

**SECTOR  
DE LA  
REHABILITACIÓN**





DOCUMENTOS  
COTEC SOBRE  
NECESIDADES  
TECNOLÓGICAS

Primera edición:  
Julio 1997

ISBN 84-920020-6.9  
Depósito legal:

ÍNDICE

- 1. **Presentación** .....5
- 2. **Introducción** .....9
- 3. **Necesidades tecnológicas en el ámbito de la discapacidad** .....23
  - 1. Tecnologías de la Rehabilitación.....24
  - 2. Mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación .....30
- 4. **Incentivos a los proyectos de I+D en el ámbito de los productos accesibles** .....59
  - 1. Programas de la Unión Europea en el campo de las Tecnologías de la Rehabilitación .....59
  - 2. Programas Nacionales en el campo de las Tecnologías de la Rehabilitación.....62
- 5. **Infraestructuras en Tecnologías de la Rehabilitación** .....65
  - 1. Centros de información especializados .....66
  - 2. Asociaciones de interés .....68
  - 3. Centros con experiencia investigadora en Tecnologías de la Rehabilitación.....70
- 6. **Oportunidades y amenazas en los mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación** .....71
  - 1. Política Social y apoyo institucional al desarrollo de las Tecnologías de la Rehabilitación .....73
  - 2. La situación socioeconómica de los usuarios finales .....75
  - 3. La evolución de los Sistemas de Provisión de Ayudas Técnicas.....78
  - 4. Política de normalización .....80
  - 5. Las buenas prácticas en los mercados TR. ....81
  - 6. Nuevas aplicaciones tecnológicas .....90

<b>Notas</b> .....	91
<b>Glosario de términos</b> .....	95
<b>Bibliografía</b> .....	99
<b>Anexo 1: Datos de Mercado</b> .....	103
<b>Anexo 2: Informes sobre los Mercados TR</b> .....	111
1. Estudio económico sobre el volumen de negocio en los mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación .....	111
2. Mercado Único Europeo .....	118
3. Mercados de Estados Unidos y Japón .....	121
4. Principales tipos de Actores que operan en los Mercados TR .....	124
5. La Política Social para personas con discapacidad y mayores .....	135
6. Centros de Investigación con actividad en Tecnologías de la Rehabilitación .....	140

# 1 PRESENTACIÓN

La colección de Documentos Cotec sobre Necesidades Tecnológicas se enmarca dentro del objetivo estratégico de actuar como motor de sensibilización a la actitud innovadora, tanto en los ámbitos empresarial y académico, como en la sociedad en general.

Estos Documentos se editan después de un proceso de debate que tiene lugar en sesiones de identificación de las necesidades tecnológicas que tiene un sector concreto en nuestro país.

Estas sesiones tienen como finalidad conocer las carencias, amenazas y oportunidades de carácter tecnológico con que se enfrenta un sector industrial determinado, así como las principales líneas de I+D e infraestructuras que permitan mejorar la competitividad de ese sector.

En ellas, la Fundación Cotec reúne a grupos restringidos de expertos del sector empresarial, de la Administración, y de investigadores de centros tecnológicos y de universidades, especialmente cualificados dentro del ese sector, para que analicen la situación tecnológica del mismo, e identifiquen sus necesidades tecnológicas más prioritarias para hacer frente a las exigencias del mercado. Asimismo, el conocimiento que unos y otros tienen de la comunidad científica y de las infraestructuras españolas les faculta para inventariar la capacidad de I+D y tecnológica que puede incidir en el sector.

En esta ocasión, la Fundación Cotec presenta el resultado de la Sesión dedicada al sector de la Rehabilitación, que tuvo lugar en Madrid el día 11 de febrero de 1997, en la sede de Cotec.

La Sesión contó con la colaboración de un equipo de investigadores, de expertos empresariales, de representantes de asociaciones del sector y de representantes de la Administración, coordinados por Vidal García y Tomás Herrera, técnicos del CEAPAT (Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas), quienes prepararon y coordinaron el material de esta publicación.

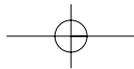
La Fundación Cotec quiere dejar constancia de su agradecimiento a Vidal García y a Tomás Herrera y a los demás participantes en la Sesión, sin cuyas numerosas aportaciones este Documento no hubiera tenido su actual enfoque. Asimismo Cotec agradece al CEAPAT el impulso y apoyo facilitado para la realización y difusión del Documento.

### **Participantes en la Sesión Cotec sobre el Sector de la Rehabilitación**

- Bernardo Díaz  
CDTI
- Mercedes García Camino  
Fundesco
- Juan García Vidal  
ENISA
- Julio González Abascal  
Universidad del País Vasco
- José Mendoza Sarmiento  
Hospital Nacional de Paraplégicos de Toledo
- Luis F. Rodríguez Ramos  
Instituto de Astrofísica de Canarias
- Cristina Rodríguez-Porrero Miret  
CEAPAT
- Julián Salas  
Ministerio de Educación y Cultura
- Enrique Salesa  
Instituto Auditivo Español
- José Ramón Torregrosa  
Organización Nacional de Ciegos de España
- Pedro Vera Luna  
Instituto de Biomecánica de Valencia
- Manuel Zahera  
Fundación Cotec

### **Coordinadores:**

- Vidal García  
CEAPAT
- Tomás Herrera  
CEAPAT



# 2

## INTRODUCCIÓN

Las personas que han sufrido un accidente traumático o han padecido una enfermedad degenerativa o una malformación genética pueden presentar algún tipo de discapacidad física, sensorial, psíquica o intelectual o una combinación de ellas. A estas personas se les denomina personas con discapacidad, pero, si además tenemos en cuenta que estas personas, a menudo, se ven afectadas por una serie de factores sociales que limitan su participación plena en la sociedad, entonces se habla de personas con **minusvalía**<sup>1</sup>.

La medicina consigue que, afortunadamente, cada vez sea mayor la esperanza de vida de la población, sin embargo, resulta inevitable que esa mayor longevidad se produzca sin una merma importante en nuestras habilidades físicas y nuestras capacidades de movimiento, de expresión, de visión, oído, etcétera. Por esta razón también se debe incluir entre las personas con discapacidad a una gran parte de las personas mayores<sup>2</sup>.

El documento COTEC sobre las Tecnologías de la Rehabilitación pretende servir como punto de partida para la creación y mejora de productos específicos destinados a personas con discapacidad y mayores, así como poner especial énfasis en que diseñar contemplando sus necesidades no supone más que abrir los productos dirigidos al público en general hacia aquellos consumidores con un grado de habilidad más crítico (**Diseño para todos**).

Para conseguir estos objetivos finalistas ordenaremos las **necesidades tecnológicas** de las personas con discapacidad y pondremos de relieve todos aquellos factores que afectan al desarrollo de sus mercados derivados, permitiendo así que empresarios e investigadores se acerquen a este complejo campo por primera vez, y sirviendo a aquellos que, aunque vengan realizando actividades en el campo de las Tecnologías de la Rehabilitación, se planteen nuevos desarrollos o quieran emprender nuevas líneas de productos.

Para ello, en el capítulo 3 hemos incluido una **descripción globalizadora** del ámbito de las Tecnologías de la Rehabilitación, donde los interesados pueden comprobar la enorme magnitud de este término. A partir de esa visión general, se despliegan las **tecnologías que permiten realizar aplicaciones** para personas con discapacidad, independientemente del grado de complejidad tecnológica que necesite el producto o servicio que se quiera desarrollar. Dentro del mismo capítulo, se describen los principales **mercados** donde puede acometerse el diseño de estos productos y servicios. Nuestra intención es que un examen de los mismos permita a empresarios e investigadores analizar las oportunidades tecnológicas que estos sectores tienen para la búsqueda de nichos de mercado.

A través de los capítulos 4 y 5 se incluye una visión de las **herramientas con que cuentan los empresarios e investigadores** que actúan en el campo de las Tecnologías de la Rehabilitación: los principales **programas de investigación y desarrollo** específicos de este campo, así como las referencias a otros programas en los que también pueden acometerse proyectos que atiendan problemas de discapacidad; los **centros especializados de información** y los **centros de investigación** con experiencia en el desarrollo de aplicaciones para discapacitados. El capítulo 5 termina con información sobre las **asociaciones de interés** para aquellos que quieran introducirse en este campo, como asociaciones de profesionales y asociaciones de empresarios. Estas últimas permitirán a las empresas, sobre todo si quieren introducirse en otros países, poder establecer contactos con empresas del sector de actividad al que pertene-

cen y obtener información relevante del mismo en el país donde esté la asociación. Por desgracia, el desarrollo de asociaciones de este tipo en España es muy escasa y sólo se tiene conocimiento de su presencia en algunos sectores concretos.

En el capítulo 6 se analizan las **oportunidades y amenazas** que se prevén a corto y medio plazo alrededor del conjunto de mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación. El interés de estos mercados provendrá tanto de la **introducción de nuevos productos accesibles** como de **la evolución que se produzca en una serie de factores externos** al propio desarrollo tecnológico pero condicionantes directos del grado de avance de las nuevas aplicaciones.

Finalmente se ha incluido en Anexos una serie de tablas e informes que contienen una ampliación a la información ofrecida en el texto del documento sobre los mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación. Consideramos que esta información, aunque de carácter general, puede tener un gran interés para quien pretenda introducirse en estos mercados.

## NECESIDAD DE APLICACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA INTEGRACIÓN

Desde hace muchos años los gobiernos y la sociedad civil vienen trabajando por la **integración de las personas con discapacidad** en todos los órdenes de la vida: *la educación, el empleo, la movilidad y el acceso a los medios de transporte, la vivienda, la comunicación, el ocio, etc.* Actualmente los programas de asistencia se orientan cada vez más hacia un planteamiento basado en la persona, donde se destaca la independencia y se reconoce el deseo natural de la persona con discapacidad y su derecho a influir en tales programas, así como el deseo de *vivir en su hogar y en su comunidad*<sup>3</sup>.

La búsqueda de la **igualdad de oportunidades** requiere, según la propia Comisión Europea<sup>4</sup>, *“el refuerzo de la participación de las personas con minusvalía en la sociedad”*. Las personas con discapacidad deben pasar a ocupar **un papel activo en la sociedad**, participando en todas las esferas: *social, educativa, económica, cultural, deportiva, turística y política*, en lugar de continuar enclaustrándola en el papel pasivo de los perceptores de subsidios de asistencia.

Aunque la voluntad de los Estados miembros y de la propia Comisión Europea, así como de los usuarios finales, sea conseguir la igualdad de oportunidades, lo cierto es que para alcanzar ese objetivo resulta necesario **potenciar el desarrollo de productos y servicios accesibles** para todas aquellas actividades sociales o laborales que las personas con discapacidad tienen que desarrollar.

## DATOS DE MERCADO

La obtención de datos acerca del complejo entramado de mercados (véase el capítulo 3) al que nos referimos como ámbito de las Tecnologías de la Rehabilitación, sólo se puede obtener si conseguimos una declaración por parte de todos los distribuidores españoles de estos productos. Descartada la posibilidad de realizar un estudio primario<sup>5</sup> que nos permita conocer el volumen de mercado generado por estas tecnologías, nos deberemos contentar con los datos procedentes de fuentes secundarias, lo que también presenta varios problemas debido a:

- la gran cantidad de mercados distintos;
- la alta variedad de oferentes y demandantes (mucha fragmentación);
- la diversidad de financiadores (organismos de distintas administraciones, asociaciones, fundaciones, mutualidades, los consumidores, sus familiares, etc.);
- la falta de uso de clasificaciones comunes de discapacidades y de productos derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación entre los distintos financiadores<sup>6</sup>;
- la falta de estadísticas oficiales sobre estos mercados, salvo en muy pocos casos;
- la existencia de muy pocas organizaciones empresariales.

Una vía, utilizada a menudo como fuente para conocer datos económicos de los mercados TR, suele ser el estudio de las fuentes financiadoras de productos adaptados, lo cual no está exento de serios problemas<sup>7</sup>. Esta circunstancia no se produce sólo en España, sino que ocurre lo mismo en casi todos los países europeos como se ha puesto de manifiesto en varios estudios encargados por la Comisión Europea. No obstante, en la tabla siguiente se ofrecen algunas cifras de las cantidades subvencionadas por organismos públicos para la adquisición de productos TR en distintos países europeos:

### Importe subvencionado o reembolsado por la adquisición de algunos productos y servicios derivados de las TR en distintos países europeos.

País	Financiador		
	Administración local	Administración central	Agencias y asociaciones
Suecia (1990)	30.960		
Holanda (1990)		72.930	
Noruega (1991)		30.500	
España (1991)		6.700	
Dinamarca (1991)	21.000		
Francia (1992)			10.057
Italia (1992)		78.030	

Fuente: Elaboración propia con datos, excepto para España, de Lorentsen, Ø. and Hem, K-G. "Feasibility Study on Market Data". SINTEF-European Commission. Oslo, 1994, pp. 6-21.

Para España. Elaboración propia (véase anexo "Datos de mercado" en este trabajo). El Estudio HEART-Línea "C" daba para este dato 6.590,2 millones de pesetas para el mismo año (véase tabla 10 anexa a este trabajo).

Entre paréntesis el año al que corresponden los datos.

Cantidades en millones de pesetas (a tipos de cambio actuales)<sup>8</sup>.

NOTA1: La comparación entre países sólo se puede hacer teniendo en cuenta la población existente en cada uno de ellos. Un buen indicador para comparar estos datos sería las unidades por cada mil habitantes.

NOTA2: En España, como presumiblemente en otros países, la mayoría de las ayudas no financian totalmente el importe de los productos adquiridos por los usuarios, sino que reembolsan una parte del mismo. Especialmente en el caso de productos de alta tecnología, como pueden ser las sillas de ruedas eléctricas. No obstante, en España, algunas ONG financian una parte adicional de determinados productos cuando el Estado no ha cubierto su financiación.

NOTA3: Para una valoración adecuada de estas cantidades véase el "Informe sobre el volumen de negocio en los mercados TR" que se encuentra en los Anexos a este trabajo.

Los datos disponibles sobre productos subvencionados por las administraciones públicas sólo nos permiten conocer la cantidad de unidades reembolsadas referidas a algunos tipos de productos. En la tabla siguiente, a título de ejemplo, se ofrecen datos del número de audífonos y sillas de ruedas (eléctricas y manuales), por haber datos disponibles de varios países:

Países	Productos		
	Audífonos	Sillas de ruedas eléctricas	Sillas de ruedas manuales
Dinamarca	50.000	1.000	-
Francia	160.000	5.000	-
Alemania	400.000	12.115	125.360
Italia	140.000	2.650	-
España	60.000	6.000	75.478
Suecia	52.663	1.883	16.412

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Lorentsen, Ø. and Hem, K.G. "Feasibility Study on Market Data". SINTEF-European Commission. Oslo, 1994, pp. 6-21. Para España también Estudio HEART-Línea "C" (véase tabla 11 anexa a este trabajo). El dato sobre sillas de ruedas eléctricas para España se ha obtenido mediante elaboración propia.

Cantidades en unidades físicas.

NOTA1: La comparación entre países sólo se puede hacer teniendo en cuenta la población existente en cada uno de ellos. Un buen indicador para comparar estos datos sería las unidades por cada mil habitantes.

