

Una de las consecuencias de la II Guerra Mundial, que dejó a gran número de personas afectadas por deficiencias de todo tipo, con grandes limitaciones para las actividades cotidianas y el desempeño de su papel como miembro de sociedades en creciente pujanza económica e industrial, fue la necesidad de innovación de las técnicas de la rehabilitación, que desbordando el puro ámbito de lo sanitario empezaron a incorporar intensamente las aportaciones de la ingeniería. Esto contribuye entonces a consolidar la tecnología de la rehabilitación, que se verá nuevamente potenciada a finales de los 70 con la llegada de la Microelectrónica y los ordenadores personales ayudando a responder técnicamente a las reivindicaciones de los



Ramón Puig de la Bellacasa. Doctor en Ciencias de la Información (Imagen) y Licenciado en Filosofía. Ha trabajado en la enseñanza y en proyectos de TV educativa en Perú y en España. Desde 1973 es funcionario de los Servicios Sociales para personas Minusválidas de la Seguridad Social. Desde 1974 ha realizado numerosos estudios para FUNDESCO, donde trabaja desde Noviembre de 1983 como Jefe del Área de Discapacidad en el Departamento de Aplicaciones. Es miembro de la Comisión Internacional de Ayudas Técnicas de Rehabilitación Internacional (ICTA) y de la Sociedad Internacional para la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ISAAC), representante español en el Grupo COST 219, y colaborador del Grupo EUDISED del Consejo de Europa.

Las Nuevas Tecnologías ante la discapacidad

Texto: Ramón Puig de La Bellacasa Alberola

“movimientos de vida independiente” de las personas con discapacidad en los EE.UU. a principio de los 70, en busca de su autonomía personal y de la tecnología que la hiciera viable. También constituyen un hito a mediados de esa década las leyes federales reconociendo el derecho de los niños con discapacidad a incorporarse a la escuela ordinaria (“mainstreaming”). Esto supuso una llamada a la creatividad en materia de tecnología compensatoria, es decir de “ayudas técnicas”.

Paralelamente se habían desarrollado en Europa, especialmente en Inglaterra y Suiza, ayudas técnicas para el control del entorno y la escritura de las personas con grave discapacidad motriz. En el momento actual, la tecnología o ayudas técnicas para las personas con discapacidad, son el resultado de todos aquellos aportes y de las posibilidades de transducción y sustitución de capacidades perdidas o potenciación de capacidades residuales que para el organismo humano ofrece hoy la microelectrónica. Comunicación, orientación, movilidad y control del entorno, estos son los sectores donde mayores avances se han producido en el ámbito de la vida cotidiana a los que se añaden los logros conseguidos en la protésica, la ortética y la robótica.

AFIRMACION DE LA TECNOLOGIA DE LA REHABILITACION

Sistematizar en poco espacio los avances de los últimos diez años resulta árduo; podemos destacar que los avances de la tecnología se producen en varios campos dentro de las denominadas “ayudas técnicas” para personas con discapacidad:

En el ámbito sanitario

Tanto en lo que respecta a la mejora de la actuación de los profesionales de la

salud, que tratan de prevenir los efectos derivados de las deficiencias o las discapacidades o de facilitar mejores vías de tratamiento rehabilitador, como para el mantenimiento funcional lo mejor posible, en las que el individuo es el principal protagonista del uso de la tecnología, se pueden señalar como áreas de aplicaciones tecnológicas en constante progreso las que se ocupan de:

- La valoración funcional.
- Biofeedback y equipamiento terapéutico.
- Biomecánica y análisis del movimiento.
- Prótesis y ortesis.
- Sedestación y presión.

La evaluación y el testaje clínicos de capacidades del organismo, la electroestimulación en sus vertientes terapéuticas, la mejora de los propios patrones de comportamiento funcional en el campo de la motricidad, el habla y la audición, la sustitución o refuerzo de órganos o funciones, etc. se están viendo beneficiados por el desarrollo de la microelectrónica y la electromecánica.

