo de trabajo que colaboró en el proyecto fue coordinado por el Instituto Municipal de Personas con Disminución (IMD) de Barcelona.

Aunque en los inicios el proyecto era más ambicioso, finalmente se inauguro con seis apartamentos en el distrito de Sant Martí por considerar que la zona de la Villa Olímpica era el entorno ideal para las personas usuarias de sillas de ruedas; las seis viviendas están situadas en diferentes bloques para facilitar la integración y no crear un ghetto en ningún edificio concreto, no obstante todas se encuentran ubicadas en un radio de 200 metros.

En la elaboración y diseño del proyecto participaron distintas entidades: la Fundación ONCE cedió los seis apartamentos al IMD, el Patronato Municipal de la Vivienda se encargó de la accesibilidad del

entorno y supresión de las barreras arquitectónicas en los pisos (puertas, baños...), la Asociación ESCLAT realizó la domotización; es por tanto un proyecto con equipamiento público cuya titularidad pertenece a el IMD, siendo la Generalitat de Catalunya quien lo financia en el marco del convenio “ Ajuntament de Barcelona – Institut Català d’Assistència i Serveis Socials”.

Los seis pisos tienen una superficie entre 60 m<sup>2</sup> y 70 m<sup>2</sup>, están situados en la primera planta de los edificios y en cada uno de ellos viven dos personas; los apartamentos fueron modificados de forma que la única habitación que poseían se dividiera en dos mediante la colocación de armarios o con un tabique, dejando una ventana superior que permitiera la entrada de luz a la habitación interior. Los seis pisos cuentan con un servicio de asistencia personal casi las 24 horas del día, utilizando los asistentes en ocasiones el apartamento más grande como centro base.

Cada inmueble cuenta con un sistema de telefonía manos libres con el cual ponerse en contacto con el equipo de auxiliares, los cuales siempre van provistos de teléfono móvil. Así mismo cada habitación tiene un dispositivo de alarma telefónica conectado al móvil del personal y en caso de que estos estén ausentes, conecta con un servicio de alarma telefónico municipal (SAT).

El aspecto tecnológico se completa con la domotización de los pisos, en estos se han motorizado las puertas, ventanas, cortinas, luces, climatización, etc., accionándose todo ello mediante una tarjeta magnética similar a las de crédito (Sistema TRANSPONDER).

#### **4.4. Instalaciones tutoriales**

Con mucha frecuencia las personas discapacitadas y sus familiares, se encuentran en una situación de desatención informativa respecto a que tipos de recursos existen que puedan facilitarles su vida diaria y donde encontrar dichos recursos. Esta circunstancia se da con mayor incidencia fuera de los grandes núcleos urbanos a pesar de que el movimiento asociativo está cada día más extendido en todas las poblaciones y a través de él, suelen recibirse las primeras líneas de información y asesoramiento.

La existencia de centros de recursos para personas con discapacidad en donde no solo se asesore sobre aquellos dispositivos más adecuados en cada caso, si no que además pueda comprobarse su funcionamiento sobre el propio usuario, es más bien escasa. Es frecuente cuando se acude a establecimientos de ortopedia, lugar donde normalmente se dispensan la mayoría de ayudas técnicas, que un gran número de ellas deban visionarse a través de catálogos pues no disponen del material físicamente; esta situación crea una gran incertidumbre a la hora de decidirse por uno u otro tipo de material.

No obstante existen algunos centros como el CEAPAT (Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas) dependiente del IMSERSO y que tiene delegaciones ubicadas en distintas provincias (Madrid, Logroño, Albacete y Cádiz), en los cuales se cuenta con profesionales de diversos campos como logopedas, psicólogos, terapeutas ocupacionales, etc... que además de estudiar cada caso que les llega para un posterior asesoramiento, disponen de una exposición de ayudas técnicas que pueden probar sobre la persona informándole de donde dirigirse para conseguirlas.

De las distintas delegaciones del CEAPAT la más importante y que actúa como Sede Central se encuentra en Madrid, en la calle Los Extremeños nº 1 del barrio de Vallecas; en el periódicoamente se realiza una semana de puertas abiertas con visitas concertadas, presentación de nuevos productos, recorrido por la exposición y otras actividades. Otros centros de recursos y asesoramiento a destacar son la UTAC en Barcelona dedicada a los Sistemas Alternativos y Aumentativos de Comunicación o la U. I. Acceso en Valencia especializada en Tecnologías de Ayuda aplicadas a la educación.

Al margen de estos centros algunos hospitales disponen de una unidad de Terapia Ocupacional en la cual están montadas a modo de vivienda, distintas dependencias (baño, cocina, habitación...), con el equipamiento necesario para entrenar y/o aprender habilidades en las distintas actividades de la vida diaria; algunas de estas instalaciones podemos encontrarlas en el Hospital Nacional de Paraplégicos de Toledo, en el Juan Canalejo de A Coruña o en La Fe de Valencia por citar algunos ejemplos. Fuera de nuestras fronteras destacar entre otros el Rancho Los Amigos National Rehabilitation Center en Downey (California), considerado uno de los diez mejores hospitales de

rehabilitación de los Estados Unidos en el cual cuentan en su unidad de Terapia Ocupacional, con una vivienda domotizada dotada de los últimos avances técnicos para personas discapacitadas.

Es por todo esto que debe ser significada la experiencia que la Asociación de Parálisis Cerebral de España (ASPACE), ha llevado a cabo en colaboración con otras entidades en la ciudad de Barcelona.

#### **4.4.1. Piso piloto de ASPACE-Barcelona**

El pasado mes de septiembre de 2004, tuvo lugar en la ciudad de Barcelona la inauguración-presentación de una experiencia pionera en España; se trataba de dar a conocer el primer piso domotizado del país con la función de servir como centro integral de recursos a las personas con parálisis cerebral y otras discapacidades motrices.

Esta iniciativa de ASPACE ha contado con la colaboración de Toshiba, B&J Adaptaciones y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), las cuales han desarrollado y aportado la parte técnica del proyecto. El piso piloto se encuentra en el barrio de Les Corts, en la calle Numancia nº 139; el inmueble cuenta con cinco estancias utilizadas con diferentes finalidades y en las que los distintos profesionales desempeñan funciones concretas; el equipo multidisciplinar que atiende el piso está formado por una terapeuta ocupacional, una logopeda, una fisioterapeuta y una trabajadora social.

Dado que el objetivo del proyecto es que el piso funcione como centro integral de recursos, en él se llevan a cabo distintas actuaciones como el asesoramiento individual, valoración de los dispositivos más adecuados a cada discapacidad, demostración del funcionamiento de los mismos, entrenamiento y uso en algunos casos e información donde remitir a las personas para su adquisición, así mismo se orienta sobre que tipo de ayudas y subvenciones puede solicitar el interesado a las diferentes instituciones.

La distribución de las actividades y recursos existentes en las distintas dependencias es la siguiente:

El despacho es el lugar donde se recibe a usuarios y familiares, en él la trabajadora social atiende y orienta en las gestiones y los medios más oportunos para solicitar ayudas a las instituciones; se tiene el

primer contacto sobre el tipo de herramientas y recursos más adecuados para el caso en particular.

La cocina es la estancia donde se realiza la terapia ocupacional, esta habitación está provista de muebles especialmente adaptados de forma que la encimera vitrocerámica tiene libre sus bajos para poder aproximarse con la silla de ruedas (Fig. 73), distintos mandos permiten su accionamiento; igualmente los armarios y estantes altos están acoplados a unos paneles que mediante un mando a distancia o interruptores en el banco, permiten la elevación o descenso de los mismos para poder acceder a los utensilios que haya en su interior.

En cuanto a los electrodomésticos, estos están dispuestos para que puedan adaptarse a las necesidades de las personas que los utilizan, diversos detectores de humos, humedad, de presencia velan por la seguridad.



Fig. 73.- Cocina con interruptores para movilizar armarios y encimera con hueco inferior.

([http://www.aspacecat.org/castellano2005/Cargar\\_Servicios\\_Menu.html](http://www.aspacecat.org/castellano2005/Cargar_Servicios_Menu.html))

El estudio es utilizado por la logopeda para trabajar los problemas del habla y la comunicación contando para ello con diversos comunicadores, diversos tipos de conmutadores, teclados virtuales, emuladores de ratón tipo joystick, así como el software específico con el que puede experimentar el paciente.

El dormitorio está dotado con una cama con somier articulado eléctrico variable tanto en posición como en altura el cual se controla por medio de un mando multifunción; la regulación en altura de este tipo de camas es interesante para aquellos pacientes que deban ser atendidos en la propia cama (lavados, vestidos...), pues evita por parte del asistente posiciones inadecuadas ayudándoles a prevenir posibles lesiones de espalda.

Esta habitación también está dotada de un sistema informático provisto de una pantalla de proyección a través de la cual pueden controlarse 150 hipotéticas acciones, que pueden ser programadas para cada caso en particular según las necesidades demandadas; de esta forma el paciente desde su cama puede accionar luces, persianas, televisión, equipo de música o incluso crear una rutina de funciones que se repitan a diario (Fig. 74).



Fig. 74.- Estudio con diferentes sistemas de comunicación y habitación con pantalla de proyección.

([http://www.aspacecat.org/castellano2005/Cargar\\_Servicios\\_Menu.html](http://www.aspacecat.org/castellano2005/Cargar_Servicios_Menu.html))

El cuarto de aseo contiene diversas adaptaciones para que personas con diferentes necesidades puedan hacer uso de los distintos elementos. Así el lavabo es graduable en altura; las griferías están diseñadas para un fácil uso con manos, muñecas o antebrazos; el espejo con cierta inclinación permite una buena visibilidad; la instalación en el techo de un troller o grúa de carril permite los traslados de la cama a la bañera sin esfuerzo por parte del asistente, esta última tiene un asiento hidráulico que facilita el descenso y elevación hasta el borde; todo el baño está dotado de las barras o asideros necesarios junto a los elementos que precisan realizar una transferencia (bañera, inodoro...).