NOTA2: En España, como presumiblemente en otros países, la mayoría de las ayudas no financian totalmente los productos adquiridos por los usuarios, sino que reembolsan una parte del mismo. Especialmente con productos de alta tecnología, como pueden ser las sillas de ruedas eléctricas. No obstante, en España, algunas ONG financian una parte adicional de determinados productos cuando el Estado no ha cubierto su financiación.

El verdadero interés debe estar en conocer la actividad generada en cada uno de los mercados y, sobre todo, la de cada uno de los sectores en los que el lector pretenda introducirse. Al tratarse de mercados muy jóvenes (entre 5 y 10 años), en la mayoría aún no se han realizado estudios que cuantifiquen la cifra de negocio de cada uno de ellos. Lógicamente en este documento tampoco podemos afrontar un estudio de mercado para cada uno de esos sectores, aunque insistimos en que éste deberá ser el objetivo para los próximos años de quienes trabajamos en la investigación de estos mercados.

Por otra parte, los productores e investigadores de cualquier país se centran en cubrir sólo un **grupo de necesidades** a un **grupo concreto de usuarios**, utilizando sólo algunas de las **tecnologías** disponibles, es decir, mezclan estas tres dimensiones,

definiendo así uno o varios de los múltiples mercados generados por las Tecnologías de la Rehabilitación en los que actúan. Conocer el volumen de actividad generada por todo el conjunto de mercados supondrá, por tanto, una información poco relevante para los interesados.

**Cada uno de estos mercados tiene una dimensión económica diferente** y aquellos emprendedores interesados en cualquiera de ellos, de momento, deberán realizar su **estudio "ad hoc"** del mercado en el que quieran competir. Para ello deberán tener en cuenta una previa **segmentación de la demanda** (véase el apartado segmentación de los usuarios finales, más adelante) y tener en cuenta una **base geográfica de negocio al menos europea**.

## **EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA EN LOS MERCADOS DERIVADOS DE LAS TR**

La Encuesta Continua de Presupuestos Familiares del Instituto Nacional de Estadística, cuya descripción se incluye a este trabajo como anexo titulado *"Informe sobre el volumen de negocio en los mercados TR"*, permite evaluar la evolución seguida por una parte de lo que consideramos el conjunto de los mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación, la parte contemplada en el epígrafe *"Aparatos terapéuticos y otro material"*. En el cuadro siguiente vemos que el gasto total de los hogares españoles en este concepto ha pasado de los 84.914 millones de pesetas en 1991 a los 103.525 en 1994 (último dato de año completo). **La evolución ha seguido una senda creciente** que se vio afectada por la crisis de los años 1993 y 1994, aunque la fuerte recuperación en este último año (casi 5 puntos reales) parece indicar la fuerza de estos mercados.

### Gasto total en los hogares españoles en "Aparatos terapéuticos y otro material"

Concepto	1991	1992	1993	1994
Gastos totales (ptas. corrientes)	84.914	100.431	94.855	103.525
Índice de variación sobre año base (1991=100), ptas. corrientes	100,00	118,27	111,70	121,91
Gastos totales (ptas. constantes del año 1985)	56.738	60.713	54.644	57.329
Índice de variación sobre año base (1991=100), ptas. constantes	100,00	107,00	96,31	101,04

Fuente: Elaboración propia con datos de las Encuestas Continuas de Presupuestos Familiares del Instituto Nacional de Estadística de los años 1994 y 1993 (los datos de 1991 y 1992 son revisiones incluidas en la del año 1993).

Datos en millones de pesetas.

NOTA: Para una valoración adecuada de estas cantidades véase el "Informe sobre el volumen de negocio en los mercados TR" que se encuentra en los Anexos a este trabajo.

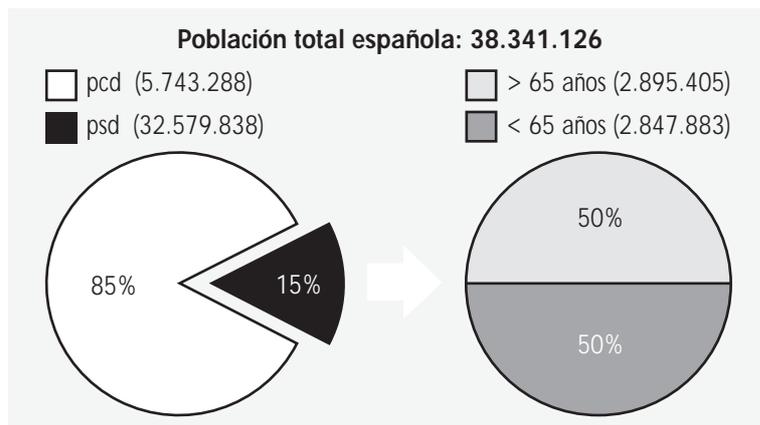
De la cantidad gastada en "Aparatos terapéuticos y otro material", la parte adquirida **con subvención** ha mantenido una clara **tendencia a la disminución desde 1985**, frente a la parte adquirida con subvención, que en ese año supuso el 0,04% del gasto total medio por hogar, para pasar en 1990 y 1995 al 0,01%. Por su parte, los gastos en este concepto adquiridos **sin subvención** fueron en 1985 el 0,24% del gasto total medio por hogar, para **crecer** en 1990 hasta el 0,29% y en 1995 al 0,32%.

### POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD. ASPECTOS CUANTITATIVOS

El INE, en 1986, elaboró la "Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Minusvalías" en la que se puede comprobar (véase *tabla 1*)<sup>9</sup> que en este país (excepto Ceuta y Melilla) existían entonces 5.743.288 personas con discapacidad, lo que

suponía alcanzar el 15% de la población total de hace diez años. A esta cifra todavía se debe añadir entre medio punto y un punto, correspondiente a las personas que padecen una discapacidad temporal, inferior al año (las de mayor duración ya se han contemplado en la cifra global), por estar obligadas al uso de alguna ayuda técnica. En la tabla 1 se incluye la desagregación de esta cifra por comunidades autónomas y edades. En los gráficos 1 y 2, que se pueden ver a continuación, se aprecia que 2.895.405 personas, prácticamente la mitad de las personas con discapacidad, están en el grupo de personas mayores de 65 años. Siendo 4.651.038 el número total de personas mayores de 65 años en 1986, también podemos observar que, de ellas, el 62% presenta alguna discapacidad (véase Tablas 2 y 3). Téngase en cuenta que, entre las personas mayores, el número de personas con discapacidad aumenta muy deprisa a medida que consideramos una edad más avanzada (véase Tabla 4)<sup>10</sup>.

**Gráfico 1: Personas con discapacidad en España, 1986**



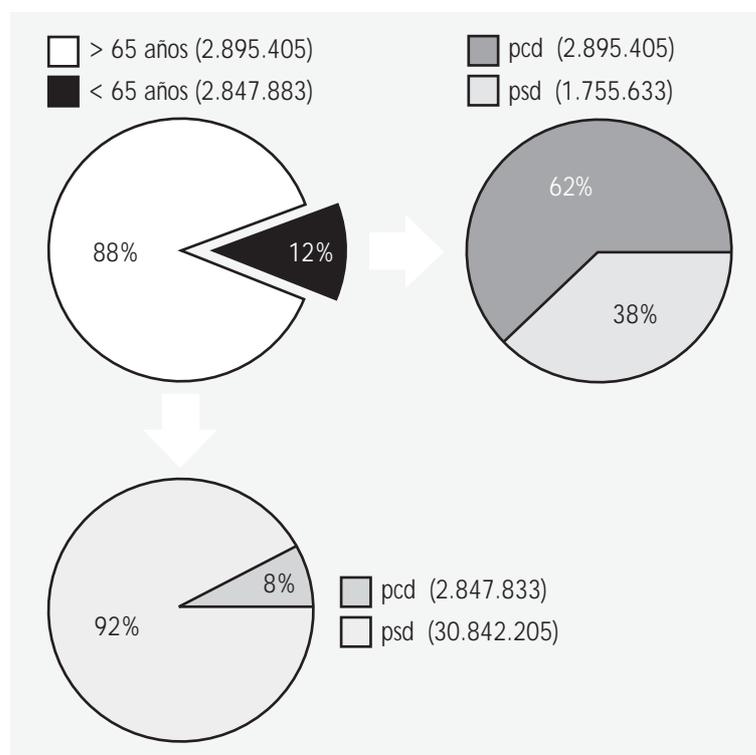
Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Minusvalías del INE de 1986.

No hay datos disponibles más actuales.

Pcd = Personas con discapacidad.

Psd = Personas sin discapacidad.

**Gráfico 2: Personas mayores en España, 1986**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Minusvalías del INE de 1986.

Aunque sobre la evolución de personas mayores existen datos más actuales, las conclusiones no varían mucho de estas y de este modo los datos son más homogéneos con los de personas con discapacidad.

Los estudios sobre proyecciones de la población mayor de 65 años muestran un fuerte crecimiento de este colectivo y, por tanto, de las personas con discapacidad. En las tablas 7 y 8 se muestra en valores absolutos e indizados que **la población mayor de 65 años crecerá un 33,17% entre 1986 y 2010**, siendo el grupo de mayor crecimiento el de **las personas de 80 y más años, quienes pasarán a ser 165 en 2010 por cada 100 que había en 1986**<sup>11</sup>. Este rápido incremento será idéntico

para el resto de los países europeos. **Para el año 2025 se prevé que la población mayor de 80 años aumentará el 200% respecto a 1986.**

**Tabla 7: Proyección para los próximos años de la población mayor de 65 años**

	t1=1986	t2=1995	t3=2010	Aumento t3/t1
Población >65	4.651.038	5.626.751	6.193.570	33,16 %
Población >75	1.891.002	2.190.389	2.910.970	53,93 %
Población >80	916.489	1.168.362	1.518.079	165,64 %

Fuente: Elaboración propia con datos de "La Tercera Edad en España: Aspectos cuantitativos. INSERSO 1989.

**Tabla 8: Índices de crecimiento de la población mayor de 65 años**

Grupos de edad	1986	1995	2010
65 y más	100	120,98	133,17
65-79	100	119,38	125,20
80 y más	100	127,48	165,64

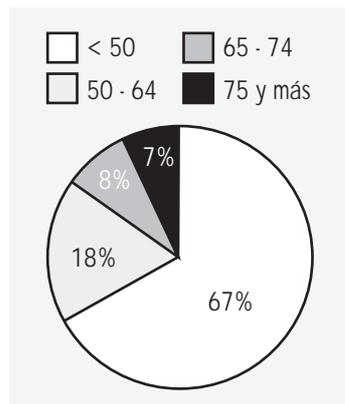
Fuente: Elaboración propia con datos de "La Tercera Edad en España: Aspectos cuantitativos". INSERSO 1989.

Por comunidades autónomas, la población mayor de 65 años crecerá en mayor grado en Madrid, con un incremento global en el período 1986-2010 del 69,4%, seguida por el País Vasco con el 62,5%, Canarias con el 55,4% y Cataluña con el 40,6%. Extremadura y Castilla-La Mancha serán las regiones que registren menores incrementos en este sector poblacional. Podemos decir, a la vista de estos datos, que las grandes zonas urbanas están concentrando cada vez más a la población mayor de 65 años.

## POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD EN LOS PAÍSES EUROPEOS

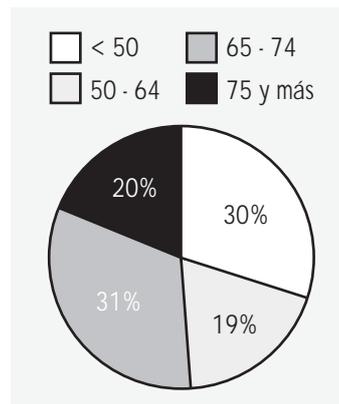
Entre los países europeos el porcentaje nacional de personas con discapacidad va desde el 9,3% de Grecia hasta el 20,7% de los Países Bajos, si bien la mayoría se sitúa alrededor del 12-13% de su población respectiva (véase la Tabla 5)<sup>12</sup>. Según Gill<sup>13</sup>, de los aproximadamente 350 millones de personas que formamos la Unión Europea de 15 Estados miembros, unos 50 millones son personas con algún tipo de discapacidad y 100 millones son personas mayores de 65 años (véase la tabla 6). La distribución por edades para el conjunto de las personas con discapacidad en Europa se mantiene aproximadamente según los porcentajes dados para el caso español (véase gráfico 3 y gráfico 4)<sup>14</sup>.

**Gráfico 3: Distribución por edades de la población total europea**

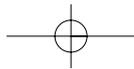


Fuente: The Forgotten Millions. John Gill, 1994.

**Gráfico 4: Población discapacitada en Europa. Distribución por edades**



Fuente: The Forgotten Millions. John Gill, 1994.



# 3

## NECESIDADES TECNOLÓGICAS EN EL ÁMBITO DE LA DISCAPACIDAD

El conjunto de necesidades que experimenta un individuo puede clasificarse, siguiendo a Maslow, hasta en siete niveles que se agrupan en los dos siguientes:

- Derivadas de carencias que cada individuo tiende a cubrir impulsado por el temor a sentir la necesidad: necesidades fisiológicas, de seguridad, de pertenencia y afecto, y de estima propia y social.
- Aquellas que son fruto de la sensación gratificante que se experimenta al cubrirlas: necesidad de realización personal, de conocimiento y comprensión y de estética.

En sociedades tecnificadas, en las que la tecnología surge para posibilitar el dominio del medio natural y mejorar las capacidades humanas, muchas de estas necesidades están asociadas al manejo de productos que, históricamente, se han diseñado para ser utilizados por personas con un nivel de habilidad que suele estar presente en el ciudadano medio.

En estas condiciones, la necesidad de utilizar productos tecnológicos que tiene cualquier persona depende de:

- el número y grado de sus propias deficiencias,
- la accesibilidad al medio físico exterior y
- la accesibilidad de los productos existentes.

Centrar el diseño en las habilidades medias tiene dos vertientes importantes, que dificultan la vida autónoma y la integración en la sociedad de amplias capas sociales:

1. Crea un conjunto de mercados paralelos basados en productos y servicios específicamente diseñados, que permitiendo diversos modos de acceso o siendo más tolerantes con el nivel de habilidad de los usuarios se destinan a cubrir las necesidades antes mencionadas, y
2. Limita el mercado potencial de los productos desarrollados.