En la vida diaria

Son numerosas las funciones cotidianas que pueden verse alteradas por las consecuencias de las diversas deficiencias físicas, sensoriales o intelectuales. Estas alteraciones se denominan discapacidades. La tecnología de la rehabilitación ha producido muchas ayudas técnicas en los últimos diez años, que podemos concretar en varios campos de la vida cotidiana:

- Comer y beber.
- Comunicarse (receptiva y expresivamente).
- Desenvolverse en espacios interiores.
- Atender al cuidado personal.
- Accionar y controlar manualmente los distintos

dispositivos de nuestro entorno (manipular).

- Desplazarse.

De nuevo nos encontramos con un cúmulo de repercusiones y esperanzas sobre todas estas facetas esenciales del vivir cotidiano. Si atendemos a ciertos campos ya clásicos del trabajo de los ingenieros en la rehabilitación a nivel internacional, constatamos que han experimentado un gran impulso la investigación y los desarrollos sobre:

- Interfases de control (para manejo de comunicadores, ordenadores, sillas de ruedas, sistemas de voz sintética, aparatos varios, máquinas de escribir, etc.)

- Ayudas para la independencia del individuo (especialmente el control del entorno).

- Ayudas técnicas sensoriales (presentación táctil, sustitución de la audición, percepción cutánea, orientación y detección espacial, visión artificial, etc.)

- Acceso a los ordenadores.

- Tecnología de la comunicación aumentativa (que se apoya en funciones comunicadoras alternativas al habla, a la escritura manual o de teclado, a la visión y a la audición, según los casos).

En las ocupaciones

Sean de tipo ocioso, educativo o laboral las ocupaciones a las que el individuo consagra sus propias capacidades y su tiempo, son otros de los aspectos esenciales del ser humano, sin las cuales no se realiza como persona.

Los microprocesadores han revolucionado las posibilidades de hacer accesibles, emular o sustituir aquellas experiencias que personas con discapacidad no pueden vivir de modo ordinario. El ámbito de la educación especial encuentra en ello grandes posibilidades para introducir com-



“
*Las NTI
suponen un
reto para la
creación
de nuevas
posibilidades
laborales de
personas con
discapacidad.*
”

pensaciones indispensables en las actividades escolares de alumnos con deficiencias mediante la creación de entornos de habilitación y educación con el apoyo del ordenador.

Por último, la Tecnología de la Información supone también un reto para la creación de nuevas posibilidades laborales de personas con discapacidad. Estas posibilidades se presentan ya sea como instrumentos de la producción o para facilitar la búsqueda del empleo, ya sea en aquellos casos en que constituyen el factor determinante para la **accesibilidad o adaptación del puesto.**

EL FUTURO

Son dos los sectores donde en los próximos años la evolución tecnológica puede producir avances beneficiosos para las personas con deficiencias:

- La bioingeniería aplicada a tratamientos rehabilitadores y la prótesis.

- Las Tecnologías de la Información utilizadas para el acceso a la vida cotidiana

y a una mayor independencia personal.

En el reducido espacio de este artículo sólo podemos arriesgar predicciones basadas en los estudios en curso sobre el segundo aspecto.

Las Tecnologías de la Información van dirigidas a la obtención, control, procesamiento y distribución de información, y la Teleinformática (o Telemática) es el aspecto de ellas que se refiere a la transmisión de textos, datos, imágenes y sonidos. Las discapacidades producidas por falta de visión, audición, motricidad o reducido nivel de inteligencia acarrearán dificultades para el acceso a los teclados y otros sistemas de input de la información, o a las salidas de los terminales. Una labor de transcodificación, posibilitada por esa tecnología a la que se quiere acceder, está permitiendo apoyarse en una capacidad conservada para sustituir o potenciar otra capacidad deficitaria.

El punto de partida no es el mismo obviamente en todos los países y lo que aquí vamos a entrever para los próximos diez años se refiere al estado de la cuestión de ámbito internacional, con la que esperamos que España se homologue en el transcurso de los dos lustros venideros.

Fundamentalmente, el problema no es de capacidad tecnológica sino de apoyos económico-institucionales y de demanda social.