Todo el piso está acondicionado con un sistema domótico mediante el cual se controlan de forma automatizada las puertas, ventanas y luces de todas las habitaciones sin olvidar los distintos electrodomésticos. La infraestructura tecnológica esta formada por cuatro ordenadores Toshiba, un Table PC (caracterizado por su pantalla táctil y reconocimiento de la escritura), una Pocket PC con conexión inalámbrica a través de WiFi y Bluetooth, así como punto de acceso y servidor ([www.upc.edu/castellano/noticias](http://www.upc.edu/castellano/noticias)).

#### **4.5. Vivienda accesible: Estudio de Interiores OTO**

Bajo el lema “Entre todos, diseño para todos” en la XXIII edición de Casa Decor 2005, evento en el que se muestran las últimas tendencias en decoración para el hogar, se presentó una vivienda adaptada para personas discapacitadas, en donde nada revela de forma llamativa que se trata de un espacio con características un tanto especiales, de hecho podría ser el hogar de cualquiera.

Esta propuesta de vivienda accesible ha sido elaborada por el equipo del Estudio de interiores OTO con la colaboración de la Fundación ONCE, el IMSERSO y la Plataforma Representativa Estatal de Discapacitados Físicos (PREDIF) a la que pertenece la Federación Nacional ASPAYM; en ella se demuestra que la accesibilidad no está reñida con las últimas tendencias en decoración y la adaptación de ciertos espacios no implica una agresión a la estética.

La vivienda consta de cinco estancias formadas por una cocina, comedor-salón, un gran dormitorio con una zona de trabajo, vestidor y un baño de grandes dimensiones. En ellas los decoradores han tenido en cuenta las distintas discapacidades, creando un espacio que puede igualmente ser utilizado por usuarios de sillas de ruedas, deficientes visuales (con ceguera total o parcial), deficientes auditivos y personas mayores pero en el que también podrían vivir personas sin ningún problema físico o sensorial; el objetivo buscado es que cualquier persona independientemente de su discapacidad pueda realizar todas las actividades domésticas con la máxima autonomía posible, para ello se han tenido muy presentes los principios de Diseño Universal.

La idea del proyecto está basada en la simplicidad y el sentido común, pensando en las barreras que puede encontrar una persona

discapacitada en sus tareas cotidianas, sabiendo elegir los materiales más idóneos y buscando la distribución más adecuada en cada espacio. De esta forma se ha reducido a la mínima expresión el número de puertas, tan solo para separar los distintos elementos en el cuarto de baño siendo estas corredizas (más fáciles de abrir desde una silla de ruedas y ocupando menos espacio) y de cristal rojo, más fácil de percibir por una persona con visión parcial. Esta ausencia de puertas da sensación de amplitud, creando espacios abiertos delimitados por cambios en la textura del suelo conseguidos por distintos sistemas (alfombras, tipo de cerámica...), lo cual permite a un discapacitado visual identificar el paso de una estancia a otra y no siendo estos ningún impedimento para el usuario de silla de ruedas.

Tanto en pasillos, en los cuales predominan las estructuras curvas más fáciles de salvar con silla de ruedas que los ángulos, como en habitaciones todos los interruptores están a una altura cómoda para ser accionados desde una silla, altura que para nada obliga a inclinarse a quien camina.

El amplio dormitorio en el cual no hay impedimento alguno para moverse con la silla de ruedas, cuenta con un vestidor anexo compuesto por dos conceptos de distribución; por un lado los colgadores y barras se abaten hasta la altura de una persona sentada con lo cual se facilita el acceso de las prendas allí guardadas, por otro lado hay una parte del vestidor muy compartimentada dotada de muchos cajones destinada a personas con deficiencias visuales, las cuales precisan un gran orden en sus cosas para poder encontrarlas. Así mismo la zona de trabajo incluida en el dormitorio cuenta con un escritorio diáfano en sus bajos, lo que permite la aproximación con la silla de ruedas para trabajar con el equipo informático allí instalado.

El cuarto de baño también cuenta con grandes dimensiones para la movilidad, el lavabo montado sobre una encimera sin faldón cuenta con un grifo provisto de sensores de presencia lo que evita pérdidas innecesarias de agua; las toallas están bordadas con letras en relieve que permiten identificar a los ciegos por el tacto, los distintos tipos según el lugar donde serán utilizadas (cara, cuerpo...). La zona donde está ubicada la ducha presenta un ligero desnivel en el suelo, el cual se ha impermeabilizado, hacia un sifón de desagüe central lo cual no rompe la estética con el resto del suelo ni impone el obstáculo que

supondría un plato de ducha al usuario con silla de ruedas; la amplitud de la zona de ducha permite la movilidad con una silla específica para tal fin, por otro lado un asiento de pared con sus barras de seguridad ayudarán o facilitarán sentarse a la persona mayor. El inodoro montado en el aire y de diseño prolongado facilita la realización de las transferencias y tiene una altura algo más alta que los convencionales, un respaldo de pared aporta comodidad; así mismo dispone de las barras adecuadas (Fig. 75).



Fig. 75.- Detalles en inodoro (barras y respaldo) y zona de ducha con desagüe central

La cocina también está basada en el diseño universal, los bancos de trabajo quedan libres en sus bajos, la pila también cuenta con grifo provisto de sensor para el ahorro de agua y los armarios están a diferentes alturas para facilitar el acceso a ellos por personas con diferentes características. Distintos cubiertos en cuyo diseño accesible han participado decoradores de renombre, permiten a personas con problemas prensiles poder utilizar estos elementos para alimentarse (Fig. 76).

La adaptabilidad en el caso de los deficientes auditivos se ha solucionado con emisores de señal luminosa los cuales se activan ante el sonido del timbre o el teléfono, una televisión con subtítulos soluciona el problema audiovisual mejorando la calidad de vida.

Dado que esta vivienda se ha presentado en el marco de una exposición sobre decoración del hogar, se han utilizado materiales de última generación como el viroc, compuesto de cemento y conglomerado de madera, aplicado a los suelos por ser muy resistente

al desgaste, a la vez de dar una estética muy actual; el uso de nuevas tecnologías también está presente a pesar de no ser una vivienda domotizada, estas se notan en los distintos tipos de interruptores, avisadores lumínicos, sensores en griferías y en multitud de los electrodomésticos instalados; por último y aunque ya fuera del contexto que nos ocupa, hay una mezcla de antigüedades y muebles actuales que le dan un toque de distinción exclusivo pero siempre teniendo presente los criterios de accesibilidad y diseño para todos.



Fig. 76.- Mangos adaptados a cubiertos y útiles de aseo.  
Cocina con banco diáfano en bajos

## 5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En los primeros años de un nuevo siglo en el que nos encontramos, son grandes las expectativas abiertas en muchos y variados campos de gran repercusión para la especie humana; quizás sean los relacionados con la ciencia, los recursos del planeta y el medio ambiente los que marcarán el desarrollo y evolución de nuestro mundo en este siglo recién inaugurado. El aspecto científico y tecnológico en sus diferentes líneas de actuación, tendrá un crecimiento enorme aún difícil de poder valorar pero que derivado del mismo, seguro se darán soluciones a muchos de los problemas que hoy en día nos atenazan siendo la esfera concerniente a la salud, una de las grandes beneficiadas.

En el siglo XX que acabamos de dejar atrás, se ha producido una revolución tanto tecnológica como social, encabezada por los países más desarrollados cuyas sociedades se han visto obligadas a adaptarse a los cambios que se han ido produciendo, para no quedar descolgadas unas de otras. Los países desarrollados han visto como gracias a los avances conseguidos, sus poblaciones han incrementado la duración de sus vidas, llegando en el último cuarto de siglo a casi doblar la expectativa de vida que tenían sus antepasados del siglo anterior. Este incremento en años vividos, se debe entre otras causas a un mejor control de las enfermedades con todas sus implicaciones, una considerable mejoría en los aspectos dietéticos y nutricionales, así como cambios en el comportamiento social hacia determinados colectivos.

El aumento de la esperanza de vida de la población ha traído por otra parte, un incremento del número de personas mayores en relación a los más jóvenes, hecho al que también han contribuido de manera importante las bajas tasas de natalidad en nuestras sociedades. De esta situación se deriva la existencia de una masa de población en constante crecimiento, que al llegar a edades avanzadas empieza a manifestar los síntomas propios del envejecimiento, llegando en ocasiones a desarrollar limitaciones que mermarán sus capacidades físicas y funcionales, dando lugar a la aparición de discapacidades con diversos grados de severidad y que muchas veces acaban llevando al individuo a un estado dependiente de terceras personas.

Por otro lado, colectivos de personas que adquirieron discapacidades de forma prematura también han podido beneficiarse de estos mismos avances, viendo prolongadas sus vidas de forma mucho más significativa que la población general aunque esto les va a suponer desarrollar sus ciclos vitales, en un estado de discapacidad permanente y quizás como personas dependientes. En una sociedad en la que estamos rodeados de tecnología, no puede dejarse de lado a un colectivo que junto al de las personas mayores, constituye un núcleo de población en constante crecimiento. Con todos los datos aportados podemos llegar a las siguientes conclusiones:

*El envejecimiento como problema demográfico:* Nos encontramos en un momento de la historia en el cual la población de los países desarrollados ha alcanzado altas cotas de envejecimiento con todas las consecuencias que el mismo lleva implícitas; vivimos en una sociedad en que las familias no pueden estar siempre juntas sino que para adaptarse han de disgregarse; los hijos forman sus propias familias o viven en casas diferentes a la paterna, trabajan en ciudades distintas o incluso son los padres los que cambian de domicilio por cuestiones laborales, económicas y/o de salud (De Miguel, A. (2002)), a estas circunstancias hay que añadir la incorporación plena de la mujer al mundo laboral. Toda esta situación ha traído consigo que la atención a las personas mayores sobre todo cuando ya presentan limitaciones y pérdida de su autonomía personal, recaiga en instituciones residenciales o en manos de asistentes externos al núcleo familiar. Esta realidad también es extrapolable muchas veces a las personas que padecen discapacidades desde edades mucho más tempranas y que por tanto requieren atención, durante mucho más tiempo a lo largo de sus ciclos vitales; la realidad en nuestro país es que contamos con algo más de 3.500.000 de personas con diferentes edades y grado de discapacidad que precisan asistencia, siendo muchas de ellas dependientes para realizar las AVD de terceras personas.