## 1. TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN

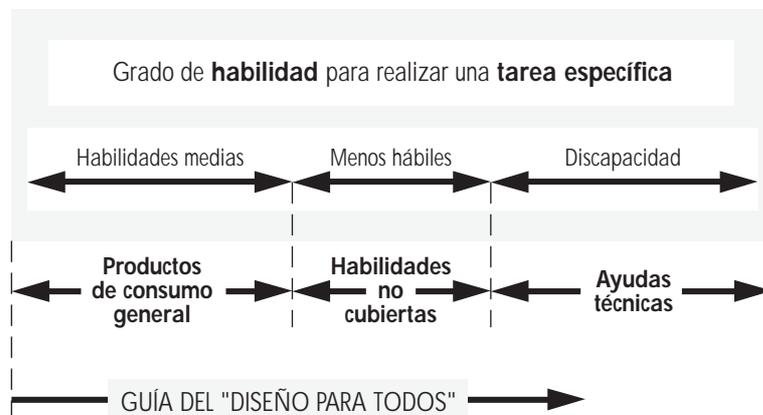
Para tratar de mejorar esta situación nace el concepto de **Tecnologías para la Rehabilitación (TR)**<sup>15</sup>, bajo el que se pretende reivindicar la vocación primigenia de la tecnología como generadora de productos y servicios para cualquier ser humano, en toda su complejidad. Formalmente, podemos definir las como *cualquier tecnología de la que puedan derivarse los productos, instrumentos, equipamientos o sistemas técnicos accesibles por personas con discapacidad y/o mayores –ya sean éstos producidos especialmente para ellas o con carácter general– para evitar, compensar, mitigar o neutralizar la deficiencia, discapacidad o minusvalía y mejorar la autonomía personal y la calidad de vida.*

Como se desprende de la definición, se contemplan no sólo productos que cubran necesidades finales, sino también soluciones para **entrenar** en el uso de esos productos; para **evaluar** las patologías y capacidades residuales de usuarios finales y para **rehabilitar** desde el punto de vista físico o funcional en una etapa pos-sanitaria.

Como se refleja en la ilustración adjunta, el desarrollo de productos y servicios TR comprende dos tipos fundamentales de actuación diferenciados según el grado de adaptación requerida:

- a) **“Diseño para todos”**: Con este nombre se pretende provocar un cambio en la mentalidad de quien tiene la capacidad de decidir cómo quiere que sea el producto que diseña o produce. La intención es que los productos y servi-

### Tarea, habilidad y productos



Fuente: Elaboración propia.

NOTA: Por discapacidad entendemos aquí el nivel más bajo de habilidad (grado de discapacidad superior al 33%) que haya sido reconocido por un equipo de evaluación.

cios de gran consumo, dirigidos al público general, incorporen, en la medida en que sea posible, un diseño que permita ser accesible por el mayor número de personas, en función de su grado de habilidad. En cualquier caso, la pretensión mínima sería no introducir nuevas barreras.

b) **"Ayudas Técnicas"**: Son productos y servicios dirigidos a solucionar un problema de accesibilidad generado por la existencia de una discapacidad, que no puede ser solventado con productos de uso corriente, siendo necesario el diseño o la creación de aplicaciones concretas.

El diseño de ayudas técnicas se realiza teniendo en cuenta las condiciones funcionales más críticas, pues contempla las habilidades más deterioradas tanto físicas como psíquicas y sensoriales.

## Fases del proceso de innovación

Estrictamente hablando no podemos decir que ninguna ayuda técnica sea simple. Su contenido tecnológico puede no ser elevado, pero detrás de estos productos es preciso realizar un laborioso proceso de creación en el que deben participar auténticos **sistemas multidisciplinares** formados por los propios usuarios junto a *médicos, ingenieros, terapeutas ocupacionales, psicólogos, logopedas, trabajadores sociales y otros profesionales especializados*. Entre todos se debe decidir la utilización de una tecnología concreta, el análisis de las necesidades de uso que de esa ayuda técnica puedan tener otras personas cercanas al usuario final, la instalación en su entorno y su ajuste al consumidor concreto.

Brevemente, el proceso de diseño de una ayuda técnica se basa en las siguientes fases, teniendo en cuenta que, con algunas matizaciones, puede ser válido para afrontar el "diseño para todos":

- a) **Análisis de las necesidades de usuario:** Este análisis se realiza mediante la realización de estudios piloto en tres direcciones:
  - Observar qué capacidades tienen que poner en juego un grupo de personas con diferentes deficiencias en el desarrollo de una determinada actividad de su vida diaria sin ayudas técnicas, o para manejar un determinado dispositivo de uso común. Debemos tratar de contemplar **todas aquellas deficiencias que puedan beneficiarse de la solución perseguida**.
  - Realizar un análisis funcional de las ayudas técnicas existentes, si las hubiere, y que sean aplicables en la actividad bajo estudio.
  - Consultar a usuarios y a expertos en los campos técnico y social.
- b) **Análisis de los requerimientos de usuario:** Se trata de un proceso cuyo objetivo final es la definición de las características del producto que se ha de desarrollar, de manera que se vean cumplidas las necesidades de usuario, analizadas

en la etapa anterior, tratando de ofrecer soluciones a la vez simples y globales que hagan funcional y económicamente viable el producto final. Este binomio siempre deberá estar presente en el diseño de ayudas técnicas.

- c) **Construcción-evaluación del prototipo:** Conforme a las especificaciones obtenidas se procede a la construcción del prototipo mediante un proceso interactivo, introduciendo los resultados de la evaluación funcional y ergonómica realizada por profesionales y usuarios. El diseño del prototipo debe contemplar los factores psicológicos del consumidor para garantizar el éxito del producto final.
- d) **Desarrollo del producto:** Cuando el diseño está concluido, se procede a la fase de serialización del desarrollo, siendo conveniente la fabricación de una preserie que vuelva a ser evaluada por usuarios.

Aquí queremos hacer hincapié en que cualquier diseño tenga en cuenta las necesidades de las **personas con deficiencias intelectuales y que podemos encontrarlas en todo el espectro de edades**. Sufrir una discapacidad les hace partícipes de las dificultades de las personas con habilidades deterioradas, pero además, en su caso, **no son autónomos para expresar sus necesidades**. Esta situación les hace especialmente vulnerables a los diseños que no tengan explícitamente en cuenta sus capacidades.

Por último, es necesario poner énfasis en otra condición de diseño, especialmente útil en los casos de grandes discapacitados. Muchos productos TR deben acoplarse perfectamente al cuerpo del usuario, pudiendo llegar a formar parte inseparable del mismo, debiéndose evitar que la aparatosidad de las ayudas técnicas confieran al usuario un aspecto deshumanizado. En muchos casos deberá incluso observarse que no se vulnere el derecho a la intimidad (caso de la utilización de sensores de localización, ayudas para la incontinencia, etc.).

## Tecnologías relacionadas con las TR

Siguiendo la definición de TR y sin excluir ninguna posibilidad, podemos identificar un conjunto de campos tecnológicos fuertemente relacionados con productos TR. Es decir, sus contenidos son susceptibles de ser incorporados a productos y servicios que den solución a alguno de los problemas planteados en el ámbito de la discapacidad. Algunos de ellos tienen aplicación en casi todos sus mercados y otros son más específicos de alguno de ellos.

- Tecnología eléctrica.
- Tecnología electrónica.
- Tecnología de materiales.
- Tecnología mecánica.
- Tecnología metalúrgica.
- Tecnología de control.
- Tecnología de la instrumentación.
- Tecnología de vehículos a motor.
- Procesos tecnológicos.
- Tecnología textil.
- Tecnología de la información.
- Tecnología de las telecomunicaciones.
- Tecnología de la construcción.
- Biotecnología.
- Planificación urbana.
- Otras.

En casi todos los mercados de las TR, como luego veremos, encontramos productos que incorporan contenidos maduros procedentes de la mecánica, electricidad, electrónica, hidráulica o materiales, en los que se pone el énfasis en diseños ergonómicos, más o menos conseguidos. En estos casos, el auténtico reto es la validación por usuarios de los productos existentes, donde la implicación tecnológica no tiene por qué situarse sólo en el producto final, sino también en la utilizada para ajustar el producto a las necesidades de usuario a través de sistemas para la toma de datos biológicos, análisis o generación de prototipos.

La introducción de materiales adecuados en el diseño de las ayudas técnicas produce indudables beneficios a personas con discapacidad y mayores, y para su selección no solo hemos de tener en cuenta la **función** para la que se diseña, sino el hecho de que muchas ayudas técnicas obligan al usuario a mantener partes de su propio cuerpo en contacto directo y prolongado con el dispositivo, así como a su transporte y manejo (sillas de ruedas, cojines, plantillas, muletas, etc.). Resulta necesario, pues, introducir otros conceptos, tales como la **confortabilidad** en el uso y la **prevención** de riesgos, a través del uso de materiales resistentes, ligeros, antialérgicos, absorbentes, etc.

Especialmente atractiva es la combinación de disciplinas, como la electrónica, mecánica, materiales, química, medicina o psicología, que aportan sus conocimientos a la biomecánica para el desarrollo de prótesis. Las características que debe cumplir el material de una prótesis depende directamente de las propias del elemento biológico al que sustituyen, en general, resistencia mecánica, resistencia al desgaste y biocompatibilidad.

Otras tecnologías, como son las relacionadas con la información y las comunicaciones están empezando a tener una amplia repercusión social, impulsadas desde ámbitos políticos y tecnológicos con el objetivo de construir la llamada sociedad de la información. Nos encontramos en el comienzo de una actividad que ya inicialmente debe desarrollarse a la luz del concepto de "**diseño para todos**" de manera que cada solución no cree nuevas barreras.

Estas tecnologías engloban aspectos derivados de la electrónica, computadores y programas, telecomunicaciones, multimedia –audio, vídeo, tecnologías del habla, Realidad Virtual y dispositivos 3D, y otras tecnologías de presentación y captación de información– y otras. Muchas de ellas, orientadas en un principio a resolver problemas de discapacidad, son utilizadas en la actualidad en beneficio de todo tipo de usuarios. Por ejemplo, el estudio del habla y sus características comenzó siendo la base del desarrollo de dispositivos que ayudarán en la 'lectura' de textos a personas con deficiencias visuales. En

nuestros días asistimos a una introducción progresiva de productos que, incorporando tecnología del habla, van dirigidos al público general. Ejemplos hay muchos. Pensemos en los mensajes pregrabados del contestador automático; o el sistema de acceso a información vía telefónica guiada por menús, en los que la elección se realiza pronunciando un número cifra tras cifra.

Los sistemas con tecnología del habla no sólo se utilizan para resolver necesidades en el ámbito de la visión deficiente. Grandes discapacitados físicos pueden beneficiarse de esta tecnología para manipular ordenadores sin necesidad de teclear. Personas con habla afectada pueden encontrar en ellos la solución para hacerse entender más fácilmente en el proceso de la comunicación, a través de la producción artificial de mensajes. Personas con deficiencias auditivas encuentran aplicaciones que mediante reconocimiento de voz y un ordenador se dirigen a la rehabilitación logopédica.

## **2. MERCADOS DERIVADOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN**

Agruparemos las necesidades tecnológicas tomando como referencia última la norma ISO 9999 (Clasificación de Ayudas Técnicas para personas con discapacidad). Identificamos así varios mercados, en los que se entremezclan las soluciones aportadas por las distintas tecnologías:

- Productos para la terapia y entrenamiento.
- Productos para la protección y el cuidado personal.
- Productos para la realización de tareas domésticas y mobiliario adaptado.
- Productos para la movilidad integral: personal, acceso al transporte y a edificios e instalaciones.
- Productos para la manipulación y el control de dispositivos e instalaciones.
- Productos para la comunicación, información y señalización.

- Productos para la compensación de funciones deficientes.
- Productos para la integración laboral.
- Productos para el esparcimiento.

Hasta aquí, en este capítulo hemos definido la Tecnología de la Rehabilitación e identificado sus **campos tecnológicos y mercados derivados**. Como se resume en la figura siguiente, a continuación vamos a describir las **relaciones** entre ambos, es decir, las necesidades en los diferentes mercados que precisan soluciones tecnológicas.

### Relación entre campos tecnológicos y mercados TR



Fuente: Elaboración propia.

### **Productos para la terapia y el entrenamiento, para la protección y el cuidado personal, para realizar tareas domésticas y mobiliario adaptado**

Estos mercados están fuertemente dominados por productos tecnológicamente maduros, es decir, aquellos productos cuyo precio no es comparativamente grande, son fáciles de fabricar y de encontrar en los mercados. Típicamente, hablamos de coderas y tobilleras antidecúbito, colchones o cojines en los que juegan un papel muy importante el diseño y los materiales de recubrimiento (comúnmente piel de oveja) y de relleno (gel, aire, agua o silicona), buscando un adecuado reparto de presiones y protección contra la sudoración excesiva y la acción bacteriana; cepillos de dientes eléctricos, sistemas hidráulicos y eléctricos para la elevación de asientos para baño y lavabos; así como ayudas para comer, beber y para la preparación de alimentos y bebidas, utensilios angulados con mangos gruesos y anatómicos, apoyos antideslizantes, recipientes sobre base basculante, pinzas con apertura automática. Junto a éstos, pueden mencionarse otros desarrollos menos extendidos, como son los robots que realizan labores de dar de comer, etc.

Entre el mobiliario de cocina encontramos ayudas técnicas más elaboradas, donde la mecánica, la electricidad y la electrónica se mezclan para motorizar sobre guías verticales los muebles más altos, permitiendo su control a través de una botonera, facilitando su acceso a todo tipo de usuarios y más típicamente a usuarios de sillas de ruedas.

Todavía, en un estadio superior, destacamos los sistemas integrados domóticos que permiten centralizar, en un dispositivo gobernado por mando a distancia, el encendido y apagado de luces, control de electrodomésticos, como lavadoras, cocinas o camas articuladas motorizadas, cuyo grado de sofisticación se eleva hasta camas inteligentes con función de masaje selectivo, control de movimientos por voz y medición de parámetros biológicos, de forma no invasiva, para su posterior transmisión telemática.

### **Productos para la movilidad integral: Personal, acceso al transporte y a edificios e instalaciones**

La movilidad reducida disminuye la calidad de vida por la dependencia de otras personas para realizar de forma independiente las actividades de la vida social, laboral, doméstica, educativa y de recreo.

Los problemas de movilidad llevan también aparejados problemas de salud, como pueden ser todos aquellos derivados de una excesiva presión en determinadas partes del cuerpo y rozamiento permanente con las ayudas técnicas empleadas (bastones, muletas, sillas de rueda, etc.). Así, el **control postural** se convierte en otra de las actividades fundamentales que se deben contemplar en esta área.

La mayoría de las barreras físicas a la movilidad pueden evitarse con muy poco o ningún coste, durante el diseño urbanístico y arquitectónico<sup>16</sup>. La mayor parte de las medidas que hacen al medio urbano accesible y conveniente para el uso por personas con discapacidad y mayores, lo hacen también mejor para otras personas, como los padres con cochecitos de bebés, personas cuya vista u oído no son perfectos, personas enfermas, etc., incluyendo a la mayoría, que no somos superdotados físicos.

Es importante seguir las pautas de **espacios abiertos** libres de obstáculos; caminos anchos; desniveles suaves; plazas en **aparcamientos** con espacio suficiente para la maniobrabilidad de usuarios de sillas de ruedas; **itinerarios** accesibles hasta los edificios y dentro de estos; **superficies** antideslizantes; **ascensores** con puertas y botoneras practicables; **señalizaciones** legibles iluminadas, contrastadas; cambios de textura y color del suelo donde haya peligro; plan de emergencia claro y bien señalado; etc. Las ayudas tecnológicas servirán para complementar estas actuaciones.

Los diseños deben contemplar no sólo a personas que tienen dificultades severas de movilidad, sino también a quienes tengan un grado de movilidad en la parte baja y media de la escala, particularmente las personas de edad avanzada. Ade-

más, debe resaltarse la importancia que tendría la búsqueda de soluciones que contemplen estrategias válidas para ser puestas en práctica por personas con otros tipos de deficiencia, tales como sensoriales y/o mentales, pérdida de memoria, atención restringida, etc.