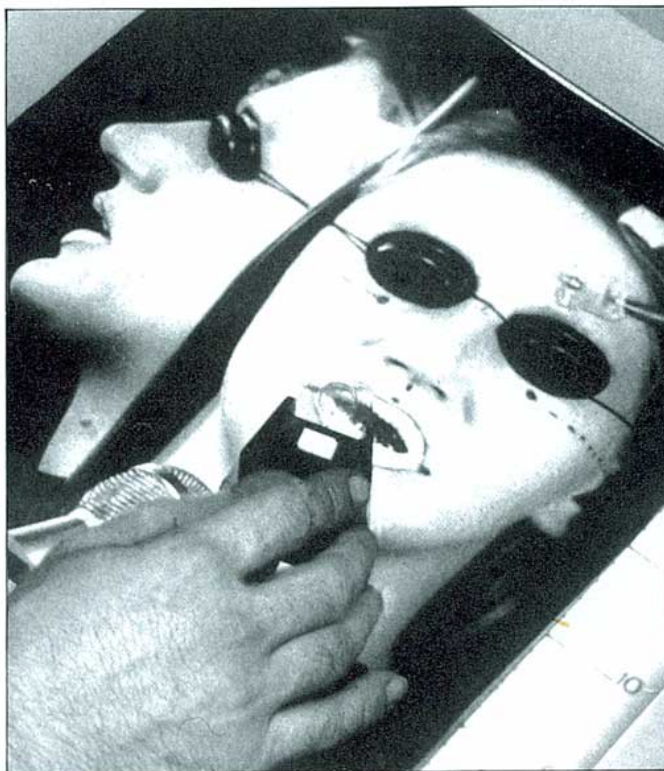
Los terminales

Si las labores en curso llegan a buen término, el acceso a las RDSI (Redes Digitales de Servicios Integrados) por las que circularán en el futuro textos, datos, imágenes y sonidos, será posible también, tanto a nivel de entrada como de salida, para las personas con alguna de las deficiencias mencionadas. La clave de esta posibilidad residirá en terminales ordinarios pero

con la opción de conectarse a módulos especiales. La transmisión se ajustará a protocolos que, a su vez, sean compatibles con el tipo de tratamiento de mensajes que puedan plantear las necesidades, por ejemplo, de un usuario ciego, o de personas sordas comunicando entre sí a través de textos, signos, etc.

Ya hay experimentos en curso, por ejemplo en Biarritz, en donde la transmisión de imágenes resuelve una de las más caras aspiraciones de aquellas personas sordas que se expresan con lenguaje de signos: verse a través del teléfono. Hay también objetivos intermedios, más inmediatos y menos costosos, que se pueden resolver con una transmisión de sólo 64 kb/seg., basándose en la red telefónica actual, y que permitirían ya la transmisión del contorno esencial de los signos manuales.

Volviendo a los "terminales multiuso" que darán acceso a bases de datos, al videoteléfono, a la red de videotex, el servicio de telefax, o simplemente a la transmisión de textos libres o de voz (natural o artificial), la previsión es que un proyecto RACE presentado en Octubre, sienta las bases sólidas para que en las redes del futuro, las personas ciegas puedan trabajar con teclados y salida braille o de voz artificial, la deficiencia visual grave no sea un obstáculo para el acceso a pantallas o impresoras, mediante sistemas de magnificación o adaptación de la visualización de textos, colores, gráficos o ventanas de comando, y la falta de la adecuada motricidad manual se supla con módulos de entrada (teclados, conmutadores, unidades de reconocimiento de voz, etc.) y dispositivos de manejo de impresoras o unidades de disco. El que además esos terminales estén concebidos para la comunicación textual o icónica de las personas sordas es otro de los objetivos del proyec-



“
*Se pretende
revisar la
inteligibilidad
de los
terminales y
procedimientos
de manejo, para
facilitar su uso
por personas
con deficiencias
intelectuales.*
”

to. Además se pretende revisar la inteligibilidad de los terminales y procedimientos de manejo, con objeto de facilitar al máximo su uso por personas con deficiencias intelectuales.

Hay investigaciones en curso que con carácter básico (sobre las fronteras de la percepción táctil de textos y gráficos por ejemplo) o aplicado ("visualizadores" táctiles de página completa) pretenden enfrentarse con el problema no resuelto de unas salidas táctiles que reproduzcan la pantalla del ordenador (incluidos los gráficos) para un usuario ciego. La existencia de materiales nuevos permite albergar esperanzas para el futuro, aunque el problema de la velocidad de presentación sigue siendo el más árido por el momento.