*La tecnología como herramienta de ayuda:* Los seres humanos son, a la vez, los creadores y los usuarios de la tecnología; es el hombre el que ha provocado los cambios tecnológicos y sociales, a raíz de los inventos tecnológicos (Tetzchner, (1991)), esta tecnología desarrollada para hacernos la vida más fácil impregna cada actividad que realizamos, de forma que hemos llegado a depender de ella en buena medida.

Las personas discapacitadas que por su condición están en una situación de desventaja frente al resto de la población, pueden encontrar en las tecnologías una medida compensatoria que las iguale funcionalmente en muchas ocasiones a las personas sin discapacidad. Por otro lado si bien las tecnologías ofrecen igualdad, en muchas ocasiones las habilidades que deben adquirirse para poder utilizarlas eficazmente, pueden suponer una barrera para aquellas personas que no sepan o no puedan por sus características, aprender dichas habilidades; unas veces por dificultades en la comprensión del funcionamiento, otras por dificultad en la manipulación para el acceso y en otras por ofrecer información en un formato ininteligible por la propia discapacidad; creándose por tanto diferencias entre personas con y sin discapacidad para utilizar dicha tecnología.

Tanto las tecnologías de ayuda como las telecomunicaciones (TIC), deberán ser lo suficientemente accesibles para que la mayor parte de la población incluidas las personas discapacitadas y mayores, puedan utilizarlas y beneficiarse de sus ventajas; si bien es cierto y numerosos estudios así lo apuntan, este último grupo de población tiene una mayor dificultad para hacer uso de ellas, debido fundamentalmente a los cambios que el envejecimiento impone a muchas de sus funciones (motrices, visuales, cognoscitivas...), sirva como ejemplo una mayor torpeza en el uso de los ordenadores y todas las funciones con ellos realizadas en comparación con usuarios más jóvenes.

*Tecnologías, AVD y dependencia:* En la línea del punto anterior, con el uso de los diferentes dispositivos incluidos en el concepto de tecnologías de ayuda o tecnología asistencial (Cook & Husey, (1999)), las personas que ven limitadas sus capacidades van a poder incrementar sus niveles de autonomía, pudiendo hacer más cosas y durante más tiempo. Esto es especialmente importante cuando de lo que se trata es de llevar a cabo las tareas cotidianas como el aseo personal, vestido o alimentación; así la persona discapacitada y/o mayor mediante la utilización por ejemplo de un ponemedias, será capaz de poder colocarse estas prendas y evitar la dependencia de otra persona que realice dicha función. Sin embargo existirán muchas personas con grandes discapacidades a las cuales el mero hecho de poder encender la televisión o apagar unas luces a través de un sistema de control del entorno, ya les supondrá todo un logro al tener una menor necesidad de asistencia y por tanto una mayor independencia

para ciertas actividades. Con todo ello estas personas se sentirán más válidas, mejorarán su calidad de vida y verán aumentados sus niveles de autoestima.

*Escasez de centros de recursos:* La información amplía el conocimiento y da la posibilidad de tomar decisiones; el mercado ofrece innumerables instrumentos, equipos y sistemas que ayudarán a normalizar las actividades de las personas con discapacidad pero para ello, estas deben en primer lugar saber de su existencia y en segundo, tener un lugar donde chequear sus necesidades para así seleccionar el dispositivo más acorde a sus deficiencias.

Existen pocos centros de recursos que ofrezcan estas posibilidades, en la Comunidad Valenciana prácticamente inexistentes tan solo destacar el Instituto de Biomecánica (IBV), en el cual se llevan a cabo estudios y desarrollo de algunas ayudas técnicas así como el chequeo de productos para su homologación (Normas ISO) y la Unidad de Investigación ACCESO, dedicada al asesoramiento de tecnologías de ayuda en el marco de la educación. Sería por tanto interesante contar con alguna instalación dotada del material y personal adecuado de carácter público (CEAPAT), que permitiera el asesoramiento a todo tipo de personas independientemente de su edad y condición.

*Envejecimiento, discapacidad y economía:* Con mucha frecuencia las personas al envejecer y llegar a la edad de jubilación, ven resentidas sus economías muchas veces coincidiendo con una etapa en que aumentan las necesidades de asistencia. Del mismo modo las personas con discapacidad y entre ellas los grandes discapacitados, precisan de mayor número de dispositivos que al ser muchos de ellos más complejos, ven incrementados sus precios; por tanto la discapacidad resulta cara y por ello deben ser aplaudidas y reivindicadas todas las ayudas encaminadas a la adquisición de estos dispositivos que como anteriormente se comentó, muchas veces son elementos de primera necesidad y que las economías de muchas familias no pueden permitirse.

*La asistencia como fuente de trabajo:* Un aspecto no valorado en el presente trabajo pero que también es concluyente dadas las cifras de población dependiente que existen en nuestro país, es contemplar la dependencia como una opción para crear puestos de trabajo; ya que es inevitable el desarrollo del estado dependiente (a lo sumo

conseguiremos retrasarlo y/o minimizarlo), deberían prepararse servicios y personal cualificados que permitieran ofrecer una asistencia de calidad en sus diferentes formatos (asistencia domiciliaria, centros de día, plazas residenciales, servicios de rehabilitación...) y que tuviera una cobertura mucho mayor de la actual.

Según el “Informe 2002” del Observatorio de Personas Mayores del IMSERSO, tanto las mujeres como hombres dependientes, son cuidados principalmente por hijas y cónyuges, siendo la atención por parte de empresas de servicios o los propios servicios sociales muy escasa no llegando al 4%. Esta situación requiere del sector público un serio compromiso para prestar el apoyo necesario, eficaz y eficiente a las personas dependientes, puesto que es una demanda de la propia sociedad impuesta por los cambios introducidos en ella. Este mayor compromiso a su vez, puede redundar de forma positiva influyendo en el tejido asistencial por medio de la creación de nuevas opciones laborales.

Por último hay un concepto que debe tenerse en cuenta y de hecho cada día tiene más importancia en el diseño de todo tipo de objetos y servicios, es el llamado diseño para todos o diseño universal; toda la tecnología y los equipos e instrumentos a través de los que hacemos uso de ella, de nada nos van a servir si sus diseños dificultan o impiden el acceso a los mismos, por parte de las personas que carecen de las habilidades o capacidades necesarias para poder utilizarlos. Es por ello que ante la gran diversidad de población que conforman nuestras sociedades, se impone la idea de crear productos, servicios y sistemas que sean utilizables por la mayor gama posible de personas con distintas habilidades, abarcando el mayor tipo de situaciones posible. Se impone por tanto, el diseño universal.

## BIBLIOGRAFIA

Abril Abadin, M. D. (1998); El CEAPAT en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación. Comunicación presentada en las Jornadas sobre Tecnologías de la Rehabilitación. IBV: Instituto de Biomecánica de Valencia. Octubre 1998.

Alcantud, F.; Ferrer, A.; & Martínez, D (1997) AYTECA: Base de Datos de Ayudas Técnicas para personas con Necesidades Educativas Especiales. Servei de Publicacions de la Universitat de València.

Alcantud, F.; Romero, R. & Ferrer, A.(1998) Estudio de Accesibilidad a la Red Editorial: Servei de Publicacions Universitat de València.

Alcantud, F.; Ferrer, A. & Romero, F. (1999) Analysis of computer access systems for physically disabled users. ATIN Final Report Horizon Project.

Alcantud, F.; Ferrer, A. ; Romero, R. & Asensi, C.(1999) Multimedia based instruction of reading comprehension skills for deaf people using sign language as scaffolding. En Bühler, C. & Knops, H. (Eds) Assistive Technology on the Threshold of the New Millennium.(Pág: 443-448). IOS Press

Alcantud,F. & Ferrer, A. (1999) Ayudas técnicas para estudiantes con discapacidades físicas y sensoriales: Las tecnologías de Ayuda. En Rivas,F. & López, M (Ed) ‘Asesoramiento Vocacional en alumnos con Necesidades Educativas Especiales’. Universitat de Valencia Estudi General.

Alcantud, F. (1999) El modelo HAAT como guía para la implantación de sistemas de tecnologías de ayuda. Procede de ISAAC España, I Jornadas Victoria.

Alcantud, F.; Ferrer, A. & Romero, R. (2000): Analysis of disabled users requirements for a web. En Vollmar, R. & Wagner, R (Eds) Computer Helping People with Special Needs (Pág: 571-578) Österreichische Computer Gesellschaft

Alcantud, F. (2000) Nuevas Tecnologías. Viejas Esperanzas. En Nuevas Tecnologías, Viejas Esperanzas: Las Nuevas Tecnologías en el ámbito de la discapacidad y las necesidades educativas especiales.

Páginas: 17-27 Consejería de Educación y Universidades de la Región de Murcia. Actas del I Congreso Internacional de Nuevas Tecnologías y Necesidades Educativas Especiales (TECNONET).

Alcantud, F. y Lobato, M. (Eds) 2001 Odisea de la comunicación. Sociedad Española de Comunicación Alternativa y Aumentativa Isaac-Esp. Actas del II Congreso Nacional.

Alcantud, F.; Avila, V.; Martínez, R. y Romero, R. (2001) Estudio del Impacto de las Nuevas Tecnologías en las personas con discapacidad. IMSERSO. Servei de Publicacions de la Universitat de Valencia.

Alcantud, F.; Ballester, F. & Hila, C: (2001) Baba Stop

Alcantud, F.; Herrera, G.; Labajo, G.; Dolz, I.; Gaya, C.; Avila, V.; Blanquer, J.L. y Arn, J. (2002) Assessing Virtual Reality as a Tool for Support Imagination. En Miesenberger, K.; Klaus, J. & Zagles, W. (Eds) Computers Helping People with Special Needs, pag. 143-144. Berlin: Springer Verlag.

Alcantud, F. (2003) Las tecnologías de ayuda y los trastornos generalizados del desarrollo. En Alcantud F. (Ed) Intervención Psicoeducativa en niños con trastornos generalizados del desarrollo. Madrid: Piramide.

Alcantud, F.; Dolz, I; Gayá, C. & Martín, M (2004) 'The usability of the voice recognition system 'DRAGON NATURALLY SPEAKING™', as system of access to the computer for people with physics and/or sensorial disabilities' Assistive Technology, en prensa.