Especial importancia adquiere la consecución de sistemas integrados que permitan la autonomía completa en el movimiento personal, transferencias con edificios e instalaciones y transferencias con el sistema de transporte.

*a) Movilidad personal: Sillas de ruedas, bastones, muletas y otros productos*

Las necesidades de **transferencia** cama-silla o automóvil-silla se han venido cubriendo con dispositivos tradicionales, tales como tablas y esteras deslizantes, discos giratorios, escalas de cuerdas y grúas mecánicas, hidráulicas o eléctricas. Estos desarrollos necesitan de la presencia de otras personas que ayuden a realizar la transferencia. Esta falta de autonomía debe remediarse con soluciones que además tengan en cuenta la seguridad y la dignidad de los usuarios.

Por lo que se refiere al **traslado** en distancias pequeñas y medias, podemos hacer referencia a los conocidos bastones y muletas, cuyo diseño debe ser revisado y evaluado por usuarios. Para personas con dificultades severas para caminar, los productos más típicamente utilizados son las sillas de ruedas, usadas durante mucho tiempo al día, y que deben ser capaces de prestar servicio en muy diferentes entornos. Así se apunta como un objetivo muy interesante la revisión de soluciones existentes de modo que se llegue a sillas de ruedas que combinen un conjunto de capacidades que les confiera validez tanto en el deporte, como dentro del hogar, fuera de casa o frente a escaleras, y todo ello encajando con las necesidades básicas de usuario en cuanto a comodidad y confort.

En el **chasis** de las sillas de ruedas suele emplearse materiales metálicos (tubos de acero, aluminio, titanio o similares), plástico duro o madera. Cada material se aconseja para dar solu-

ción a una problemática concreta. Los tubos de acero confieren más robustez a la silla, mientras que el aluminio, titanio y plástico son materiales mucho más ligeros y por consiguiente permiten la construcción de sillas más portables y adecuadas, por ejemplo para la práctica deportiva.

La investigación sobre la interacción de los usuarios con las sillas de ruedas y el entorno, se configura como otro de los puntos de máximo interés en esta área. La variabilidad de usuarios requiere una amplia tipología de dispositivos de entrada de datos para efectuar los controles necesarios (entre los que puede citarse el reconocimiento de voz), así como una selección cuidadosa de "drivers" y actuadores y su combinación con adecuadas técnicas de control inteligentes para conseguir la funcionalidad en diferentes situaciones. El 'software' y 'hardware' desarrollado debe permitir, mediante la modularidad, la adaptación y extensión de los sistemas. Además, la utilización de sensores para las tareas de asistencia a la navegación deben servir para dotar al sistema de las características necesarias para evitar colisiones.

#### *b) Movilidad en edificios e instalaciones*

Aquí hacemos referencia a dispositivos para cambios de nivel, tales como sillas oruga, montaescaleras, ascensores o cualquier sistema de navegación que, a través de movimiento independiente en un entorno aproximadamente conocido o acompañando al usuario en un escenario estructurado o no, cubran las necesidades de navegación, entrada y salida de edificios, transferencias verticales, acceso a los aseos, etc.

#### *c) Sistemas de transporte*

Las personas con movilidad reducida necesitan sistemas de transporte público y privado más accesibles y con mayor seguridad. Sistemas de asistencia al pasajero que permitan recoger información de las necesidades de éstos y recibir del sistema información y consejo sobre cómo proceder.

*La persona con discapacidad como pasajero.  
El transporte público*

De entre los diferentes medios que forman el transporte público nos vamos a referir especialmente a los autobuses urbanos y al taxi por ser los que son más frecuentemente usados por el común de los ciudadanos y sobre los que más se ha incidido en su accesibilidad, pero dejamos la puerta abierta a la reflexión del lector acerca del tren, avión, autobuses discrecionales, etc.

**Autobuses de suelo bajo:** Se entiende por autobús de plataforma, piso o suelo bajo aquél al que los pasajeros pueden acceder al menos por dos de sus puertas sin que exista ningún escalón, para lo que se disminuye la altura máxima entre el piso y la acera y se complementa el diseño con rampas motorizadas y dispositivos de elevación y descenso voluntario del chasis. Así, se completa un acceso más **fluido, sencillo y seguro** para todos y, en concreto, para usuarios de sillas de ruedas y personas con movilidad deficiente, permitiendo, además, la disminución de los tiempos de parada en las operaciones de embarque/desembarque de pasajeros.

Existen normas para garantizar una completa accesibilidad incidiendo en el espacio mínimo para alojar sillas de ruedas; practicabilidad de itinerarios desde la entrada hasta la salida; luz mínima de las puertas de acceso; dimensionado de barras interiores de sujeción; asideros; posicionamiento y contraste de colores de dispositivos de señalización; etc.

En la actualidad existen en España varios modelos que cumplen estas características, para lo que naturalmente han precisado realizar una serie de redistribuciones y modificaciones en los vehículos que afectan a las fases de diseño y mantenimiento, fundamentalmente diseño interior de la carrocería; disposición y mejora de elementos mecánicos, tales como ejes, cajas de engranajes, suspensión y amortiguación integrados con el 'arrodillamiento' y controlados electrónicamente, sistema de refrigeración, ubicación del motor, depósitos de combustible y aire, introducción de sensores de altura, etc.

**Taxis accesibles (Eurotaxi):** Las unidades existentes se han realizado tomando como base diferentes modelos<sup>17</sup>. Habitualmente la transformación consiste en una sobreelevación del techo y/o rebaje del suelo, dejando espacio para esconder bajo él una rampa manual o eléctrica que facilita la entrada al usuario de silla de ruedas por el portón trasero o por puerta lateral corredera modificada. En el interior del vehículo resulta necesaria la redistribución de los asientos para dejar espacio para el alojamiento de una o dos sillas de ruedas además de la instalación de los dispositivos de seguridad para el pasajero en su silla de ruedas.

**Seguridad de un pasajero en su silla de ruedas:** La seguridad, factor primordial para un pasajero en su silla de ruedas, es actualmente uno de los temas más debatidos y estudiados, debiendo contemplarse:

- **Sistema de sujeción de la silla de ruedas:** El más usado es el de cintas semielásticas o de material metálico y rígido, que se anclan por un extremo al suelo del vehículo y por el otro aprisiona la silla por alguna parte resistente de su estructura.
- **Sistema de retención del ocupante:** Similar a un cinturón ordinario, que se ancla en dos o tres puntos del suelo del vehículo.
- **Sistema de reposacabezas:** Puede estar instalado en el propio vehículo (lateral, techo y suelo) o bien ser de 'quita y pon', instalándose en las empuñaduras de las sillas.

El gran problema es la necesidad de que una tercera persona asista al usuario para la puesta en marcha de estos sistemas. El gran reto, lograr autonomía del usuario de silla de ruedas mediante dispositivos sencillos de usar y con un grado de seguridad al menos equivalente a los actuales.

*La persona con discapacidad como conductor.  
El transporte privado.*

Los aspectos técnicos fundamentales ligados a la conducción de vehículos automóviles privados por personas con discapacidad física, se refieren a:

- El uso de **mandos adaptados** para la conducción desde el asiento original del vehículo, (lo que implica una transferencia previa y posibilidad de autonomía para cargar la silla de ruedas) o desde la propia silla de ruedas.
- La **accesibilidad** al vehículo.
- La **seguridad** del conductor.

**Mandos adaptados para la conducción:** Las adaptaciones se efectúan en función de las capacidades residuales del conductor discapacitado y se refieren a adaptaciones en los mandos originales y de las transmisiones de los mismos. En síntesis, las adaptaciones necesarias pueden subdividirse en dirección, acelerador, freno, embrague, mandos secundarios (indicadores, claxon, limpiaparabrisas, luces, etc.) y automatizado o semiautomatizado de la caja de cambios.

Muchas de las adaptaciones se centran en pasar el control del vehículo a mandos accionados por miembros superiores y en inversiones de elementos (paso del control entre miembros izquierdo y derecho). Hasta ahora las soluciones han sido puramente mecánicas, con la incorporación de servos para permitir la adaptación a personas sin fuerza suficiente para accionar un dispositivo mecánico.

Con el avance tecnológico se han producido adaptaciones más sofisticadas, entre las que podemos destacar los aceleradores electrónicos, "joysticks" multicontrol (combinando dirección, aceleración y freno), y activación de mandos secundarios mediante infrarrojos o voz.

En una etapa más avanzada, la incorporación de la electrónica y las tecnologías de la información y las comunicaciones a los sistemas de transporte nos permitirá pensar en adaptaciones técnicamente más complejas y precisas en sistemas que permitan, por ejemplo:

La **interconexión de sistemas propios del vehículo con las infraestructuras del transporte**. Por ejemplo, el pago del peaje sin detener el vehículo.

**“Displays” de imagen virtual:** A través de un “display” oculto y un sistema de espejos proyecta una imagen virtual a la altura del parabrisas y por delante del automóvil, que contiene información sobre velocidad, estado de indicadores, hora, etc., evitando así esfuerzos de acomodación visual.

**Visión artificial del ángulo muerto:** Mediante cámara de vídeo y electrónica asociada a retrovisores exteriores se presenta un mayor ángulo visual que permite una maniobra más segura de cambio de carril.

Formando parte de los desarrollos propios de las TR ya hemos apuntado que se encuentran los sistemas destinados a la evaluación y entrenamiento. En el caso de la conducción podemos citar el desarrollo de un **simulador-evaluador de la conducción** que, por un lado, analiza de forma objetiva las adaptaciones a la conducción y, por otro, mide las capacidades técnicas de los conductores discapacitados.

**Accesibilidad al vehículo:** Varias son las soluciones que se incorporan a los distintos modelos para el transporte privado, entre ellas destacamos:

- Grúas de transferencia desde la silla de ruedas al asiento del conductor.
- Asientos del vehículo dotados de sistemas que permiten su giro y extracción parcial.
- Modificaciones en la carrocería, sobreelevando el techo y/o rebajando el suelo que, junto a rampas escamoteables (que se esconden en el bajo del vehículo), motorizadas o no, permiten el acceso al vehículo del usuario sin bajar de su silla de ruedas.

**La seguridad del conductor discapacitado:** Aquí, el hecho diferencial respecto a un conductor no discapacitado radica en que la conducción se realice desde la propia silla de ruedas. No solo se necesita que el acceso al vehículo sea autónomo, además, para que la solución tenga especial valor añadido,

implica necesariamente que el propio usuario ancle su silla al sistema de fijación elegido. Actualmente no hay soluciones adecuadas, a pesar de que están empezando a surgir prototipos de vehículos conducidos desde la silla de ruedas habitual utilizada por el usuario.

### **Productos para la manipulación y el control de dispositivos e instalaciones**

El objetivo de esta área es el empleo de las **tecnologías del control y la manipulación** para dotar a las personas con discapacidad y/o mayores de una influencia directa sobre el entorno inmediato. Se contemplan actividades físicas, como la manipulación de objetos no pesados, así como el apoyo a las funciones físicas y/o mentales del ser humano cuando participa formando parte de la realimentación del bucle de control de dispositivos e instalaciones.

Esta área se centra en las necesidades del control del entorno inmediato del usuario, tanto en situaciones laborales, actividades domésticas, como de ocio. La extensión en el uso de los controles remotos, actualmente existentes (TV, HIFI), evitaría un innecesario reentrenamiento del usuario en el uso de otro tipo de controles. El ideal sería poder contar con un único dispositivo capaz de controlar una amplia variedad de equipos.

Tanto en el entorno doméstico como de trabajo, las tareas de manipulación son un factor clave en la independencia de personas con discapacidad. La mayoría de los robots y manipuladores están diseñados para personas con un alto grado de dependencia y están basados en algún tipo de manipulador con brazo y mano. Sin embargo, resulta necesario prestar atención también a aquellas personas con un grado de dependencia menor, cuyas necesidades de manipulación se combinan con las limitaciones de una movilidad reducida, como son las dificultades para sentarse y levantarse, poca estabilidad y pérdida de fuerza.

Podemos distinguir entre sistemas móviles y fijos. Los sistemas móviles están principalmente dirigidos al trabajo en entornos donde la actividad humana se desarrolla sin una estructura previa al contrario de lo que ocurre con las estaciones de trabajo fijas. En este campo pueden distinguirse entre manipuladores montados sobre sillas de ruedas, estaciones de trabajo equipadas con robots fijos y plataformas móviles con o sin brazo robot. El gran avance consistiría en la mejora de cada uno de estos sistemas y el trabajo conjunto de plataformas fijas y móviles.

### **Productos para la comunicación, información y señalización**

En la sociedad de la información, la obtención y manejo de datos contenidos en cualquier tipo de soporte físico, incluido el entorno inmediato afecta tanto a la vida doméstica y laboral como a las actividades de educación, ocio, movilidad, etc., convirtiéndose así en un factor clave para la integración. Las dificultades en el acceso, manejo e intercambio de información

- pueden tener su **origen** en una gran cantidad de deficiencias. Así deficiencias motoras, sensoriales, cognitivas, lingüísticas, o una conjunción de varias de ellas, pueden tener como resultado discapacidad en el habla, repercutiendo en el proceso de la comunicación cara a cara y a distancia. Además,
- **repercuten** de forma incuestionable en otras muchas actividades comúnmente desarrolladas por los seres humanos. Las barreras existentes para la obtención de la información contenida en el entorno inmediato, ocasionan dependencia y falta de movilidad autónoma y segura a personas con deficiencias sensoriales, especialmente visuales y/o auditivas.

a) *Acceso a la información en soporte informático.*

### *Interacción hombre-máquina*

Las personas con discapacidad, encuentran su primera barrera a la comunicación en los **interfaces de acceso a los productos y servicios informatizados**, por lo que se considera imprescindible aumentar su accesibilidad.

Hasta ahora los puntos de intercambio de información, por otra parte cada vez más utilizados, han venido ofreciendo a los usuarios datos en formato texto, sobre pantalla y utilizando el teclado como dispositivo de entrada. En estas condiciones, *personas con dificultades en la visión, la manipulación, la comprensión del lenguaje o sus habilidades cognitivas, ven disminuida, si no anulada, su capacidad para interactuar con la máquina.*

La obtención de información y la comunicación se ha basado en la utilización de un sólo tipo de información: sonido, imagen o datos, para lo que se exigía plenas capacidades por parte del usuario para manejar sus propios canales-sensoriales de entrada-salida. La multimedia, tecnología en la que se basa la producción, transmisión y representación de información en diversos formatos, debe venir a revolucionar las posibilidades de acceso a la información, proporcionándola de forma **redundante a través de canales alternativos**. No se trata, por tanto, de servir más información utilizando nuevos canales, sino ampliar la oferta de éstos procurando cubrir el potencial sensorial y de manipulación del usuario.

Los nuevos interfaces, en consonancia con las nuevas posibilidades, deben ser capaces de admitir la entrada de datos a través de reconocimiento de voz; lenguaje natural; gestos; dispositivos apuntadores diversos, como ratones y cursores 3D; guantes de datos, etc.; y proporcionar salidas que empleen, gráficos y síntesis de voz, así como la utilización de metáforas<sup>18</sup> visuales (por ejemplo, iconos, ventanas, menús, agendas con instrucciones de ayuda en las que se pueden 'pasar' las hojas), y auditivas (sonidos asociados a palabras o de duración proporcional a la extensión temporal de un suceso, etc.).