Para un cambio de las características de las prestaciones de los ordenadores en el mercado, que sea favorable a las personas con discapacidad, pueden ser decisivos los resultados del trabajo que una Comisión técnica

legal está llevando a cabo en los EE.UU. para fijar los requisitos mínimos de accesibilidad a que los ordenadores y sus periféricos deberán ajustarse para que puedan ser adquiridos en oficinas o servicios estatales en aquel país. Al ser la Administración estadounidense un consumidor decisivo de equipo, esto podría implicar un vuelco a favor de unos criterios de fabricación y de software por parte de las grandes casas de ordenadores, que fuese más favorable a las necesidades de los usuarios con discapacidad. ¡Ojalá lo veamos!

Independencia

Sin soñar demasiado, lo que sí parece avecinarse, al menos técnicamente, es una serie de logros para una mayor independencia o autonomía de las personas con discapacidad, basados en la tecnologías. Entre ellos podemos citar los siguientes:

- Eliminación de barreras para la información y la comunicación a distancia en todo tipo de deficiencias y con acceso a los mismos servicios abiertos al resto de la población, incluyendo la subtítulos simultánea de la TV para los sordos, la comunicación videotelefónica, el servicio de videotex, la conversación telefónica a través de texto o braille, etc.

- Prótesis de voz, con sistemas anticipatorios, que permitan emular la conversación ordinaria a personas sin habla.

- Sistemas de control del entorno y manipulación para personas con grave discapacidad motora muy simplificados, con posibilidad de ir incorporados a sillas de ruedas "inteligentes", e incluyendo el manejo del ordenador y la utilización de robots.

- Sistemas de reconocimiento de voz para finalidades de control, escritura y desplazamiento en vehículos de diversa envergadura.

- Sistemas de orienta-

ción espacial o de "visión artificial" basados en la percepción cutánea.

- Simplificación del acceso a la información escrita o gráfica para las personas ciegas, incluyendo métodos de lectura artificial, almacenamiento, reproducción y transmisión basados en la informática y en la telemática.

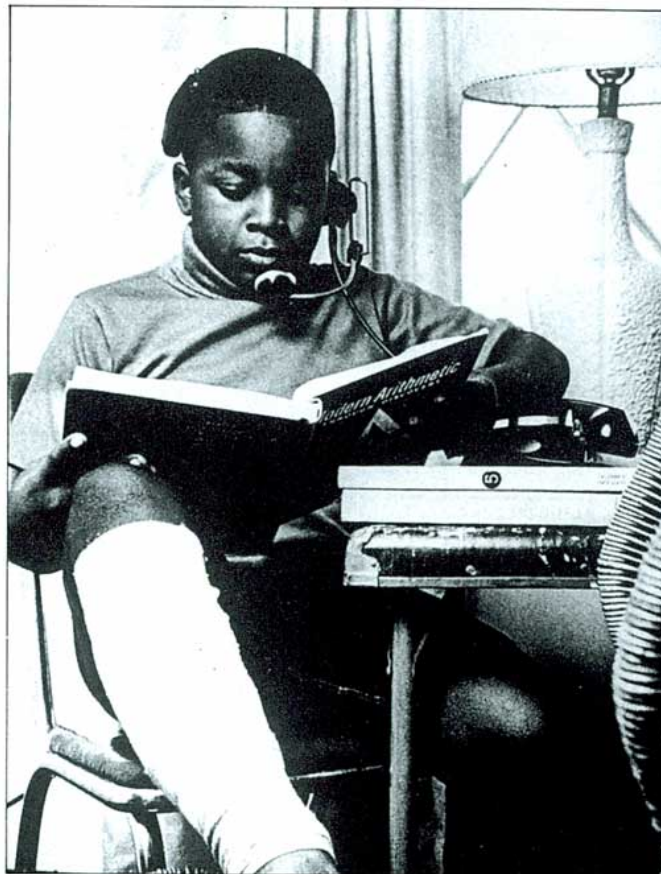
- Periódicos telemáticos adaptados a su lectura por personas ciegas.

- Ortesis de marcha para algunas personas sin movilidad suficiente en miembros inferiores, merced a sistemas de electroestimulación.