Aragall, F. (s/f); Diseño para todos: un conjunto de instrumentos. Fundación ONCE. Disponible en URL: [http://www.fundaciononce.es/WFO/Castellano/Ambitos\\_Actuacion/Accesibilidad/Publicaciones/default.htm](http://www.fundaciononce.es/WFO/Castellano/Ambitos_Actuacion/Accesibilidad/Publicaciones/default.htm)

Ball, K.K. & Wahl, H.W. (2002) Driving in Old Age: Use of Technology to Promote Independence. Gerontechnology, June, Vol 1, No 4 pag. 217-286

Ballabio, E. & Whitehouse, D. (1999) Ageing and disability in the information society: A European perspective on research and technological development. Technology and Disability, vol. 10 pag. 3-10.

Bauld, L., y Mangalore, R. (1998). Costing intensive home care packages for older people, Discussion Paper 1427, PSSRU, University of Kent.

Basil, C y Puig de la Bellacasa, R. (eds) (1988) Comunicación Aumentativa; Curso sobre sistemas y ayudas técnicas de comunicación no vocal. Inerso Madrid.

Basil, C. (1995) Sistemas Aumentativos y Alternativos de comunicación. Comunicación y Pedagogía (Infodidac), nº 131, pag. 71-75.

Basil, C.; Soro-Camats, E. y Rosell Bultó, C. (1998); Sistemas de signos y ayudas técnicas para la comunicación aumentativa y la escritura: principios teóricos y aplicaciones. Editorial Masson. Barcelona.

Bea Muñoz, M.; Gil Agudo, A. y Sotos Portalés, C. (1995); Adaptación de una silla de ruedas convencional al adulto discapacitado. En: Rehabilitación Vol. 29 Fascículo 6º págs. 455-464 SERMEF. Madrid.

Bebbington, A., y Rikard, W. (1999). Needs-Based Planning for Community Care: Matching Theory and Practice, PSSRU, Canterbury.

Bebbington, A., y davis, B. (1993). Efficiente targeting of community care: the case of the home help services. Journal of Soial Services, nº 22, 1993.

Bebbington, A., y Bone, M. (1998). Healthy Life Expectancy and Lonf Term Care. Discussion Paper 1426, PSSRU, University of Kent.

Beland, F. ( 1987). Identifying profile of service requirement in a non-institutionalized elderly population. Journal of Chronic Disease, nº 40.

Beland, F., y Arweiler, D. (1996). Cadre de référence pour l'élaboration de politiques de services de longue durée. Canadian Journal on Aging, Vol. 15, nº 4.

Beland, F., y Zunzunegui, M. V. (1999). Predictors of functional status in older people living at home. Age and Aging.

Bellamy, R.K.E. (1996) Designing Educational Technology: Computer-Mediated Change. En Nardi, B.A. (Ed) Context and

consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press

Belloch, A. (1994); Aspectos psicológicos del envejecimiento. En: La atención de los ancianos: Un desafío para los años noventa. Washington: OPS (Publicación Científica, 546).

Berocal, M. (1996) “Aplicación del electromiógrafo con biofeedback para la mejora de las habilidades neuromotrices en alumnos con necesidades educativas especiales derivadas de una discapacidad motriz integrados en un colegio publico”. En Alcantud, F. (Ed) Jornadas sobre Tecnología de la Información y de la Comunicación en el medio Escolar. Valencia, Cristóbal Serrano.

Berg, C.; Junker, A.; Rothman, A.; Leininger, R.; McMillian, G. (1999): The cyberlink-super (TM ) interface: Development of a hands-free continuous/discrete multi-channel computer input device. US Air Force Research Laboratory

Bernis, C. (2003); Viellissement. En : Anthropologie biologique. Evolutuion et biologie humanine: pag. 257-539. De Boek.

Bernis C. (2004); Envejecimiento, poblaciones envejecidas y personas ancianas. Antropo, 6, 1-14. Disponible en URL: <http://www.didac.ehu.es/antropo>

Berríos, Ll. y Buscarais, R. (2005); Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los adolescentes. Monografías virtuales, N° 5. Disponible en URL: <http://www.campusoei.org/valores/monografias/monografia05/reflexion05.htm>

Blake, M. (1998) Internet access to older people. Aslib Proceedings, vol 50, pag 308-315.

Bleda, M. (1997). Tendencias y líneas de desarrollo de las políticas de vejez en Castilla- La Mancha. Revista Española de Geriatria y Gerontología, nº 32, 1997.

Blouin, M. y Bergeron, C. (1997) ; Termes d'intervention et d'aides techniques. En : Dictionnaire de la réadaptation, tome 2, pag 30. Québec, Les Publications du Québec. 164 pags

Bluestone, M. A.(1995) Computer processing of client behavioral and psychiatric data. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. Jun; Vol 26(2): 133-140

Boyce, P.R. (2003) Lighting for the elderly. *Technology and Disability*, vol 15, pag. 165-180.

Bouma, H.; Graafmans, J. (2000) Gerontechnology: Creating enabling environments for the challenges and opportunities of aging. *Educational Gerontology*, Vol. 26(4) pag. 331-344.

Brackhane, R.B.(2000) SUUM - A multimedia education and training system for adults with developmental disability. *British Journal of Developmental Disabilities*. Jan; Vol 46(90, Pt 1): 3-14

Bradley, N. & Poppen, W. (2003) Assistive Technology, computers and Internet may decrease sense of isolation for homebound elderly and disabled persons. *Technology and Disability*, nº 15 pag. 19-25

Brotman, H. (1982); An analysis for the chairman of the select Comité on Aging. House of Representatives. Washington. Pub. 232

Brown, D.J. & Standen, P.J. (1999) The tutoring role of mentors working with adults and elderly people with learning disabilities using virtual environments. *CyberPsychology & Behavior*, Vol. 2(6) Dec. pag. 593-599.

Brown, C. (1987) Computer access in higher education for students with disabilities. San Francisco: Georgio Lithograph Company.

Burgstahler, S. (2002) Distance Learning, Universal Design, Universal Access. *Educational Technology Review*, Vol. 10 nº 1, [<http://www.aace.org/pubs/etr/issue2/burgstahler.cfm> consultado 20-Jul-2002]

Cabero, J. (2004) reflexiones sobre la brecha digital y la educación. En Soto, F.J. & Rodríguez, J. *Tecnología, Educación y Diversidad: Retos y realidades de la inclusión digital*. Consejería de Educación y Ciencia de la Región de Murcia

Cardona, D., Estrada, A. y Agudelo, H. (2003); Envejecer nos toca a todos. Facultad Nacional de Salud Pública "Hector Abad Gomez", Medellín (Colombia). [<http://www.envejecimiento.gov.co/notas.htm> consultado 16-Jul-2002]

Casal, A. (1988); Robótica y discapacidad. En: Fernández de Villalta (Ed); Tecnologías de la información y discapacidad. pags 157-179. Madrid. Fundesco.

Cabero, J. (2004) reflexiones sobre la brecha digital y la educación. En Soto, F.J. & Rodríguez, J. Tecnología, Educación y Diversidad: Retos y realidades de la inclusión digital. Consejería de Educación y Ciencia de la Región de Murcia

Cavanaugh, T. (2002) The Need for Assistive Technology in Educational Technology. Educational Technology Review, Vol.10, nº 1 [<http://www.aace.org/pubs/etr/issue2/cavanaugh.cfm> consultado 20-Jul-2002]

CERMI Estatal (2002); Discapacidad severa y vida autónoma. Colección Cerme.es Vol. 2. Disponible en URL: <http://www.cerme.es>

CERMI Estatal (2004); La protección de las situaciones de dependencia en España. Una alternativa para la atención de las personas en situación de dependencia desde la óptica del sector de la discapacidad. Colección Cerme.es Vol. 12. Disponible en URL: <http://www.cerme.es>

CERMI (2004); La protección de la dependencia que espera el sector de la discapacidad. En: Cerme.es El periódico de la discapacidad Nº 27/septiembre

COCEMFE (2004); Ley de dependencia 2005: La dependencia en España. En: En Marcha, Época IV nº 40, Septiembre-Diciembre, (pag. 27-32). Edita COCEMFE, Madrid.

Cody, MJ; Dunn, D. Hoppin, S. & Wendt, P. (1999) Silver surfers: Training and evaluating Internet use among older adult learners. Communication Education, vol 48, pag. 269-286.

Cohí, O.; Viladot, R. y Clavell, S. (1991): Ortesis y ayudas para la marcha, págs 47-100. En: (Viladot, R. et al); Ortesis y Prótesis del Aparato Locomotor, 2.2. Extremidad inferior. Editorial Masson. Barcelona.

Cook, R. & Hussey, S.M. (1995); Assistive Technologies: Principles and practice. St. Louis: Mosby.

Coughlin, J.F.(1999); Technology Needs of Aging Boomers. Rev. ISSUES in Science and Technology. Disponible en URL:

<http://www.nap.edu/issues/16.1/coughlin.htm>

Challis, D. (1992). The care of the elderly in Europe: social care. *European Journal of Gerontology*, 1, 1992.

Challis, D.; Darton, R., y Stewart, K. (1998). Linking community care and health care: a new role for secondary care services en Challis, D.; Darton, R., y Stewart, K. (eds. ) *Community Care, secondary health care and care management*, Ashgate, Aldershot.

Chaparro, A.; Rogers, M.; Fernandez, J.; Bohan, M.; Choi, SD & Stumpfhauser, L. (2000) Range of motion of the designning computer input devices for the elderly. *Disability and Rehabilitation* vol. 22: 633-637.

Chapell, N. L. (1990). Ageing and Social Care en R. H. Binstock y L. K. George. *Handbook of Aging and Social Sciences*. San Diego, Academic Press.

Charlop-Chisty, M.H.; Carpenter, M.; Loc, Le; LeBlanc, L.A. & Kellet, K. (2002) Using the picture exchange communication systems (PECS) with children with Autism: Assesment of PECS adquisition, Speech, social-communication Behavior and Problem Behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35, 213-231.