Las técnicas de inteligencia artificial (sistemas expertos y redes

neuronales) podrían contribuir de manera significativa a la realización de interfaces que se adapten a las capacidades del usuario, aprendan comportamientos y, siendo tolerantes a los fallos, provean asistencia durante el proceso de interacción. La máquina más extendida y representativa del manejo de información es el computador. Típicamente, las personas con deficiencias visuales y/o problemas en los miembros superiores presentan dificultades de acceso a estos dispositivos. Las soluciones actuales van desde simples elementos apuntadores y plantillas de teclado que complementan al teclado convencional, hasta simuladores de teclado o emuladores de ratón, con o sin software específico, que incorporan generalmente la técnica de barrido secuencial y/o por grupos, manejados por dispositivos de tipo interruptor que transforman en señal eléctrica la presión mecánica (ejercida con aquella parte del cuerpo que tenga movimiento controlado, como manos, barbilla, pie, el soplo, etc.), la humedad de la lengua, la voz, etc. En estudio se encuentran revolucionarios sistemas de acceso a través de la mirada o mediante ondas cerebrales.

*b) Acceso a información del entorno y emisión de alarmas*

Este apartado está ampliamente relacionado con el dedicado a la movilidad, debido a que aquí contemplamos aquellas situaciones en las que el normal desenvolvimiento precisa de una gran capacidad por parte del usuario en la obtención de información del entorno para realizar recorridos por espacios, estructurados o no, localizaciones geográficas de elementos, como semáforos en la vía pública, accesos al metro, etc. Tradicionalmente, las personas con **discapacidad visual** han utilizado el típico bastón blanco y plegable. Este mismo diseño se ha sofisticado integrando un sistema de radar que detecta obstáculos y, mediante vibraciones de diferente frecuencia, comunica al usuario referencias sobre su distancia relativa. Diseños más sofisticados permiten la orientación dentro de

grandes superficies o localización de despachos, salidas de emergencia, ascensores o centros de interés, como farmacias o museos, mediante un avisador parlante activable por mando a distancia.

Otros ingenios, ayudan al invidente a cruzar pasos de peatones regulados por semáforo, mediante un sistema acústico compuesto por un dispositivo fijo al semáforo y otro móvil, tamaño llavero, que porta el invidente. Cuando éste se aproxima a un semáforo pulsa su mando a distancia y el dispositivo fijo emite unos sonidos que le ayudarán a ubicarse correctamente. Los cambios de color del semáforo son igualmente señalizados. El sistema no se activa hasta que así lo solicita el usuario.

Un último ejemplo de conexión de este campo con el de movilidad, y en concreto con el acceso al transporte público, lo encontramos en la reproducción de mensajes pregrabados que, cuando el vehículo se detiene frente a una parada y abre la puerta, informa a los viajeros del número de línea y su recorrido. Así como los mensajes sonoros que producidos en el interior del vehículo y sin necesidad de que intervenga el conductor, indican el nombre de la próxima parada.

Por lo que respecta a la emisión de alarmas de emergencia, los servicios públicos generales suelen estar relacionados con **policía, bomberos, ambulancia y protección civil**. En general, estos servicios actúan cuando el usuario es capaz de generar una alarma, bien por sí mismo o a través de intermediarios.

De forma diferenciada se encuentran los **servicios de alarma social** que velan por aquella parte de la población que por su perfil socio-sanitario pueden no ser capaces de emitir señales de alarma o, simplemente, presentan mayor riesgo de sufrir incidentes que, en cualquier otra persona, no provocarían la actuación de los servicios de emergencia generales. Este perfil suele incluir a las **personas mayores** así como a personas con discapacidad e incluso a personas que viven solas.

Tradicionalmente, estos servicios se han prestado a través de un sistema consistente en un terminal en casa del usuario (con funciones o no de teléfono normal), activado por control remoto, que provoca una llamada automática, a través de la

red telefónica conmutada, a un centro de servicios, estableciéndose una conversación manos libres entre éste y el usuario. El centro receptor de alarmas puede, además, realizar funciones de intermediario con los servicios generales de emergencia.

Opcionalmente, el terminal de usuario puede ser activado por otro tipo de sensores (fuego, humo, gas, etc.) e incorporar salida de relé para controlar elementos de la casa. Estas cualidades confieren al sistema el carácter de integrado.

Con base en estos sistemas se está experimentando, fuera de nuestras fronteras, la ampliación del servicio al cliente introduciendo vigilancia a través de videocomunicación sobre TV, permitiendo la apertura del canal visual sólo con autorización del usuario, para preservar privacidades. El sistema ofrece, además, la incorporación de servicios complementarios, tales como la teleformación, guiado de ejercicios simples de gimnasia para mayores, etc.

Encontramos sistemas que integran posibilidades de recibir señales del entorno inmediato y de alarmas externas, específicamente destinados a las **personas con deficiencias auditivas**, a través de un reloj de pulsera comercial, que actúa como central de alarmas y que avisa a su portador mediante un módulo vibratorio y un símbolo que aparece en la esfera representando cada tipo de alarma. Ésta es detectada por sensores vinculados a un despertador, timbre de teléfono, timbre de la puerta, fuego y alerta civil. Además posibilita la comunicación con un centro receptor a través de teléfono-terminal de usuario. El desarrollo de productos basados en las tecnologías de la información y las comunicaciones debe potenciar la introducción de nuevos sistemas integrados. Estos sistemas no sólo pueden contemplar las señales de alarma mencionadas, sino introducir vigilancia médica a distancia, a través de la recogida de parámetros biológicos en las propias camas especiales, dotadas con sensores, y la teletransmisión de señales biológicas a centros médicos, a través de las principales redes de comunicación fijas y móviles.

Uno de los principales problemas que afectan a las **personas**

**con Alzheimer** son las crisis en las que se producen pérdidas de memoria. Cuando éstas suceden, en momentos en los que el sujeto se encuentra fuera de casa y solo, provocan la pérdida de orientación, desconociendo personas, lugares y caminos de regreso. La evolución de las técnicas GSM ligadas a la telefonía móvil podría ser el germen de nuevas actividades en los centros de alarma social.

### *c) Acceso a información impresa*

Las personas con deficiencia visual, visual-auditiva, motórica grave o de lectura (dislexia y otras) tienen problemas para acceder a información en soporte impreso.

Varias son las alternativas que se manejan hoy en día. Sin ánimo de ser exhaustivos, podríamos citar las siguientes:

**Cintas de audio** grabadas con voz humana o sintética: La bondad de este sistema depende del volumen de información que se necesite transmitir. Pequeñas noticias, cartas o documentos breves pueden aprovechar sus ventajas, así como los resúmenes de grandes volúmenes de información (como, por ejemplo, un periódico).

**Formato papel en Braille:** Comparte las mismas ventajas y limitaciones que el modo anterior.

**Audiotex:** Acceso a resúmenes de noticias grabadas con voz humana o sintética, agrupadas por secciones cada una de ellas accesibles en distintos números de teléfono o a través de aparato con marcación multifrecuencia a través de códigos numéricos o reconocedor de voz.

Otra alternativa la constituye la recepción del documento en formato digital vía modem directamente sobre ordenador personal, complementado el sistema con sintetizador de voz o transcriptor Braille.

Un sistema interesante por su amplia difusión es el **teletexto**. Mediante suscripción y a través de TV u ordenador personal, puede accederse a información estructurada.

Los sistemas mencionados hasta aquí plantean una dificultad adicional cuando intentamos "ojear" un documento. Técnica-

mente es posible vía teclado numérico telefónico o reconocedor de voz mediante adecuada estructuración de la información.

**Manipuladores.** Basados en tecnologías de control, estos dispositivos pueden ser utilizados por graves discapacitados motóricos a través de transductores que aprovechen sus capacidades residuales para manipular hojas sueltas o encuadernaciones. El dispositivo 'pasapáginas' puede ser de diferentes tipos, desde boquilla de aire aspirado hasta desplazamiento por fricción con la hoja.

#### *d) Acceso a la comunicación interpersonal a distancia*

Los servicios de telecomunicaciones estándar, incluyendo telefonía de voz y de textos, fax, correo-electrónico y otros, entran dentro de esta área. Aumentar la accesibilidad a estos servicios universales ofrece enormes beneficios potenciales. La completa implicación y coordinación del (los) operador(es) de telecomunicaciones, proveedores de servicios, fabricantes de equipos y usuarios, es de una particular importancia.

Servicios avanzados de telecomunicaciones tales como televisión interactiva, video-telefonía, etc., representan un segundo foco para la mejora de diseño que facilite la accesibilidad a personas con discapacidad y/o mayores.

**Teléfonos de texto y servicios asociados.** Los teléfonos de textos que funcionan en la actualidad lo hacen sobre la línea telefónica básica y utilizan protocolos de comunicación incompatibles mutuamente, además ninguno de ellos tiene tal preponderancia que haga suponer que puede convertirse en norma (véase). Este problema de incomunicación impide el desarrollo de economías de escala al fragmentarse el mercado por modelo de teléfono de texto.

Los principales usuarios de los teléfonos de textos son las personas con discapacidad auditiva total o parcial o discapacitados del habla, así como personas ciegas. Como en cualquier campo de la discapacidad, es muy difícil dar cifras, pero el dato que se maneja sobre este grupo de usuarios oscila entre

### Protocolos de teléfonos de texto

Método	Principales características	País de uso
Minitel	Módem V.23 Protocolo Videotext 1200-75 bit/seg.	Francia
EDT	V.21. Un canal a 110 bit/seg. Portadora solo durante el envío	Alemania, Suiza, Austria, Italia, España y Malta.
Nordic V.21	V.21 300 Bit/seg. Full Duplex 7 bits, paridad impar y un bit de stop	Suecia, Noruega y Finlandia.
British V.21	V.21 300 Bit/seg.	Reino Unido.
DTMF	Conversión de tonos marcados en caracteres	Dinamarca y Holanda.
Baudot ó TDD	Método FSK a 45.45 Bit/seg. y 1400/1800 Hz.	USA, Irlanda, Islandia y parte del Reino Unido.
Bell	300 bit/seg Full Duplex	USA.
V.18	Novedoso método capaz de detectar y adaptarse a las normas anteriores y por tanto compatible con aquellos modems que las incorporen.	

Fuente: Patrick R. W. Roe. 'Telecomunicaciones para todos'. 1995.

el 0,5 y el 1% de la población de un país.

En diversos países, entre los que se encuentra España, la administración pública se ocupa de ofrecer un Servicio de Intermediación que facilite la intercomunicación entre usuarios de distintos sistemas de teléfonos de texto y de estos con usuarios de teléfonos de voz. El servicio consiste en un centro atendido por operadores que reciben una llamada del usuario emisor o iniciador de una comunicación y la transcriben al sistema del receptor.

**Alternativas actuales de comunicación interpersonal para usua-**

**rios de teléfonos de textos:** Cabría pensar en métodos actualmente disponibles de intercambio de mensajes escritos y que podrían ser una vía alternativa de comunicación para personas potenciales usuarios de teléfonos de textos. En términos generales los servicios vía INTERNET carecen de modos de señalización para las peticiones de comunicación (timbre, luz, etcétera), de manera que ésta sólo es posible si ambos interlocutores están conectados al tiempo.

Sin posibilidad de diálogo directo encontramos el **telefax** y el servicio de **correo electrónico** INTERNET, mientras que el servicio de **"chating"** permite el diálogo escribiendo sobre una pantalla compartida.

*e) Acceso a la información oral: comunicación interpersonal cara a cara*

Para no perder la visión de conjunto hemos preferido mencionar aquí este apartado, aunque lo trataremos específicamente en el siguiente epígrafe, ya que los desarrollos actuales pasan por lo que indebidamente se conocen por 'prótesis' del habla.

**Productos para la compensación de funciones deficientes**

La potenciación de funciones hace referencia a la actuación tecnológica sobre las propias deficiencias, de manera que la persona con discapacidad pueda soslayar las limitaciones de relación con el entorno sin modificarlo. Particularmente, queremos poner de manifiesto las discapacidades relacionadas con habilidades motóricas, sensoriales y cognitivas.

Especialmente relevantes son los **procesos de evaluación** de funciones deficientes y el **entrenamiento** de personas con disfunciones y que requieren soluciones tecnológicas propias.

Es necesario distinguir entre evaluación clínica o formal (parámetros cuantificables asociados a determinadas funciones) y la

evaluación a la que nos referimos, relativa a las habilidades requeridas para desarrollar de manera satisfactoria las actividades de la vida diaria. Es absolutamente necesario obtener un perfil individual que muestre las habilidades actuales y las potencialidades para seleccionar y configurar las ayudas técnicas, así como para el establecimiento de adecuados planes de rehabilitación y entrenamiento.

*a) Restauración y potenciación de habilidades motoras deficientes.*

Por habilidades motoras nos referimos a aquellas destrezas requeridas para la ejecución autónoma de **actividades de la vida diaria** (caminar, abordar escaleras, mantener equilibrio, lavar, vestirse, cocinar, alimentarse, higiene personal y control de conmutadores o teléfonos), de cierta clase de **actividades productivas** (como la manipulación de herramientas ligeras, uso de teclados o ensamblaje de dispositivos mecánicos simples), así como **actividades de ocio**. La reducción de la función motora puede tener su origen en causas genéticas, accidentales o la normal degeneración del sistema neuromotor.

Entre los desarrollos propios en la mejora de habilidades motoras encontramos las **ortesis** y las prótesis. Las primeras son aparatos externos utilizados para modificar las condiciones estructurales y funcionales del sistema neuromuscular o el esqueleto. Como ortesis clásicas podrían citarse aquellos dispositivos de sujeción mecánica de miembros superiores e inferiores, cuello, etc. Nuevas aplicaciones apuntan hacia armaduras robotizadas que funcionan como auténticos exoesqueletos dirigiendo los movimientos del usuario y ayudándole a mantener el equilibrio en sus desplazamientos.

Las **prótesis** son dispositivos ligados al cuerpo, que sustituyen a una parte de éste, debido a problemas de estética, disfunción de un miembro u órgano o una combinación de ambos.

De esta definición se deriva una serie de productos que van desde los postizos y otras prótesis estéticas, hasta las prótesis de miembros superiores e inferiores con diferentes grados de

libertad o calzado ortopédico. En este apartado nos referiremos a las prótesis del aparato locomotor, en las que su encaje con el miembro afectado, su sistema de mando y control o su peso son aspectos importantes ligados al diseño.

Existen diferencias fundamentales entre las prótesis de los miembros superiores e inferiores, debido a las diferentes funciones que realizan. En general las primeras requieren un grado mayor de sofisticación. Los modos de impulsión más utilizados en las prótesis de miembros superiores son los accionados por el propio cuerpo de forma mecánica y los impulsados con energía externa (neumática, electromecánica, o eléctricamente a través de electrodos e interruptores industriales).

Las actuales investigaciones en esta área pasan por el desarrollo de *mecanismos avanzados, modulares y personalizados*, basados en los avances en microelectrónica de sensores, estimuladores y actuadores. Uno de los más interesantes campos de trabajo se refiere a los desarrollos en el dominio de las prótesis asistidas por computador y prótesis neuronales a través de estimulación eléctrica funcional.