Todos estos avances posibles dependen en gran medida de la aparición en el mercado de equipos y sistemas de uso general, en los cuales se haya tenido en cuenta que la sociedad no la constituyen sólo las personas exentas de discapacidad apreciable. Si, de lo contrario, se les sigue ignorando, las ventajas de las NTI que tantas esperanzas han despertado en las personas con deficiencias, pueden crear más bien un nuevo distanciamiento entre los individuos con acceso a ellas y el colectivo de los afectados por minusvalías que a causa de ello, se acentuarán.

Incluso intensificando los esfuerzos, también podría ocurrir que una aplicación mal diseñada o mal dirigida obtuviese efectos no pretendidos, pues cada persona tiene necesidades características derivadas del tipo de deficiencia y de la forma en que se adapta a ella.

El ámbito del empleo es clásico al respecto, y en él habrá que hacer uso de gran creatividad y rigor, pues hay muchas incógnitas por despejar, por ejemplo en lo que se refiere a la deficiencia intelectual, ante la irrupción previsible de las NTI que, tantas posibilidades compensatorias parecen ofrecer para las personas ciegas.



sordas o con discapacidad motriz.

CONCLUSION

En este terreno, en España no escasean recursos sino criterios y proyectos acertados, junto con la debida coordinación. El nivel tecnológico del país, así como el grado de bienestar de su población en general, demanda, por dignidad y por justicia, un futuro mejor para las personas con discapacidad en el que la contribución de las NTI se homologue con la situación de los países de nuestro área. Cuando se han llegado a pulsar de forma adecuada, y todavía insuficiente, los registros necesarios, han aparecido investigadores, técnicos en formación, empresas, fuentes de recursos y servicios asistenciales, así como personas o grupos afectados, dispuestos a aunar esfuerzos. Confiamos en que

no esté lejos el tiempo en que tales hechos, lejos de ser una excepción a mencionar, se conviertan en rutina conocida.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRADENBOURG S.A. and VANDERHEIDEN, G.C. Communication, control and Computer Access for Disabled and Elderly Individuals. Resources Books (3 vols.) College - Hill Press Pub, 1987.

FERNANDEZ VILLALTA, M. "La rehabilitación del ordenador. Acceso y utilización por personas con deficiencia motriz" Mundo Electrónico, n° 170, 1987 pp. 47-52.

HUNNICUT, S.M. "La síntesis de voz como ayuda técnica". Mundo Electrónico, n° 170, 1987, pp. 63-68.

LINDSTROM, J.-I. Inventory of on-going research and development projects within the field of information technology and disability in Sweden. 1986/87, Stockholm, The Swedish Institute for the Handicapped and the Swedish Telecom, April 1987, 17 págs. y extensos anexos.

LINDSTROM, J.-I. Problems and possibilities within the field of telematics and disability - a preliminary study. Stockholm, The Swedish Institute for the Handicapped and the Swedish Telecom, April 1987, 40 págs. y 13 de anexo.

Office of Technology Assessment Technology and handicapped people. Washington, May 1982, 214 págs.

PUIG DE LA BELLACASA, R., "Tecnologías de la Información y Discapacidad". Perspectivas del momento. Mundo Electrónico n° 170, 1987 pp. 39-44.

PUIG DE LA BELLACASA, R. y LOPEZ KRAHE, J. Comunicaciones y Discapacidad. Madrid. FUNDESCO-Tecnos, 1981. 422 págs.

PUIG DE LA BELLACASA, R. "El uso del ordenador para crear situaciones educativas habilitadoras". II Jornadas Internacionales de Psicología y Educación. Madrid, 23-27 Junio 1986, 10 págs. por publicar.

PUIG DE LA BELLACASA, R. "Las deficiencias de la visión y el acceso a la información escrita: una frontera en mutación". Boletín de FUNDESCO n° 51, noviembre 1985, 5-7.

RUBINSTEIN, H. "Un periódico telemático" Boletín de FUNDESCO n° 51, noviembre 1985, 8-11.

STEELE, R.D. and LEIFER, L. (Eds). RESNA 87 Meeting. The Challenge. Proceedings of the 10th Annual Conference on Rehabilitation Technology, June 19-23, 1987. San José California, 894 págs.

VANDERHEIDEN, G. "Guidelines for the design of computers and information processing systems to increase their access by persons with disability. Executive summary" University of Wisconsin-Madison. TRACE R&D Center, abril 1986, 5 págs.

“
En España no
escasean
recursos,
sino criterios y
proyectos
acertados.”