Charness, N. & Holley, P. (2001) Computer interface sigues for health self-care: Cognitive and perceptual constraints. En Rogers, WA., Fisk, AD (Ed) *Human Factors interventions for the health careo f older adults*. Mahwah: erlbaum, pag. 239-254.

Charness, N. Schumann, CE & Boritz, GM (1992) Training older adults in word processing: Effetcs of age, training technique and computer anxiety. *Internacional Journal Technology and Aging* vol. 5, pag. 79-105.

Condillac, R.A. (1999) Untangling the web: Finding information about the treatment of autism on the world wide web. *Journal on Developmental Disabilities*. Apr; Vol 6(2): 84-87

Corn, A.L. & Wall, R.S. (2002) Access to Multimedia Presentations for Students with Visual Impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, vol. 96, N° 4, pag. 197-211.

Cunningham, C.& Coombs, N. (1997) Information access and adaptative technology. American Council on Education, Oryx Press.

Czaja, SJ (2001) Technological change and the older worker. En Birren, JE. & Schaie, KW. (Ed) *Handbook of the psychology of aging* 5th Ed. San Diego: Academia Press. Pag. 541-568.

Czaja, SJ.; Hammond, K; Blascovich, JJ & Swede, H. (1989); age related differences in learning to use a text-editing system. *Behavior and Information Technology*, 8,309-319.

Czaja, SJ.& Lee, CC (2001)The Internet and older adults: Design challeges and opportunities En Charness N.; Parks, DC. Sabel, BA (Ed) *Communication, Technology and aging: Opportunities and Challeges for the future*. New Cork. Springer pag. 60-78.

Dario, P.;Guglielmelli, E.; Laschi, C. & Teti, G. (1999) MOVAID: a personal robot in everyday life of disabled and elderly people. *Tecnology and Disability*, n° 10 pag. 77-93.

Davey, J. A. (1998). Exploring shared options in fundind long term care for older people. *Health and Social Care in the Community*, 1998.

Davies, D K; Stock, S E; Wehmeyer, M L (2001) Enhancing independent Internet access for individuals with mental retardation through use of a specialized Web browser: A pilot study. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*. Mar; Vol 36(1): 107-113

Debuque, T. (1987) "Computer applications starup system for use within a mental health setting". *Occupational Therapy Forum*, vol. 11, n° 25

De Miguel, A. (2002); Adaptación positiva en el proceso de envejecimiento. En: *Desarrollo humano. Educación continua y envejecimiento saludable*. Cursos de verano "Casado del Alisal". Palencia.

Demiris, G.; Finkelstein, ST. & Speedie, SM (2001) Considerations for the design of a Web based clinical monitoring and educational

system for elderly patients. *Journal American Medical Information Association*, Vol. 8 pag. 468-472.

Deakin, N., y Page, R. (1993). *The costs of welfare*. Avebury, Aldershot.

Desrochers, M.N.; Hile, M. G. (1993) *SIDDS: Simulations in developmental disabilities*. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*. May; Vol 25(2): 308-313

Desrochers, M.N.; House, A.M.; Seth, P.(2001) *Supplementing lecture with simulations in developmental disabilities: SIDD software*. *Teaching of Psychology*. Jul; Vol 28(3): 227-230

Desrochers, M.N.; Clemmons, T.; Grady, M.; Justice, B. (2000). *An evaluation of Simulations in Developmental Disabilities (SIDD) : Instructional software that provides practice in behavioral assessment and treatment decisions*. *Journal of Technology in Human Services*; Vol 17(4): 15-27

Docampo Rama, M; Ridder Hde & Bruma, H. (2001) *Technology generation and age in using layered user interfaces*. *Gerontechnology*, vol. 1 pag. 25-40.

Downing, R.E.; Whitehead, T.D.; Terre, L.; Calkins, C.F.(1999) *The Missouri Developmental Disability Resource Center: A Web site responding to the critical need for information of parents with a child with a disability*. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*. May; Vol 31(2): 292-298

Dube, W. V.; McIlvane, W. J.(2002) *Quantitative assessments of sensitivity to reinforcement contingencies in mental retardation*. *American-Journal-on-Mental-Retardation*. Mar; Vol 107(2): 136-145

Durán Heras, M<sup>a</sup> A. (1999). *Los costes invisibles de la enfermedad*. Fundación BBV, Madrid.

Echt, KV; Morrell, RW & Park DC(1998) *Effects of age and training formats on basic computer skill acquisition in older adults*. *Educational Gerontology*, vol 24 pp. 3-25.

Echt, K.V. (2002) *Designing Web-based health information for older adults: Visual considerations and design directions*. En Morrell, RW.

(Ed) Older adults: Health Information and the World Wide Web. Mahwah: Erlbaum pag..61-87

Ellis, RD & Kurniawan, SH (2000) Increasing the usability of online information for older users: A case study in participatory design. *Internacional Journal Human-Computer Interaction*, vol 12. 263-276.

Evers, A. (1996). El nuevo seguro de asistencia a largo plazo en Alemania: características, consecuencias y perspectivas. *Revista Esp. de Geriatría y Gerontología*, nº 6, 1996.

Fernandez de Villalta, M. (1988); *Tecnologías de la información y discapacidad*. Madrid. Fundesco 224 págs.

Ferrer Cascales, R. (s/f); *La psicología de la salud desde una perspectiva del ciclo vital*. Psicología de la salud (apuntes); Diplomatura de Enfermería. Universidad de Alicante. Disponible en URL:

[http://perso.wanadoo.es/aniorte\\_nic/apunt\\_psicolog\\_salud\\_11.htm](http://perso.wanadoo.es/aniorte_nic/apunt_psicolog_salud_11.htm)

Feuerstein, R. (1979a) *The dynamic assessment of retarded performers*. Baltimore. Uni. Park Press.

Feuerstein, R. (1979b) *The dynamic assessment of retarder performes: The learning potential assessment device, theory, instruments, and techniques*. Baltimore. University Park Press.

Feuerstein, R. (1980) *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore. University Park Press.

Feuerstein, R. (1993) *The theory of structural cognitive modificability*. En B.Z. Presseisen et alt (Editor) *Learning and Thinkiing Styles*. New York: National Educational Ass.

Finley, W.W.; Niman, C.; Standley, J. & Ender, P. (1975) *Frontal EMG.Biofeedback training of Athetoid Cerebral Palsy Patients: A report of six cases*. *Biofeedback and self-regulation*, Vol. 1, nº 2, 169-182

Fontanals, M. D. (1997). *Los servicios sociosanitarios en Catalunya: reflexiones sobre su evolución*. *Revista Esp. de Geriatría y Gerontología*, nº 7, 1997.

Frith, U.(1985) Beneath the surface of developmental dyslexia. En K. Patterson, J.C. Marshall & M. Coltheart (Ed) Surface dyslexia. Cognitive and neuropsychological studies of phonological reading, 301-330, London: LEA

García Alonso, J.V. (2003); El movimiento de Vida Independiente: experiencias internacionales. Fundación Luis Vives, Madrid. 336 págs.

García, F. (2005); Las cronologías imposibles. Documento electrónico disponible en URL: <http://www.area-es.com>

García Viso, M. & Puig de la Bellacasa, R. (1988); Empleo, discapacidad e innovación tecnológica. Madrid. Fundesco.

Gavira, F. J., et al. (1995). Valoración clínica ey económica de un programa de visitas domiciliarias al anciano. Revista Esp. de Geriatria y Gerontología, nº 30, 1995.

Giménez de los Galanes, F. (1994); Conversión texo-voz como ayuda a la comunicación. En: Nuevas tecnologías aplicadas a la discapacidad (págs. 39-46). Madrid, Ministerio de Asuntos Sociales

Glennester, H. (1996). Caring for the very old: public and private solution. LSE, Paper WSP.

Gómez Villa, M. (2002) Diccionario Multimedia de Signos: Programa de Comunicación Total habla signada de B. Schaeffer y Cols. Consejería de Educación de Murcia.

González Lodoso, F.J. (2004); Tecnología y discapacidad. Robotiker. Tecnalia Corporación Tecnológica. Bizkaia.

González Franco, F. (1995) Aplicaciones de las telecomunicaciones a las personas con discapacidad. Alternativas para las personas deficientes auditivas. Fiapas. nº 45. Separata.

González Mas, R. (1995); Rehabilitación médica en ancianos. Editorial Masson, Barcelona. 361 págs.

Greenwood, C.R.; Carta, J.J.; Dawson, H. (2000) Ecobehavioral Assessment Systems Software (EBASS): A system for observation in education settings. En Thompson, T.; Felce, D.; et-al. (Eds). Behavioral observation: Technology and applications in developmental disabilities. (pp. 229-251).

Griffiths, M. (1997) Video games and clinical practice: Issues, uses and treatments. *British Journal of Clinical Psychology*, Nov. Vol. 36(4), 639-641.

Griffiths, R. (1988). *Community Care: Agenda for Action*, London, HMSO.

Guadalajara, N., y Borrás, S. (1997). Modelo de comportamiento de los costes en los centros residenciales para la Tercera Edad en *Revista de Gerontología*, nº 7, 1997.

Guijarro, J. L. (1999); Las enfermedades en la ancianidad. En: *Anales Vol. 22 N° 1*. Ed. Departamento de Salud del Gobierno de Navarra. Disponible en URL: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple1/suple8.html>

Hagen, D. (1984) *Microcomputer Resource Book for Special Education*. Reston, VA: Reston Publishing Company.

Hagiwara, T.; Myles, B. S.(1999) A multimedia social story intervention: Teaching skills to children with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*. Sum; Vol 14(2): 82-95

Hale, G. (1980); *Manual para minusválidos*. Editorial Blume, Madrid. 283 págs.

Herrera, G. y Labajo, G. (2001) Dispositivos de Asistentas Portátiles. En Alcantud, F. y Lobato, M. (Eds) *2001 Odisea de la comunicación*. (Páginas: 282-290) Sociedad Española de Comunicación Alternativa y Aumentativa Isaac-Esp.

Heward, W. L. (1998) *Niños excepcionales. Una introducción a la educación especial*. Madrid. Prentice Hall.