Especialmente en este campo, se pone de manifiesto la necesidad del diseño por parte de equipos multiprofesionales, debido a la relevancia que adquieren aspectos tales, como la ejecución de soluciones aceptables por el usuario, por su apariencia estética o portabilidad.

La pérdida de habilidades motóricas en personas mayores deben ser tratadas desde su fase más temprana a través de procesos rehabilitadores. El objetivo es reducir o retrasar la normal degeneración de la habilidad motora, no solo por el beneficio propio que supone la retención de suficiente autonomía e independencia, sino también con el propósito de disminuir la carga social sobre familiares y cuidadores. En el proceso de rehabilitación pueden distinguirse varias etapas, cada una de las cuales debe apoyarse en adecuados desarrollos tecnológicos:

1) Modificación de las disfunciones propias de desordenes

severos.

- 2) Entrenamiento de la función muscular (rango de movimiento, fuerza, resistencia, etc.).
- 3) Potenciación de las contracciones musculares voluntarias y activación muscular coordinada.
- 4) Mantenimiento de la función motora una vez terminada la fase de rehabilitación.

Otros productos muy interesantes en estos mercados son aquellos destinados a evaluar capacidades, modelizar funciones y realizar simulaciones cinemáticas y dinámicas en diferentes situaciones, así como sistemas de apoyo en la planificación y gestión del proceso rehabilitador de las funciones motoras deficientes.

*b) Habilidades sensoriales ligadas al habla, oído, vista y tacto.*

En este apartado trataremos de los desarrollos tecnológicos utilizados en la **compensación** (potenciación o sustitución) de deficiencias sensoriales ligadas al tacto, oído y habla. La **potenciación** involucra todas aquellas tecnologías que abordan la amplificación de los estímulos sensoriales o su recodificado, sin modificar el canal sensorial, mientras que la **sustitución**, se refiere a las soluciones tecnológicas que modifican el canal perceptivo, transformando la modalidad del estímulo, por ejemplo, cambio de estímulo visual a sonido o viceversa.

Podemos identificar como retos tecnológicos, aspectos tales como:

- Percepción multimodal, incluyendo tacto, habla, visión, sonido, etc.
- Investigación, implantación y evaluación de estrategias de recodificado.
- Transformaciones inteligentes que tengan en cuenta diferencias cognitivas.
- Potenciación de la lectura de labios y su transformación a texto.
- Traducción multimodal del lenguaje de signos.

**Comunicación alternativa y aumentativa (CAA):** Esta denomina-

ción engloba las diferentes soluciones a las discapacidades en la comunicación, derivadas de deficiencias sensoriales. Presentan dificultades de comunicación todas aquellas personas que no pueden emplear de manera eficiente el medio hablado o escrito. Los sistemas CAA proveen canales **alternativos** de comunicación interpersonal (hablada o escrita) o bien **complementan** las posibilidades residuales de habla o escritura, incluyendo los signos manuales, sistemas de símbolos, ortografía tradicional, etc. La cobertura de necesidades en comunicación alternativa y aumentativa pasa por:

- sistemas con velocidad de comunicación en tiempo real para las personas que necesitan este tipo de dispositivos;
- dispositivos flexibles, portables, psicológicamente aceptables, cuyas salidas de habla incorporen control de estilos, voces, actitudes y emociones, de forma que se adapten a las diferentes situaciones y entornos donde sea necesaria la comunicación;
- integración de diferentes sistemas CAA permitiendo que coexistan varios canales distintos de comunicación;
- traducción del lenguaje de signos manual en texto o voz, y viceversa;
- asistencia a la comunicación con transformaciones signostexto usando análisis pictográfico moderno y técnicas de síntesis, así como tecnología para el reconocimiento del habla disártrica.

En general, el uso de comunicadores suele restringirse a grandes discapacitados con dificultades para manipular y/o producir mensajes orales entendibles, pues para hacerse entender mejor, las personas sordas prefieren el lenguaje de signos o utilización de medios de rehabilitación logopédica.

En este sentido, se han desarrollado sistemas basados en tecnología del habla sobre computadoras de propósito general para el estudio de los parámetros representativos de la voz, realización de audiometrías, entrenamiento de parámetros suprasegmentales de la señal de voz y el entrenamiento de parámetros articulatorios.

Los niños con deficiencias auditivas presentan problemas de

adquisición del lenguaje, conceptos, etc. Para ellos, existen **programas de ordenador** que facilitan el aprendizaje de la lengua mediante la creación de actividades lingüísticas.

**Audífonos y prótesis cocleares:** Dos son los aspectos fundamentales sobre los que se basa el proceso de la audición: la llegada a la cóclea de una señal sonora de potencia adecuada y la transmisión de la señal a través de ésta para estimular el nervio auditivo.

Cuando la cóclea sólo presenta disfunciones (generalmente la pérdida auditiva es inferior a 90 dB) se acude a audífonos intra o retroauriculares en función del grado de pérdida auditiva, mientras que en situaciones de cóclea sin funciones se recurre a la prótesis auditiva a través del implante coclear.

En síntesis, los audífonos retroauriculares consisten en una etapa amplificadora de sonido captado a través de micrófono. La onda sonora saliente se canaliza al oído interno mediante adaptadores a la parte anterior del canal auditivo. El incorrecto ajuste de estos adaptadores (antes de resina dura y en la actualidad de silicona), limitado por el movimiento de la articulación temporomaxilar, ha sido la principal causa de la realimentación acústica que ocasiona desagradables pitidos.

La nueva generación de audífonos aplica microprocesadores programables y procesamiento digital de señales para la supresión digital de la realimentación. El propio audífono genera una señal de control que, siguiendo el mismo camino que la información sonora, produce una señal en oposición de fase a la realimentación, atenuándola y consiguiendo aumentos de 10 dB de ganancia útil.

Las prótesis cocleares son sistemas electrónicos con un componente implantado y otro exterior. El equipo externo se compone de un micrófono, un procesador de sonido y un transmisor FM. El implante consiste en un receptor FM detrás del oído externo y una serie de electrodos dentro de la cóclea.

**Estimulación directa del córtex visual, retina o vías visuales.** Se basan en desarrollos de visión artificial, utilizando microcámaras de TV, cuyas señales de video, previo procesamiento, son enviadas a la retina o a la corteza visual, fundamentalmente

mediante microelectrodos implantados en el tejido neuronal. Estos sistemas están poco desarrollados y están limitados por grandes obstáculos de tipo técnico, aunque en un futuro lejano pueden suponer una aproximación muy interesante.

### *c) Habilidades cognitivas*

Esta área, que resulta especialmente compleja debido a la experiencia limitada y la falta de obiedad de las soluciones apuntadas, engloba todas aquellas deficiencias relacionadas con el intelecto, la memoria, la percepción y la organización y control de actividades. Así, los potenciales usuarios comprenderían los grupos con retraso mental, discapacidades de aprendizaje, apoplejías, afecciones neurológicas, o cualquier daño cerebral, especialmente los de tipo degenerativo como la enfermedad de Alzheimer.

El campo de trabajo relativo a esta área debe ofrecer soluciones, fundamentalmente a través del desarrollo de "software", a aspectos tales como:

- Toma de decisiones.
- Resolución de problemas.
- Aprendizaje (especialmente, aprender a aprender).
- Organización personal y gestión de las actividades relacionadas con la vida diaria.
- Integración sensorial-datos-conocimiento.

### **Productos para la integración laboral**

Luego veremos cómo una variable más a tener en cuenta en la determinación de oportunidades y amenazas en los mercados TR es el **poder adquisitivo** de personas con discapacidad. Por ello, de entre todos los productos accesibles, quizá sean más interesantes aquellos que repercutan en mayores cotas de integración laboral.

Así, encontramos productos que, sin ser específicos para traba-

jar, ya se han contemplado en apartados tales, como la movilidad, comunicación, manejo de útiles, etc. Sin embargo, existen ejemplos propios de este apartado, como son los sistemas expertos que cruzan información sobre las habilidades necesarias para realizar las tareas laborales con las características asociadas a distintas deficiencias y discapacidades, proporcionando guías para la integración en entornos laborales.

Por otro lado, derivada del avance de las telecomunicaciones, está surgiendo una nueva forma de trabajar, denominada **tele-trabajo**. Su interés para personas con discapacidad pasa por su extensión a todo tipo de personas, debido a que, si se plantea como una **alternativa** a los modos tradicionales, solo para discapacitados podría desembocar en un mayor aislamiento social.

### Productos para el esparcimiento

Por productos para el esparcimiento entendemos todas aquellas ayudas destinadas a la práctica de juegos, hobbies, deportes y otras actividades de ocio.

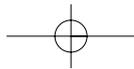
Algunos productos que ya se han tratado en otras secciones, son de aplicación en este apartado. A modo de ejemplo podemos mencionar aquellos destinados a manejar información en soporte papel, que son la base para la lectura, o dispositivos de acceso al ordenador y aplicaciones accesibles específicas para entretenimiento.

Productos utilizados como ayudas en otros ámbitos sufren modificaciones para adaptarse específicamente a la práctica deportiva. Este es el caso de las sillas de ruedas, cuya estabilidad y peso se mejoran para ser, por ejemplo, utilizadas en baloncesto. También encontramos prótesis con características especiales y otros.

Juguetes no específicamente diseñados para personas con discapacidad, son susceptibles de pequeñas modificaciones, como la de ser accionados mediante pulsador.

Por lo que se refiere a juegos típicos de mesa, encontramos

dispositivos sencillos tales, como barajadores eléctricos de cartas, soportes mecánicos para tacos de billar y para cartas, tableros de juegos con altorelieves y perforaciones para encajar fichas, cartas marcadas en Braille, etc.



# 4

## INCENTIVOS A LOS PROYECTOS DE I+D EN EL ÁMBITO DE LOS PRODUCTOS ACCESIBLES

La financiación de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (I+D) es uno de los factores clave en el proceso de innovación, más si cabe en el campo de las Tecnologías de la Rehabilitación, donde la mayoría de las empresas participantes carecen de infraestructuras para llevar a cabo estos procesos. Las empresas, a través de los programas oficiales de I+D pueden participar en proyectos innovadores de la mano de grupos de investigación universitarios. Estas actividades cuentan siempre con un gran apoyo por parte de las administraciones públicas, a nivel nacional e internacional así como de las organizaciones de usuarios.

### **1. PROGRAMAS DE LA UNIÓN EUROPEA EN EL CAMPO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN**

En 1991 la Comunidad Europea lanzó una línea de investigación y desarrollo tecnológico en favor de personas con discapacidad y mayores, con carácter precompetitivo y prenormativo y con el objetivo de aumentar la autonomía personal, condiciones de vida e integración en la sociedad de personas con discapacidad y mayores, así como, incrementar el nivel competitivo empresarial hasta cotas comparables con aquellos paí-

ses de fuera de la Unión Europea que se encuentran en la vanguardia de este campo.

Su denominación inicial fue **Technology Initiative for Disabled and Elderly People (TIDE)**. A lo largo de su existencia su estatus administrativo y objetivos científico-técnicos han ido sufriendo adaptaciones, aunque sigue manteniendo de manera oficiosa su denominación original.

#### Esquema del desarrollo del Programa TIDE

Fase	Periodo	Denominación	Presupuesto	Nº proyectos	Observaciones
Piloto	1991-93	Technology Initiative for Disabled and Elderly People	18 Mecus	21	Se lanzó el Estudio HEART
Puente	1993-94	Idem	42 Mecus	55	
Principal	1994-98	Programa de Aplicaciones Telemáticas. Sector Discapacitados y Mayores	70 Mecus	32*	Dentro del IV Programa Marco de I+D

\* Datos parciales de la primera convocatoria, pues no se ha ejecutado el presupuesto completo.

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente TIDE se halla integrado en un programa telemático y, por tanto, orientado hacia las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), si bien en la práctica su plan de trabajo permite la utilización de otras tecnologías y sus gestores toleran la financiación de proyectos en estas líneas.

Dentro de este programa pueden desarrollarse dos tipos de actividades:

**Actividades tecnológicas** que pretenden buscar nuevos modos de configuración y adaptación de tecnologías genéricas emergentes, muchas de las cuales tienen una base multimedia. También se pretende maximizar su uso, con el objeto de obtener aplicaciones útiles y rentables que ofrezcan soluciones realistas

a las necesidades de empresas, instituciones y ciudadanos.

**Actividades no tecnológicas** que buscan incrementar el nivel de conocimiento y concienciación en el fragmentado campo de las Tecnologías de la Rehabilitación, así como la potenciación de la normalización, la participación de usuarios, la transferencia tecnológica hacia las PYMES, etc.

La presentación de propuestas se hará necesariamente a través de los servicios de la Comisión, mediante la creación de un consorcio de entidades que pertenezcan, al menos, a dos países comunitarios, pudiendo participar también, bajo determinadas reglas, países extracomunitarios.

### Otros programas<sup>19</sup>

Las acciones **COST** proponen la cooperación en el ámbito de la investigación científica y técnica. Dentro de estas acciones existen dos dedicadas específicamente a personas con discapacidad: el **COST 322** en el ámbito del transporte y el **COST 219** en el ámbito de las Telecomunicaciones y la Teleinformática.

En Europa existen también otros programas en los cuales pueden tener cabida proyectos dirigidos a solucionar problemas en el ámbito de la discapacidad.

El programa **AIM** (*Informática Avanzada en Medicina*) pretende el uso de las tecnologías multimedia y telecomunicaciones en el sistema de salud. En este programa pueden entrar algunos aparatos instrumentales que estarían en la frontera entre el campo de la medicina y el de las Tecnologías de la Rehabilitación.

El **Programa sobre Transporte** (*Telemática Avanzada para el Transporte*) tiene como principal objetivo incrementar la seguridad y la eficiencia en el sistema de transporte por carretera. En este programa se han desarrollado algunos proyectos específicos para personas con discapacidad.

Otros programas como **ACTS** o **ESPRIT** presentan también buenas oportunidades para presentar proyectos de I+D en el

ámbito de la discapacidad en relación con las tecnologías de la información y las comunicaciones. Finalmente el **Programa de Difusión y Explotación de Resultados de I+D** permite realizar la más amplia difusión de los resultados de I+D correspondientes tanto a programas comunitarios del IV Programa Marco como a programas nacionales.

Las empresas que operen en los mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación también pueden presentar proyectos a la amplia variedad de programas que tanto la Unión Europea como los organismos españoles dedican al desarrollo y promoción de **PYMES**<sup>20</sup>.

## 2. PROGRAMAS NACIONALES EN EL CAMPO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN

En España, la clave para el impulso definitivo al fomento y coordinación de la actividad investigadora, fue la entrada en vigor de la Ley 13/1986, conocida como "Ley de la Ciencia". A través de ésta se creó la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), como órgano articulador del sistema ciencia-tecnología-industria y se le dotó de un instrumento fundamental, el Plan Nacional de I+D.

La investigación tecnológica en el campo de la discapacidad se consolidaba al margen del Plan Nacional de I+D a partir de un conjunto de actividades aisladas, casi fruto del empeño personal de ciertos investigadores, en ocasiones ayudados financieramente desde fuentes públicas y privadas, si bien no de forma sistemática. TIDE comenzó a aglutinar los diferentes estados de desarrollo en TR de los países comunitarios y fue configurándose como un referente para las actividades nacionales con potencial para aunar esfuerzos y expectativas de usuarios, investigadores e industrias.