Holt, BJ. & Morrell, RW (2002) Guidelines for Web site design for older adults. The ultimate influence of cognitive factors. En En Morrell, RW. (Ed) *Older adults: Health Information and the World Wide Web*. Mahwah: Erlbaum pag 109-129

Holt, BJ (2000) *Creating Señor-Friendly Web Sites*. Center for Medicare education vol.1 pag. 1-8.

Hourcade, J.J.; Parette, P.(2001) *Provising assistive technology information to professionals and families of children with MRDD*:

Interactive CD-ROM technology. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*. Sep; Vol 36(3): 272-279

Huguenin, N.H. (2000) Reducing overselective attention to compound visual cues with extended training in adolescents with severe mental retardation. *Research in Developmental Disabilities*. Mar-Apr; Vol 21(2): 93-113.

Horn, C.A.; Shell, D.F. & Benkolske, MTH (1989) "What we have learned about technology usage for disabled students in post-secondary education results of a three year demonstration project". *Closing the Gap*, vol. 8, nº 3, pag 26

Jakobi, P.(1999) Using the World Wide Web as a teaching tool: Analyzing images of aging and the visual needs o fan aging society. *Educational Gerontology*, vol 25. pp581-593.

Janzon, K., y Bebbignton, A. (1998). Needs Based Planning for Community Care: a Model for Older People. *Research Policy and Planning*, Vol. 16, nº 3.

Jensen, L. (1999); A por ello. Un manual para usuarios de tecnología de la rehabilitación. Madrid, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Jiménez Lara, A. (2004); Perfiles de dependencia de la población española. Fundación Academia Europea de Yuste (Cáceres). Disponible en URL: <http://usuarios.discapnet.es/AJimenez/Documentos/ppt/dependencia%20Yuste%20julio%202004.ppt>

Jones, B. & Ruskin, P. (2001) Telemedicine and geriatric psychiatry: Directions for future research and policy. *Journal of Geriatric Psychiatry & Neurology*, Vol. 14(2) pag. 59-62.

Kane, R. L., y Kane, R. A. (1982). Long term care: a field in research of values. En mismos autores *Values and lons terme care*. Leixington, Lexington Press.

Kane, R. L., y Kane, R. A. (1990). Health care for older people: organizacional and policy issues, en R. H. Bisnstock y L. K. George: *Handbook of aging and the social services*, San Diego, Academic Press.

Kamenetz, H. (1986); Wheelchairs and Other Indoor Vehicles for the Disabled. En: Redford, J. B. (Ed) Orthotics Etcétera 3rd ed. Williams & Wilkins. Sydney. Pag 464-517

Katz, G. (2001) Adolescents and young adults with developmental disabilities interface the Internet: Six case reports of dangerous liaisons. Mental Health Aspects of Developmental Disabilities. Apr-Jun; Vol 4(2): 77-84

Koener, S., Ernst, D., Jenkins, H., Chisholm, A. (2002); Pathways to Measuring Consumer Behavior in an Age of Media Convergence. Documento presentado en ESOMAR Conference, Cannes.

Kolb, B. & Whishaw, I.Q. (1986) Fundamentos de Neuropsicología Humana. Barcelona: Labor.

Koon, R. & De la Vega, M.E.(2000) El impacto tecnológico en las personas con discapacidad. Conferencia presentada en el II Congreso Iberoamericano de Informática Educativa Especial, Córdoba

Koppenhaver, D A; Erickson, K A; Harris, B; McLellan, J; Skotko, B G; Newton, R A (2001) Storybook-based communication intervention for girls with Rett syndrome and their mothers. Disability-and-Rehabilitation:-An-International-Multidisciplinary-Journal. Feb-Mar; Vol 23(3-4): 149-159

Koppenhaver, D. A; Erickson, K. A. (2003) Natural emergent literacy supports for preschoolers with Autism and severe communication impairments. Topics in Language Disorders. Vol 23(4) Oct-Dec 2003, 283-292.

Kornbluh, M. (1983) Computer and Telecommunication applications to enhance the quality of life of our elderly citizens. En Robinson, P.K.; Kingston, J.; Birren, JE (Ed) Aging and technological advances. New York: Plenum pp. 425-435.

Kelley, CL. Morrell, RW. Park, DC & Mayform, CB. (1999) Predictors of electronic bulletin board system use in older adults. Educational Gerontology, vol. 25 pag. 19-35.

Kern, L.; Delaney, B.; Clarke, S.; Dunlap, G.; Childs, K (2001) Improving the classroom behavior of students with emotional and behavioral disorders using individualized curricular modifications.

Journal of Emotional and Behavioral Disorders. Win; Vol 9(4): 239-247

Krebs, D.E. (1995) Biofeedback in Neuromuscular Re-education and Gait Training. En Schwartz, M.S. (Ed) Biofeedback, A Practitioner's Guide. New York: The Guilford Press.

Kuchinomachi, Y. & Kumada, T. (1999) The relationship between the cognitive function decrease of elderly people and the usability of domestic application and participation in outside activities. Technology and Disability, vol, 11, pag. 169-175.

Lain Entralgo, P. (1968); El estado de enfermedad. Editorial Moneda y Crédito. Madrid. Págs. 49-53

Laloma, M. (2004); Ayudas técnicas y Discapacidad. Documento electrónico disponible en URL: <http://www.cermi.es/CERMI/ES/Biblioteca>

Lancioni, G E; O'Reilly, M F; Oliva, D; Coppa, M M (2001a) Using multiple microswitches to promote different responses in children with multiple disabilities. Research-in-Developmental-Disabilities. Jul-Aug; Vol 22(4): 309-318

Lancioni, G.E.; O'Reilly, M.F.; Oliva, D.; Coppa, M.M.(2001) A microswitch for vocalization responses to foster environmental control in children with multiple disabilities. Journal of Intellectual Disability Research. Jun; Vol 45(3): 271-275

Lancioni, G.E.; O'Reilly, M.F.; Basili, G. (2001) Use of microswitches and speech output systems with people with severe/profound intellectual or multiple disabilities: A literature review. Research in Developmental Disabilities. Jan-Feb; Vol 22(1): 21-40.

Lancioni, G E; O'Reilly, M F; Brouwer Visser, G; Groeneweg, J.; Bikker, B.; Flaming, T.; Van den Hof, E. (2001) Frequent versus non-frequent prompts and task performance in persons with severe intellectual disability. Scandinavian Journal of Behaviour Therapy. 2001 Aug; Vol 30(3): 134-139

Lancioni, G.E.; Dijkstra, A.W.; O'Reilly, M.F.; Groeneweg, J.; Van den Hof, E.(2000) Frequent versus nonfrequent verbal prompts delivered unobtrusively: Their impact on the task performance of

adults with intellectual disability. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*. Dec; Vol 35(4): 428-433.

Lancioni, G.E.; O'Reilly, M.F. (2001) Self-management of instruction cues for occupation: Review of studies with people with severe and profound developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*. Jan-Feb; Vol 22(1): 41-65

Lanzadle, D. (2002) Touching lives: Opening doors for elders in retirement communities through e\_mail and the Internet. En Morrell, RW. (Ed) *Older adults, Health Information and the World Wide Web*. Mahwah\_ Erlbaum pag. 133-151.

Laux, Lf.; McNally, PR; Paciello, MG & Vanderheiden, GC (1996) Designing the World Wide Web for people with disabilities. A user centered design approach. *Assets'96 En: The Second annual ACM conference on assistive technologies*. New Cork: association for Computer Machines pag. 94-101.

Loveland, K.A. (2001) *Toward an Ecological Theory of Autism*. New Jersey: Erlbaum Press.

Le Grice, B. & Blampied, N.M. (1997) Learning to use video recorders and personal computers with increasing assistance prompting. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. Mar; Vol 9(1): 17-30

LeBlanc, L.A; Coates, A. M; Daneshvar, S.; Charlop-Christy, M H; Morris, C.; Lancaster, B. M. (2003) Using video modeling and reinforcement to teach perspective-taking skills to children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*. Vol 36(2) Sum 2003, 253-257.

López Romero et al. (1997). Situación socio-sanitaria de los pacientes crónicos domiciliarios atendidos por un Equipo de Atención Primaria, *Gerontología*, nº 13, 1997.

Luria, A.R. (1970) "La organización funcional del cerebro". *Rev. Scientific American*, 19

Llorca Palomera, R.M. (1993) *Biofeedback en el entrenamiento de la espasticidad*. Tesis Doctoral, Facultad de Medicina Universidad Complutense de Madrid.

Lyons, J. (2001) Access to computers, training and the Internet in Aged Care Facilities: Effects on residents quality of life. The University of Melbourne  
<http://www.skills.net.au/download/Evaluation.aged.care.pilot.doc>

MacArthur, C.A. (1999). Word prediction for students with severe spelling problems. *SO: Learning Disability Quarterly*. Sum; Vol 22(3): 158-172

Maciag, K.G.; Schuster, J.W.; Collins, B.C.; Cooper, J.T. (2000) Training adults with moderate and severe mental retardation in a vocational skill using a simultaneous prompting procedure. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*. Sep; Vol 35(3): 306-316.

Magnan, A.; Bouchafa, H. (1998) L'acquisition des regles de correspondance grapho-phonologique: Etude comparative entre des lecteurs de CP et de CE1 et des enfants dysphasiques. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*. 1998 May; Vol 10(2)[47]: 53-62

Marqués Graells, P. (2000); Las TIC y sus aportaciones a la sociedad. Documento electrónico en URL:  
<http://dewey.uab.es/pmarques/tic.htm>

Martin, J.C.; Sebastián, M y Valle, I. (2003) Tecnologías de Ayuda para el acceso al ordenador. En Alcantud, F. y Soto, F.J. (Ed) *Tecnologías de ayuda en personas con trastornos de comunicación*. Valencia, Nau Llibres.

Mayfield Smith, K.L. & Smith, B.C. (1995) Information/instructional technology. En Thyer, B. A.& Kropf, N. P. (Eds). *Developmental disabilities: A handbook for interdisciplinary practice*. (pp. 68-83).

McConatha, D. (2002); Aging online: Toward a theory of e\_quality. En Morrell, RW (Ed) *Older adults, Health Information and the World Wide Web*. Mahwah: Erlbaum, pp.21-41.

Mead, SE; Spaulding, Va, Sit, RA, Meyer, E. & Walter, N. (1997) Effects of age and training on World Wide Web navigation strategies. En *Proceeding of the human factors and ergonomics society 41th annual meeting*. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society pp. 152-156.

Mead, SE; Batsakes, P. Fisk, AD. & Mykityshyn, A. (1999) Application of cognitive theory to training and design solutions for age-related computer use. *Internacional Journal Behavioral Development*, Vol. 23, pp. 553-573.

Mead, SE, Lamson, N, & Rogers, WA (2002) Human factors guidelines for Web site usability: Health-oriented Web sites for older adults. En Morrell, RW. (Ed) *Older adults: Health Information and the World Wide Web*. Mahwah: Erlbaum pag 89-107

Mechling, L.; Langone, J. (2000): The effects of a computer-based instructional program with video anchors on the use of photographs for prompting augmentative communication.. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*. Mar; Vol 35(1): 90-105

Medellín (2000); Secretaría de Bienestar Social. Diagnóstico social de Medellín. Medellín: Alcaldía 2002.

Mihailidis, A. ; Fernie, G.R. & Cleghorn, W.L. (2000) The development of a computerized cueing device to help people with dementia to be more independent. *Technology and Disability*, vol. 13, pag. 23-40.

Millan, J.C.; López, M.J.; Rodríguez, M.J. & Gromaz, M. (2004) El proyecto software señor. En Soto, F.J. & Rodríguez, J. (coord) *Tecnología, Educación y Diversidad: Retos y realidades de la Inclusión Digital*. COnsejería de Educación y Ciencia de la Región de Murcia. Pag. 253-257.

Mirenda, Pat. (2001) Autism, augmentative communication, and assistive technology: What do we really know? *Focus on Autism & Other Developmental Disabilities*. Vol 16(3) Fal , 141-151.

Morrell, RW; Park, DC; Mayhorn, CB & Kelley, CL (2000) effects of age and instructions on teaching older adults to use eldercomm an electronic bulletin board system. *Educational Gerontology*, 26, pag. 221-235.

Morrell, R. Park, DC; Mayhorn, CB. & Kelley, CL.(2000) Effects of age and instructions on teaching older adults to use eldercomm an electronic bulletin board system. *Educational Gerontology*, vol. 26 pag. 221-235.

Natalicio, J.C. (2000); Calidad de vida en la tercera edad. En: Revista de Psiquiatría Dinámica y Psicología Clínica. Vol. 3, No 9.

Netten, A., y Dennett, J. (Ed.) (1997). Units costs of health and social care 1997. Canterbury, PSSRU.

Netten, A.; Dennett, J., y Knight, J. (1998). Unit costs of health and social care 1998. PSSRU, Canterbury.

Ogletree, B, T.; Harn, W. E. (2001) Augmentative and alternative communication for persons with autism: History, issues, and unanswered questions. Focus-on-Autism-and-Other-Developmental-Disabilities. Fall; Vol 16(3): 138-140

OMS (1998) Classification of Impairment, disability and Handicap. Madrid, IMSERSO

OMS/OPS/IMSERSO (2001); Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud. Edita Ministerio de Trabajo, Madrid. 320 págs.

Orley, J. (1996); ¿Qué calidad de vida?, En: Foro mundial de la salud Vol. 17, N° 4

Olney, M.(1997) A controlled study of facilitated communication using computer games. En Biklen, D.; Cardinal, D. N. (Eds). Contested words, contested science: Unraveling the facilitated communication controversy. Special education series. (pag. 96-114).

Ovretveit, J. (1996). Beyond the public-private debate: the mixed economy of health. Health Policy, n° 35, 1996.

Ownby, Rl; Czaja, SJ & Lee, CC (2002) Older adults , information technology and behavioural health care. En Dewan, NA. Lorenzi, NM, Riley, RT & Bhattacharya, SR (Ed) Behavioral healthcare informatics. New York Springer pag. 77-86

Panyan, Marion V. (1984) Computer technology for autistic students. Journal of Autism & Developmental Disorders. Vol 14(4) Dec 1984, 375-382.

Parsons, S. & Mitchell, P. (2002) The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders.

Journal of Intellectual Disability Research. Vol 46(5) Jun 2002, 430-443.

Pardina Mundó, J. M<sup>a</sup> (1998) El futuro de la subtitulación. Comunicar. La revista de ACAPPS. 11, 28-30

Pelletier, K. R. (1986); Longevidad: como alcanzar nuestro potencial biológico. Editorial Hispano Europea S. A. Barcelona. 379 págs.

Portell, E. (1996); Ayudas técnicas en la discapacidad física. Barcelona, Fundació Institut Guttmann.

Poveda, R., Lafuente, R., Sánchez, J. et al. (1998); Guía de selección y uso de sillas de ruedas. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid. 201 págs.

Puig de la Bellacasa, R. (1999) Las sociedades de la información ante los procesos de exclusión social. Disponible en <http://ww.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-bellacasa.htm>.

Programa Palet. Informe del GAT sobre Enfermos Crónicos. Comunidad Valenciana, Mimeo, 2000.

Querejeta González, M. (2003); Discapacidad/Dependencia. Unificación de criterios de valoración y clasificación. IMSERSO. Madrid. 162 págs. Disponible en URL: <http://www.infodisclm.com/documentos/valoracion/criterios.htm>

Reedy, P; Luiselli, J K; Thibadeau, S (2001) Improving staff performance in a residential child-care setting using computer-assisted feedback. Child-and-Family-Behavior-Therapy. Vol 23(1): 43-51

Reiser, R.A. & Dempsey, J.V. (2002) Trench and Sigues in Instructional Design and Technology. Upper Sadler River, NJ: Merrill Prentice Hall.

Regel, H. & Fritsch, A. (1997). Evaluationsstudie zum computergestützten Training psychischer Basisfunktionen. Abschlußbericht zum geförderten Forschungsprojekt. Bonn: Kuratorium ZNS

Retortillo, F. (1995) Nuevas Tecnologías y accesibilidad. Comunicación y Pedagogía (Infodidac), nº 131, pag. 27-36

Riviere, CN; Thakor, NV (1996) Effects of age and disability on tracking tasks with a computer mouse: Accuracy and linearity *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 33, pag. 6-15.

Ribbe, M. W., y Frijters, D. H. M. (1997). Asistencia sanitaria para ancianos en los Países Bajos: compartir costes y responsabilidades. *Revista de Gerontología*, nº 7, 1997.

Riva, G.; Wiedehold, B.K. & Molinari, E. (Ed) (1998) Virtual environments in clinical psychology and neuroscience: Method and techniques in advanced patient-therapist interaction. *Studies in health Technology and Infomatic*, Vol 58 (pag.243-248). IOS Press

Rodríguez Cabrero, G. (Coor.) (1999). La protección social de la dependencia. MTAS, Madrid.

Rodríguez Cabrero, G. (1999). Las necesidades sociosanitarias de la población dependiente en España: modelos de cuidados prolongados y coordinación de recursos. El debate profesional, en Informe Defensor del Pueblo, o. c.

Rodríguez, P. (1998). El problema de la dependencia de las personas mayores. *Documentación Social*, nº 112.

Rodríguez, P., y Sancho Castiello, M. T. (1995). Nuevos retos de la política social de atención a las personas mayores. Las situaciones de fragilidad. *Revista Esp. de Geriatria y Gerontología*.

Rodríguez Illera, J.L. (Co.) (1990) *Informàtica i Educació Especial*. Ed. ICE Universitat de Barcelona.

Rodríguez Porrero Miret, C. (1998); Actividades del CEAPAT en tecnología de la rehabilitación. Libro de ponencias de las Jornadas sobre Tecnologías de la Rehabilitación. IBV: Instituto de Biomecánica de Valencia. Octubre 1998.

Rodríguez A. & Rodríguez C. (2003); Tecnología de la información y comunicaciones y discapacidad. Propuestas de futuro. Editorial Vodafone. Madrid. 258 págs.

Romañach, J. (Julio 2000) ‘Sociedad de la Información para todos’ publicado en formato electrónico en <http://www.sidar.org/rec.htm>

Romero, R. (1999); Diseño de páginas web accesibles. Unidad de Investigación ACCESO, Universitat de Valencia Estudi General. Documento electrónico disponible en URL: <http://acceso.uv.es/Unidad/pubs/1999-DiseAcces/index.html>

Romero, R. & Alcantud, F (1998) Accesibilidad a la Red. Universitat de València Estudi General <http://acceso.uv.es/accesibilidad/estudio/PAGEAUTH.htm>

Rowe, J.W., Kahn, R.L., (1987); Human ageing: usual and successful. *Science* 237, pags. 143-149.

Ruíz Paredes, C. y Sáiz Alonso, F. (1998) Informática aplicada a la rehabilitación logopédica. *Minusval*, 110, 14-15.

RummerY, K. (1998). Changes in primary health care policy: the implications for joint commissioning with social services. *Health and Social Care in the Community*, nº 6, 1998.

Rutkowska, J.C. (1993) *The Computational Infant: Looking for Developmental Cognitive Science*. New York: Harvester Wheatsheaf.

Sánchez Montoya, R. (1997); Ordenador y discapacidad: Guía práctica para conseguir que el ordenador sea una ayuda eficaz en el aprendizaje y la comunicación. Madrid, CEPE. 359 págs.

Sánchez, J. (2004); Libro Verde sobre la Dependencia en España. Fundación AstraZeneca. Editorial Ergon. Madrid.

Sancho Castiello, M. (1999) La coordinación entre los servicios sociales y sanitarios, en Informe Defensor del Pueblo, o. c.

Sandman, C.A.; Touchette, P.E.; Ly, J.; Marion, S. D.; Bruinsma, Y.E.M. (2000): Computer-assisted assessment of treatment effects among individuals with developmental disabilities. En Thompson, T.; Felce, D.; et-al. (Eds). *Behavioral observation: Technology and applications in developmental disabilities*. (pp. 271-293).

Schalock, R.L. & Verdugo, M.A. (2002) *Calidad de Vida: Manual para profesionales de la educación, salud y servicios sociales*. Madrid. Alianza Editorial.