En 1996 el III Plan Nacional de I+D dio cabida a una línea específica de investigación en TR, denominada **Proyecto Inte-**

**grado en Tecnología de la Rehabilitación (PITER)**, que gestiona la actual Subdirección General del Plan de Acción y Programas para Personas con Discapacidad del ahora Instituto de Migraciones y Servicios Sociales y que tendrá una duración global de 3 años.

El objetivo principal del **PITER** consiste en *“promover una conjunción de actuaciones de I+D, encaminadas a producir un avance rápido y con objetivos bien determinados y evaluables, en los diferentes mercados de las tecnologías para la rehabilitación, respondiendo así a la problemática socio-económica planteada por los colectivos de personas con discapacidad y personas mayores en cuanto a la consecución de más altas cotas de integración social y autonomía personal”*.

Resulta de gran importancia que los desarrollos que se lleven a cabo cumplan con las exigencias de **idoneidad, adaptabilidad y funcionalidad**, lo que se pretende garantizar al exigir la participación, con carácter general, de una organización de o para personas con discapacidad y/o mayores en todos los proyectos PITER, además de, al menos, un Centro de Investigación, público o privado sin ánimo de lucro, y una empresa formando un compacto grupo investigador.

Aunque la propuesta tiene un carácter eminentemente competitivo, es decir, su punto final deberá ser un producto comercializable, pueden también contemplarse investigaciones menos finalistas, si su interés a corto o medio plazo así lo aconsejara.

### **Otras ayudas nacionales a la innovación**

A nivel nacional, además del PITER, que como hemos visto es un instrumento específico de financiación de actividades de I+D en TR, existen otros instrumentos de apoyo a la innovación en cualquier campo, y por tanto en TR. Nos referimos a los créditos blandos del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y a las subvenciones del Ministerio de Industria y Energía (MINER).

## **MINER**

**Iniciativa de Apoyo a la Tecnología, la Seguridad y la Calidad Industrial (ATYCA):** Incluye acciones de fomento de tecnologías específicas, así como acciones horizontales en el terreno de las infraestructuras, la formación y los servicios de apoyo a la innovación empresarial, además del apoyo a la implantación de sistemas de gestión de calidad en las empresas, promoviendo la certificación y el ecoetiquetado para facilitar las exportaciones de productos españoles.

## **CDTI**

**Proyectos Concertados y Proyectos Cooperativos:** Ayudas a proyectos de investigación precompetitiva que se articulan en colaboración con empresas y centros de investigación y cuya temática se encuentre entre los objetivos del Plan Nacional de I+D.

**Proyectos de Desarrollo Tecnológico:** Ayudas a empresas para proyectos de desarrollo de nuevos productos y/o procesos de cara a su comercialización.

**Proyectos de Innovación Tecnológica:** Ayudas a empresas para proyectos cuyo objetivo sea la incorporación y adaptación creativa de nuevas tecnologías.

**Proyectos de Promoción Tecnológica:** Ayudas a empresas que, habiendo desarrollado una tecnología novedosa, desean comercializarla en el exterior.

# 5

## INFRAESTRUC- TURAS EN TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN

Se constata la existencia de un amplio entramado de empresas y centros públicos y privados que, de forma exclusiva o no, invierten su potencial investigador y técnico en el campo de las TR. No es objetivo del presente documento la descripción de los currículos de todos ellos, por lo que a lo largo de este apartado se mencionan sólo aquellos elementos estructurales creados sobre los agentes individuales y que aportan valor añadido a su actividad científica y técnica. Los mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación cuentan ya con una serie de estos elementos que aportan a este campo ciertos atractivos para la inversión.

Entre estos elementos estarían, además del **apoyo institucional** que comentaremos en el capítulo 6, los centros de información especializados y las Asociaciones de Interés específicos en TR, tanto europeas como nacionales y los centros de investigación con experiencia en estos mercados. Entre éstos últimos hemos contemplado a las organizaciones de usuarios finales que han tenido alguna participación en los procesos de innovación con la intención de que se conozcan con toda claridad sus requerimientos y necesidades.

## 1. CENTROS DE INFORMACIÓN ESPECIALIZADOS

En nuestro país la competencia en materia de apoyo al desarrollo de las TR ha recaído, desde su constitución en 1989, en el Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT), dependiente del actual Instituto de Migraciones y Servicios Sociales, a su vez, perteneciente al hoy Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Este Centro tiene su sede nacional en la C/ Los Extremeños, 1; 28038 Madrid, y cuenta con delegaciones en Albacete, Lardero (La Rioja), Salamanca y San Fernando (Cádiz).

En la Orden Ministerial de 7 de abril de 1989, por la que se creó el CEAPAT, se indicaba:

*"...es un **Centro de Servicios** dedicado expresamente a **potenciar**, a nivel de todo el Estado español, **la autonomía personal** de las personas con discapacidad, mediante el **fomento de la supresión de barreras** arquitectónicas y urbanísticas, la potenciación de cuantos medios técnicos faciliten su movilidad, el **desarrollo de la tecnología** para las actividades de la vida diaria y la adaptación funcional de los útiles y puestos de trabajo para estas personas".*

El CEAPAT, aunque no lo mencionó expresamente su creador (en esa fecha no se apreciaba un mercado potencial detrás de las ayudas técnicas), lleva a cabo en España una serie de actividades que tienden a **favorecer el desarrollo de los mercados TR:**

- *Elaborar dictámenes técnicos sobre productos.*
- *Asesorar técnicamente en el diseño, evaluación y adaptación de cualquier útil, material o puesto de trabajo.*
- *Asesorar sobre productos, usuarios, industrias, investigaciones en marcha y programas de I+D en el campo TR.*
- *Organizar por sí mismo o ceder sus instalaciones para:*
  - *Celebrar congresos, jornadas, seminarios, reuniones de trabajo, etc.*
  - *Presentar productos y servicios novedosos.*
  - *Potenciar actividades de coordinación con otros agentes.*

- *Promover, realizar o colaborar en la realización de investigaciones de mercado.*
- *Formación de profesionales.*
- *Participar en los foros de debate más importantes que se establecen en todo el mundo en materia tecnológica y de desarrollo de los mercados TR, a nivel nacional e internacional.*
- *Participar en los grupos de trabajo nacionales e internacionales en materia de normalización de productos.*
- *Promover actuaciones encaminadas a potenciar la utilización de ayudas técnicas y eliminar los "cuellos de botella" que impiden un mayor desarrollo de las TR.*

Como **Centro de información** especializada en TR, recoge las publicaciones que muestran avances en el campo de la tecnología y dispone de una amplia gama de productos informativos:

- *Bases de datos.*
- *Catálogo de ayudas técnicas.*
- *Biblioteca técnica especializada en Tecnologías de la Rehabilitación y sus mercados.*
- *Red Handynet<sup>21</sup>.*
- *Exposición permanente de ayudas técnicas.*

En casi todos los países de la Unión Europea (con la excepción de Portugal y Grecia), se puede encontrar algún centro similar al CEAPAT. Estos centros, como es evidente, resultan de gran ayuda para las empresas que quieren establecer relaciones comerciales con otro país, ya que pueden facilitar contactos e información específica de los productos que se distribuyen en cada uno. Todos ellos son muy activos como centros expertos. Participan en programas de investigación y suelen tener sus propias publicaciones técnicas. Estos Centros mantienen constantes relaciones con el CEAPAT, de forma directa o a través de la participación conjunta en distintos foros internacionales.

## 2. ASOCIACIONES DE INTERÉS

Muchos países cuentan con asociaciones de fabricantes, distribuidores u otras asociaciones de interés dentro del campo de las TR. Existen algunas asociaciones de fabricantes y distribuidores en sectores específicos de la TR, como sillas de ruedas, audífonos o adaptaciones de vehículos, pero, en algunas ocasiones, estas entidades atienden este campo de forma marginal, centrando su actividad genéricamente en la industria del cuidado de la salud.

Estas asociaciones se han mostrado muy activas en la defensa de los intereses de sus miembros. Suelen tener diferentes objetivos, entre los que se encuentran:

- *la diseminación de información especializada para sus socios;*
- *la defensa de posiciones políticas o estratégicas, mediante la representación en los grupos de trabajo nacionales e internacionales, públicos o privados;*
- *la realización de promociones de venta y otras actividades de "marketing";*
- *la participación conjunta en los procesos de normalización;*
- *la realización conjunta de pruebas de valoración de productos;*
- *el apoyo financiero mediante la negociación conjunta y*
- *favorecer actividades de producción cooperativas.*

El Estudio HEART mostró la existencia de importantes asociaciones de interés en países como<sup>22</sup>:

- **Alemania** (*EGROH, REHA-Vital, Industrieverbad Feinmechanik und Optik o la sociedad cooperativa de consumidores RGN/REHA*);
- **Dinamarca** (*Danish Rehabilitation Group, la FDH*);
- **Noruega** (*Norsk Helseutstys-Produsenters Forening, la Norwegian RT Network Forum, la HLF*);
- **Suecia** (*Svenska Sjukvårdsleverantörers Förening, la HLF*);
- **Reino Unido** (*Association of British Health-Care Industries, British Surgical Trades Association, British Association of Wheelchair Distributors, Posture and Mobility Group*);

- **Italia** (*Associazione Italiana Produttori e Distributori Ausili Incontinenza, Associazione Italiana Operatori Sussidi Disabili, Federazione Italiana Operatori Tecnici Ortopedici, Costruttori Italiani Carrozine per Invalidi*).
- En **España**, la *Federación Nacional de Empresas de Instrumentación Científica Médica, Técnica y Dental (FENIN)* y la *Asociación de Importadores y Fabricantes de Audífonos (ANIFA)* son, por el momento, las únicas organizaciones con representación de empresas que actúan en sectores de las TR, quedando todavía sin asociar empresas de muchos sectores de gran importancia en el espectro de las TR.

En el ámbito europeo también se conoce alguna organización de interés como, por ejemplo:

- la **European Hearing Instruments Manufacturers Association (EHIMA)** que agrupa a 11 fabricantes de audífonos. Actúa en los procesos de normalización y en la representación política y estratégica de sus miembros.
- La **European Mobility Group**, representante del sector de adaptadores de coches para personas con discapacidad. Agrupa a 20 miembros europeos, incluidos españoles y 16 asociados de USA, Europa y Nueva Zelanda. Sus objetivos consisten en alentar y promover el interés de la adaptación de coches y la utilización de equipos especiales para personas con discapacidad, influir en la política general, organizar reuniones, ferias y seminarios y publicar información especializada.
- La **European Federation of Precision Mechanical and Optical Industries (EUROM)** representa a 22 socios de Italia, Grecia, Reino Unido, Holanda, Bélgica, Francia y Alemania. Según el estudio HEART, agrupa empresas de casi todos los sectores de las ayudas técnicas. Sus objetivos son similares a los de las anteriores organizaciones: "marketing", distribución de información, actividades de presión, realización de estadísticas y otras actividades compartidas. Funciona desde 1960 gozando de una opinión muy favorable de sus socios, quienes contribuyen con cuotas a su sostenimiento.

Por otra parte, también puede resultar muy útil para los empresarios e investigadores en Tecnologías de la Rehabilitación el establecimiento de contactos con las distintas **asociaciones y grupos de profesionales** que trabajan con personas con discapacidad y personas mayores, por lo que se ofrece al lector la siguiente lista de los mismos:

- Asociación Profesional Española de Terapia Ocupacional.
- Asociación de Especialistas de Rehabilitación (Médicos Rehabilitadores).
- Asociación Española de Fisioterapeutas.
- Asociación Española de Educadores de Sordos.
- Asociación Nacional de Audioprotesistas.
- Asociación de Logopedia, Foniatría y Audiología.
- Federación Española de Ortesistas Protesistas.
- Colegio Oficial de Psicólogos.
- Colegio Oficial de Trabajadores Sociales.
- Colegio Oficial de Arquitectos (cuando sean expertos en eliminación de barreras).
- Profesionales técnicos de rehabilitación de ciegos y sordo-ciegos (TRB).
- Profesores de Educación Especial.
- Mecánicos adaptadores de vehículos.
- Otros.

### **3. CENTROS CON EXPERIENCIA INVESTIGADORA EN TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN**

El conocimiento de qué centros de investigación están especializados en Tecnologías de la Rehabilitación es fundamental para aquellas empresas que desean realizar actividades innovadoras en este campo. Por ello, como anexo a este trabajo, hemos incluido un listado de estos centros al objeto de facilitar el establecimiento de los contactos oportunos entre los agentes de los mercados TR, así como una relación de las organizaciones de usuarios que han colaborado en este tipo de actividades.

# 6

## OPORTUNIDADES Y AMENAZAS EN LOS MERCADOS DERIVADOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN

La actividad surgida alrededor de las Tecnologías de la Rehabilitación ha aumentado considerablemente en los últimos **8-10 años en España (15-20 años en EE.UU.)**. En este período la investigación en este campo ha pasado de suponer una serie de acciones puramente anecdóticas, realizadas por algunos grupos de investigación o procedentes de alguna tesis doctoral, a estar integrada en el III Plan Nacional de Investigación y Desarrollo (I+D) y en el IV Programa Marco de la Unión Europea. Esta evolución ha provocado que, paralelamente, se haya ido creando todo un campo de acompañamiento a la propia investigación. Ha surgido así una creciente preocupación por las posibilidades de aplicación de nuevas tecnologías, por el estudio de las necesidades-requerimientos de usuario o por los procesos de transferencia tecnológica hacia el mercado.

En este período de fuerte expansión de las Tecnologías de la Rehabilitación, también ha proliferado la realización de estudios, seminarios y congresos donde se ha discutido y se discute acerca de la estructura de esos mercados, de su capacidad para asumir los desarrollos tecnológicos o para llevarlos hasta los usuarios finales. Periódicamente se puede asistir a ferias, nacionales e internacionales, donde se presentan las novedades aparecidas en los mercados TR<sup>23</sup>.

El haber sido testigos directos de toda esa actividad nos permite creer que existe una serie de factores que, por su impor-

tancia, resultan esenciales para determinar, en función de su evolución futura, las oportunidades y las amenazas en los distintos sectores de actividad en TR. Entre ellos, queremos destacar aquí los siguientes:

- los objetivos de política social,
- la situación socioeconómica de los usuarios,
- la evolución de los Sistemas de Provisión de Ayudas Técnicas,
- el desarrollo de normas de diseño y fabricación de productos o prestación de servicios derivados de las TR,
- las buenas prácticas en los mercados TR y
- la posibilidad de nuevas aplicaciones tecnológicas.

A continuación, explicaremos su importancia para que, tratándoles como fuente de oportunidades y amenazas, el lector interesado pueda **valorar si, desde su posición particular, puede aprovechar las oportunidades que presentan los mercados TR**, bien para crear nuevas actividades productivas, bien para la diversificación de su producción o bien para proporcionar mayor valor añadido a los productos ya existentes.

## 1. POLÍTICA SOCIAL Y APOYO INSTITUCIONAL AL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN

La Política Social es un importante observatorio para determinar oportunidades y también amenazas para los distintos mercados. **Tanto la Comisión Europea como los Estados miembros han potenciado la expansión de muchos de estos mercados** al dictar normas en defensa de la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad y las personas mayores, y poner mucho dinero en juego para su consecución.