Schaeffer, B.(1986): "Lenguaje de signos y lenguaje oral para niños minusválidos" en Monfort, M. : "Investigacion y logopedia. III simposio de logopedia", CEPE, Madrid.

Scharf, T., y Wenger, C. (Ed.) (1995). *International Perspectives on Community Care for Older People*. Avebury, Aldershot.

Schneider, S.M. (1998) Effects of virtual reality on symptom distress in children receiving cancer chemotherapy. *Dissertation Abstracts International*, Vol 59 (5-B) pag. 21-26

Schwartz, F. (2005); El proyecto de domótica para residencias de Alzheimer. En: *Revista afal Alzheimer* nº 37 trimestre 1. pags. 38-40. Madrid

Seale, J.; McCreadie, C. Turner-Smith, A. Tinker, A. (2002) Older People as partners in assistive technology research: The use of focus groups in the design process. *Technology and Disability*, 14, pag. 21-28.

Severs, M. (1999); The information technology revolution improve services to elderly people in the new millennium?. *Age and Ageing*, vol 28 Suppl. 1 pp.5-9.

Shapiro, E. (1993). *Long term care and population aging*. Centre for Health Policy and Evaluation.

Sherer, M; Pierce, K.L.; Paredes, S.; Kisacky, K. L; Ingersoll, B. & Schreibman, L.. (2001) Enhancing conversation skills in children with autism via video technology: Which is better, "Self" or "Other" as a model? *Behavior Modification*. Vol 25(1) Jan 2001, 140-158.

Sit RA & Fisk, AD (1999) Age-related performance in a multi-task environment. *Human Factors*, 41,26-34

Somers, A. R. (1982). Long term care for the elderly and disabled: a new health priority. *The New England Journal of Medicine*, 307.

Sheard, M. Noyes, J. & Perfect, T. (2001) Older adults and Internet technology En: Hanson MA. (Ed) *Contemporary ergonomics*. New York: Taylor and Francis pag. 237-242.

Singh, S.; Tamas Domonkos, G. & Youngju, R. (1998) Enhancing comprehension of web information for users with special linguistic needs. *Journal of Communication*, 48, nº 2, pag, 86-108.

Smith, MW, Sharif, J. & Czaja, SJ (1999) Aging, motor control and the performance of computer mouse tasks. *Human Factors* 41, 389-396.

Soriano, M.; González, J.R.; González, M y López, D. (1999); La tecnología al servicio de los discapacitados. Anaya Multimedia. Madrid. 264 pags.

Surmeij, P. (2003) Video technology and persons with autism and other developmental disabilities: An emerging technology for PBS. *Journal of Positive Behavior Interventions*. Vol 5(1) Win 2003, 3-4.

Stronge, A.J.; Walter, N. Rogers, W.A (2001) Searching the World Wide Web: can older adults get what they need? En Rogers W.A. Fisk, A.D (Ed) *Human factors interventions for the health care of older adults*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum, pp. 255-269.

Symons, F.J.; MacLean, W.E. Jr (2000) Analyzing and treating severe behavior problems in people with developmental disabilities: Observational methods using computer-assisted technology. En Thompson, T; Felce, D; et-al. (Eds. *Behavioral observation: Technology and applications in developmental disabilities*. (pp. 143-157).

Tester, S. (1996). *Community care for older people: a comparative perspective*. London, MacMillan Press.

Tamarit, J.; De Dios, J.; Domínguez, S. y Escribano, L. (1990) *Proyecto de Estructuración Ambiental en el aula de Niños Autistas*. Madrid: PEANA.

Tecce, J.J.; Gips, J.; Olivieri, C.P.; Pok, L.J.; Consiglio, M.R. (1998): Eye movement control of computer functions. *International-Journal-of-Psychophysiology*. Aug; Vol 29(3): 319-325

Topping, M.J. & Smith, J.K. (1999) The development of handy 1. A robotic system to assist the severely disabled. *Technology and Disability*, nº 10, pag. 95-105.

Tortosa, F. (2003) *Tecnología de Ayuda y comunicación alternativa*. En Alcántud, F. y Soto, J.F. (Ed) *Tecnología de Ayuda en Personas con trastornos de comunicación*. Valencia: Nau Llibres.

Torres Monreal, S. et al. (1995) *Deficiencia auditiva: Aspectos psicoevolutivos y educativos*. Málaga. Ediciones Aljibe.

Tucker, B. (1993) *Deafness: 1993-2013. The Dilemma*. *The Volta Review*. nº 95, pp. 105-108

Trepagnier, C G. (1999) Virtual environments for the investigation and rehabilitation of cognitive and perceptual impairments. *Neurorehabilitation*. Vol 12(1) 1999, 63-72.

Vanderheiden, G. y Lloyd, L.L. (1986) Communication Systems and their components. En S.W. Blackstone (Ed) *Augmentative communication: an introduction* (pag. 49-163) Rockville: American Speech Language Hearing Association.

Velasco, F. (1997) *Informática y sordera*. II Simposi Nacional de Logopedia. Barcelona. Octubre 1997.

Velázquez, R. (2004); El tema de la discapacidad y la generación de información estadística en México. Seminario Regional “Estadísticas sobre Personas con Discapacidad”. Managua (Nicaragua).

Vidal, J., Rodríguez-Porrero, C, Poveda, R. et al. (2005); Pregúntame sobre accesibilidad y ayudas técnicas. IMSERSO. Madrid. 410 págs.

Vidal Garcia, J. & Lobato, M. (1997) Marketing for AT Markets: The consumption of technical aids in the spanish assistive technology markets: an applied research. En Anogianakis, G.; Bühler, C. & Soede, M. (Ed) *Advancement of Assistive Technology*. Ohmsha, IOS Press Amsterdam

Villablanca, J.R.(1991) *Recuperación funcional y reorganización anatómica del cerebro con daño neonatal*. Madrid: Ministerio de Asuntos Sociales, Real Patronato de Prevención y de Atención a Personas con Minusvalia. Documento 26/91.

Villalba Pérez, A. (1998) *Conducta y asesoramiento vocacional de estudiantes con discapacidades auditivas*. En Rivas, F. y López, M.L. *Asesoramiento Vocacional a estudiantes con minusvalías físicas y sensoriales*. Valencia. Universitat de València. Servei de Publicacions.

Villalba Pérez, A. y Ferrández Mora, J.A. (1996) *Atención educativa de los alumnos con necesidades educativas especiales derivadas de una deficiencia educativa*. Valencia. Col.lecció documents de suport nº 6. Generalitat Valenciana.

Villar Pernas, E. (1996). *Atención sociosanitaria y hospital: fórmulas de cooperación entre niveles asistenciales*. *Todo Hospital*, nº 130, 1996.

Von Tetzchner, S. (1993); Telecomunicaciones y discapacidad. Fundesco. Madrid. 628 págs.

Vygotsky, P. (1977) Pensamiento y Lenguaje. B. A. La Pleyade

Waddell, C.D:W. (1999) The growing digital divide in access for people with disabilities: overcoming barriers to disabilities. Presented at the Digital Economy Conference: Understanding the Digital Economy. May 25-26, [consultado 3/13/00 en <http://www.aasa.dshs.wa.go/access/waddell.htm/> ]

Walter, N. Millians, J. & Worden, A. (1996) Mouse accelerations and performance of older computer users. En Proceeding of the Human Factor and Ergonomics Society 40 th annual meeting. Santa Monica: Human factors and Ergonomics Society, pag. 151-154.

Walter, N; Philbin, DA. & Fisk AD (1997) Age related differences in movement control: Adjusting submovement structure to optimize performance. Journal of gerontology, Psychological Sciences, 52B, pp. 40-52.

Walker, A., y Warren, L. (1994). The case of frail older in Britain: current policies and future prospects en K. K. Olsen: The graying of the World. New York. Winnipeng: Centre for Health Policy and Evaluation.

Whitten, P. & Gregg, J.L. (2001) Telemedicine: Using telecommunication technologies to deliver health services to older adults. En Hummert, M.L.; Nussbaum, J.F. (Ed) Aging, communication and health: Linking research and practice for successful aging. Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates pag. 3-22.

Wiener, J. M.; Ullston, L. H., y Hanley, R. J. (1994). Sharing the burden: strategies for public and private long-term care insurance. Washington: The Brookings Institution.

Willis, L.H.; Koul, R.K.; Paschall, D.D.(2000) Discourse comprehension of synthetic speech by individuals with mental retardation. Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities. Mar; Vol 35(1): 106-114

Woodruff-Pak, D.S. (1997); *The Neuropsychology of Aging*, Malden, MA: Blackwell Publishers.

Wright, P.; Bartram, C.; Rogers, N.; Emslie, H.; Evans, J.; Wilson, B. & Best, S. (2000) Text entry on handheld computers by older users. *Ergonomics*, vol. 43. pag. 702-716.

Xie, B. (2003) Older adults, computers and the internet: Future directions. *Gerontotechnology*, Vol. 2, nº 4, pag. 289-305

Yamamoto, J.; Miya, T. (1999) Acquisition and transfer of sentence construction in autistic students: Analysis of computer-based teaching. *Research in Developmental Disabilities*. Sep-Oct; Vol 20(5): 355-377

Zandri, E.; Charness, N. (1989) Training older and younger adults to use software. *Educational Gerontology*, 15, 615-631

Zajicek, M. & Hall, S. (2000) Solutions for elderly visually impaired people using the Internet. *People and computer XIV: usability or else*. *Proceedings of HCI*, pp. 1-11.

Zato, J.G. & Sánchez, M. (1997) “Tecnologías y Accesibilidad a la enseñanza superior”. En Alcantud (Ed) *Universidad y Diversidad*. Universitat de València.

Zinchenko, V.P. (1996) *Developing Activity Theory: The Zone of Proximal Development and Beyond*. En Nardi, B.A. (Ed) *Context and consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press.

Zubillaga, A.; Ruiz, N.; Alba, C.; Sánchez, P. & Fernández, L. (2004) Evolución de la accesibilidad de las páginas web de las universidades españolas en el bienio 2002-2004. En Soto, F.J. & Rodríguez, J. (Coord) *Tecnología, Educación y Diversidad: Retos y realidades de la Inclusión digital*. Consejería de Educación y Ciencia de la Región de Murcia.