Aunque la Comisión Europea reconoce que la responsabilidad política en materia social descansa en las autoridades nacionales, regionales o incluso locales, lo cierto es que desde 1983 mantiene programas dedicados a promover la cooperación en este campo e incluso la realización de una acción común<sup>24</sup>.

Por su parte las autoridades españolas en esta materia, además de asumir los contenidos básicos de la *Política Social Europea*, han elaborado el *Plan Gerontológico* y un *Anteproyecto del Plan de Acción para Personas con Discapacidad*, en los que establecen los caminos para conseguir la integración de las personas mayores y las personas con discapacidad.

### Integración y ayudas técnicas

Entre la integración social y la disponibilidad de ayudas técnicas se produce un hecho por el cual ambos fenómenos se ayudan mutuamente, de tal manera que la mejora de uno cualquiera llevará a la mejora del otro. Desgraciadamente, también existe la relación inversa, la falta de ayudas técnicas limitará enormemente cualquier avance en la integración social de estos colectivos.

En nuestra opinión este corolario constituye una importante fuente de oportunidades para las empresas que operan en estos mercados. **En la medida en que la Política Social consiga**

que los usuarios de ayudas técnicas tengan una mayor participación en la sociedad y en la economía, también será mayor la necesidad de los usuarios de disponer de los medios técnicos adecuados para hacer efectiva esa participación. Entre los anexos a este trabajo se puede encontrar una relación de proposiciones y deseos extraídos de la política social, que consideramos potenciarán el desarrollo y la distribución de ayudas técnicas.

### **La política social también puede ser una amenaza**

La actividad pública en los mercados derivados de las TR también puede suponer **una clara amenaza** para muchos sectores y empresas. La intervención en los mercados de bienes y servicios, desde departamentos gestores de la política social, puede resultar una intervención miope, si no se tiene en cuenta la relación de sus actuaciones con la oferta y la demanda. El hecho de promocionar nuevos desarrollos tecnológicos o la utilización de determinados tipos de ayudas técnicas son ejemplos de intervenciones que pueden condicionar los mercados y favorecer la demanda de determinados productos y restringir el uso de otros.

*El enorme poder de las distintas administraciones públicas como consumidor* de productos TR también pueden condicionar el mercado. A través de estas intervenciones los gobiernos introducen factores de discriminación positiva hacia los productos accesibles, de forma que pueden favorecer unos productos concretos sobre otros cuando los dos son accesibles. **El objetivo debe ser conseguir sinergias decisivas para el avance de una sociedad accesible de la forma más aséptica posible** <sup>25</sup>.

## 2. LA SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS USUARIOS FINALES

Las personas con discapacidad conforman un complejo entramado de personas con diferentes tipos de discapacidad, diferentes edades y situaciones económicas y sociales que conviene conocer como grupo social y como consumidores<sup>26</sup>.

El rechazo social de la discapacidad por desconocimiento de muchas personas de la realidad de los discapacitados y la no aceptación de su situación por parte de éstos pueden combinarse entre sí, dando como resultado la marginación de las personas con discapacidad, haciéndoles objeto de un comportamiento excesivamente proteccionista por parte de la sociedad, las familias y los gobiernos. A su vez, esta situación puede llevar a los discapacitados a una situación de conformismo, lo que puede repercutir en un freno a la demanda de productos y servicios accesibles que específicamente están concebidos para la mejora de la calidad de vida y la integración social de personas con discapacidad y mayores.

### Poder adquisitivo de las personas con discapacidad y las personas mayores

Aunque las personas con discapacidad y las personas mayores han visto incrementarse sus pensiones medias en los últimos años y las familias están más dispuestas para aceptar las ventajas que aporta el uso de ayudas técnicas, en realidad tienen dificultades para adquirir productos con alto contenido tecnológico ya que suelen tener un **precio elevado**.

El alto coste que deben afrontar los discapacitados/as o sus familiares puede tener su origen, en primer lugar, en la diversidad de discapacidades existente, que hace que las series de fabricación sean pequeñas, acumulando los **costes fijos** y los **costes de I+D** en pocos productos. En segundo lugar, se debe a que España necesita **importar una gran cantidad** de los productos que demanda el consumo interno, lo cual encarece

también el producto final al alargarse la cadena de intermediación.

Las personas mayores, por su parte, disfrutan, últimamente, de un gran protagonismo como grupo consumidor. Parece ser que muchas industrias y comercios han despertado ante este grupo de clientes potenciales para darse cuenta de que necesitan productos diferenciados de todo tipo. Se ha generado una oferta específica para los mayores que va desde edificios de apartamentos, supermercados, viajes o productos bancarios, hasta la aparición de consultores especializados en este tipo de clientes. Nuestro objetivo aquí es que también aparezcan en el mercado **productos específicos para la vida diaria de los mayores**, como el calzado, el mobiliario, el acceso a los medios técnicos y un largo etcétera.

Ya que actualmente la mayoría de las personas con discapacidad, tanto los menores de 65 años como los que han entrado ya en una edad avanzada, son sujetos perceptores de algún tipo de **pensión**, consideramos que el análisis de la evolución de esta forma de ingresos puede ser interesante a los efectos de este trabajo, aunque, por supuesto que muchas de estas personas tendrán también ingresos de otra naturaleza.

La información facilitada por la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares, mencionada anteriormente en este trabajo, permite conocer la evolución de los ingresos procedentes de pensiones que, en conjunto (*exceptuando el seguro de desempleo*), supuso en 1994 el 23% de los ingresos totales de las familias españolas. En la siguiente tabla se aprecia la evolución seguida por el conjunto de las pensiones, que ha crecido en un 10,76% entre los años 1991 y 1994, en términos reales (*sin incluir la subida por inflación*). Los ingresos medios por perceptor de pensiones han aumentado en términos reales en un 4,93% en el mismo período, situando el ingreso medio por perceptor, en 1994, en las 881.864 pesetas.

**Ingresos en los hogares españoles procedentes de pensiones\***

Concepto	1991	1992	1993	1994
Ingreso anual total por pensiones (ptas. corrientes). En millones de pesetas	4.525.928	4.997.718	5.468.342	5.824.795
Ingreso anual total por pensiones (ptas. constantes de 1985). En millones de pesetas	3.128.975	3.256.198	3.406.986	3.465.655
Índice de variación en pesetas constantes. (1991=100)	100,00	104,06	108,88	110,76
Ingreso anual medio por perceptor en pesetas corrientes. En pesetas	723.211	767.099	832.901	881.864
Ingreso anual medio por perceptor en pesetas constantes de 1985. En pesetas	500.111	499.778	518.997	524.755
Índice de variación en pesetas constantes. (1991 =100)	100,00	99,93	103,77	104,93

\* Excepto seguro de desempleo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares del Instituto Nacional de Estadística de los años 1993 y 1994 (los datos de 1991 y 1992 son revisiones aparecidas en la Encuesta Continua del año 1993).

De la misma encuesta se obtiene información acerca de los hogares españoles en los que el sustentador principal es una persona mayor de 65 años. En la tabla siguiente hemos representado los ingresos anuales por perceptor mayor de 65 años para varios años. La evolución ha seguido un ritmo ligeramente creciente, aproximadamente para mantener el coste de la vida.

### Ingresos por perceptor mayor de 65 años en los hogares sustentados principalmente por personas de esta edad

Concepto	1991	1992	1993	1994
Ingreso anual medio por perceptor mayor de 65 años en pesetas corrientes.	1.013.936	1.068.376	1.124.727	1.190.179
Índice de variación en pesetas corrientes (1991=100)	100,00	105,37	110,93	117,38

Fuente: Elaboración propia con datos de la Estadística Continua de Presupuestos Familiares del Instituto Nacional de Estadística de los años mencionados.

Datos en pesetas.

Por el lado de los gastos, los hogares en los que el sustentador principal era una persona mayor de 65 años en 1991 mantenían un nivel medio de gasto anual de alrededor de 3.510.812 pesetas, si el sustentador era hombre, y de 1.087.295 pesetas en el caso de que fuera una mujer<sup>27</sup>.

### 3. LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AYUDAS TÉCNICAS

Los Sistemas de Provisión de Ayudas Técnicas (SPAT) están formados por aquellos **mecanismos públicos y privados mediante los cuáles los usuarios (ya sean éstos primarios o secundarios) tienen acceso bien al reembolso del coste de una ayuda técnica, bien a recibir una subvención para su adquisición o bien a la cesión de un producto en forma temporal o definitiva**. Los departamentos administrativos con competencias en servicios sociales son quienes juegan el papel más importante en estos sistemas, a través de los cuales las administraciones llegan a convertirse en el principal "cliente indirecto" para muchos de los fabricantes de ayudas técnicas (véase *tablas 10 y 11 en anexo a este trabajo*).

Los organismos públicos con competencias en el reembolso de todo o parte del gasto de determinadas ayudas técnicas fijan, de esta manera, las condiciones que deben reunir los productos y servicios para ser financiados, con lo que, en gran medida, **condicionan la demanda de los usuarios.**

La Línea "C" del Estudio HEART<sup>28</sup> investigó las características de los Sistemas de Provisión en 16 países europeos. La conclusión más importante es que existe una gran fragmentación en estos sistemas. Cada país tiene su propio sistema de provisión, desarrollado con base en sus tradiciones sociales, políticas, económicas y culturales. **"En muchas ocasiones son sistemas complejos, que incluso dentro de los países son difíciles de entender y describir"**. Con frecuencia las listas de productos reembolsables carecen de criterios de calidad y están alejadas del entorno tecnológico y de las necesidades reales de los usuarios. En esta situación, actualmente **los SPAT suponen un clarísimo "cuello de botella" para el desarrollo de los mercados derivados de las TR en casi toda Europa.** El rápido incremento de la demanda de productos y servicios, basados en las TR, que se espera en Europa en los próximos años, y el ritmo acelerado con el que se están produciendo aplicaciones tecnológicas en este campo, ha provocado que muchos agentes de toda Europa soliciten una racionalización general de estos Sistemas. Las Administraciones tendrán que afrontar el desafío de su adaptación y mejora, mediante la aplicación de  *criterios de eficiencia, flexibilidad, coordinación y accesibilidad*, lo que **conllevará una mayor facilidad para que los usuarios puedan adquirir productos con alto contenido tecnológico.**

En nuestro país la provisión de productos y servicios derivados de las TR presenta una compleja estructura. La adquisición de determinados productos se venía subvencionando, por la Administración Central, desde al menos tres organismos diferentes: INSALUD (Ministerio de Sanidad y Consumo), INSERSO e INEM (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales). No obstante, el proceso de transferencias a las Comunidades Autónomas de esta materia, que actualmente sólo falta por asumir en La Rioja, ha puesto fin a ese sistema y está provocando la aparición de

decretos de provisión de productos en todas las Comunidades, lo que puede generar graves desigualdades entre regiones y un aumento de la fragmentación de estos sistemas, si no se crea una plataforma de coordinación<sup>29</sup>.

Además de la ayuda pública para la adquisición de productos derivados de las TR, también se puede contar en nuestro país con financiación privada, a través de algunas ONG, como la Fundación ONCE, Cruz Roja Española y otras organizaciones benéficas. También es posible obtener algunas ayudas técnicas a través de las mutuas de accidentes y las aseguradoras privadas.

#### 4. POLÍTICA DE NORMALIZACIÓN

La diversidad de criterios, a la hora de contemplar los requerimientos de los usuarios o las ventajas de la tecnología, lleva a que cada país y fabricante siga una "norma" o "estándar" diferente para desarrollar un determinado producto, limitándose así el número y la tipología de potenciales usuarios. Esta circunstancia ha llevado al sector de las Telecomunicaciones, por poner un ejemplo muy claro, a olvidar principios, como *la interconectividad de redes, la interoperabilidad de servicios y aplicaciones y el acceso adecuado a todas las categorías de usuarios*<sup>30</sup>.

La solución a estos problemas debe venir por el establecimiento de normas o estándares internacionales que incorporen los requerimientos de las personas con discapacidad y las personas mayores. Actualmente existen organizaciones especializadas a nivel internacional (**ISO**), a nivel europeo (**CEN, CENELEC Y ETSI**) y en el plano nacional (**AENOR** en España), encargadas de la elaboración de esas normas y de fijar la gestión de los procesos de Normalización, donde ya están operando algunos **Comités Técnicos** específicos para tratar las discapacidades. La Comisión de las Comunidades Europeas, paralelamente a este proceso, aprobó en 1993 la **Directiva 93/42/CEE** (*traspuesta para España a través del RD 414/1996, de 1 de*

marzo, BOE del 24 de abril), por la cual también se trata de "normalizar" el mercado europeo de ayudas técnicas, al exigir una serie de condiciones para que éstas obtengan la **marca "CE"**.

Aunque desde estas organizaciones se intenta avanzar en la gestión de los procesos de normalización y se han dictado ya algunas normas específicas sobre productos accesibles, lo cierto es que hay que resolver todavía algunos problemas para obtener un funcionamiento eficiente de estas organizaciones y conseguir un ritmo adecuado de creación de estándares.

En la medida en que se avance en la toma de decisiones concretas que resuelvan la incertidumbre existente en estas cuestiones, **los procesos de Normalización se convertirán en oportunidades de mercado, derivadas de poder contar con un mercado realmente único y homogéneo en toda Europa.** En caso contrario, los mercados derivados de las TR estarán amenazados de no poder alcanzar el desarrollo que se espera de ellos. **La falta de normas supone un auténtico lastre para el desarrollo del Mercado Único Europeo en este campo** y para la aplicación de conceptos modernos en la producción de ayudas técnicas, como es el "diseño para todos"<sup>31</sup>.

## 5. LAS BUENAS PRÁCTICAS EN LOS MERCADOS TR

La característica más importante de los mercados TR, según distintos estudios, es su **fragmentación**. El Estudio HEART, por su parte, señaló en su informe final:

*"Se ha puesto de manifiesto el alto grado de fragmentación existente en el campo de las Tecnologías de la Rehabilitación, cuyo desarrollo depende de actividades tan diferentes como las sociales, médicas, técnicas y/o industriales. El mercado de las Tecnologías de la Rehabilitación también está fragmentado debido a la existencia de diferencias geográficas, culturales y políticas entre los países europeos.*

*También ha quedado patente que la industria de las Tecnologías de la Rehabilitación está dominada por pequeñas empresas con recursos limitados. Estas empresas tienen problemas de falta de información, asociacionismo, cooperación y colaboración”.*

Porter<sup>32</sup> indica que, además de los factores históricos, existe una serie de factores económicos que llevan a la fragmentación de un mercado. Fundamentalmente son los siguientes:

- No existen o son muy bajas las barreras de entrada.
- Ausencia de economías de escala o curva de experiencia. Pueden existir antieconomías de escala.
- Las necesidades del mercado son muy variadas.
- Existen multitud de líneas de productos.
- El mercado es una novedad.
- Requiere contenidos de gran creatividad.
- Tiene una orientación local.
- Existen distintas regulaciones nacionales.

Efectivamente, todas estas razones se pueden encontrar entre las causas de la fragmentación de los mercados TR. Sin embargo, conocido el mal resulta más fácil buscarle una solución. En nuestra opinión hay una serie de actitudes que resulta necesario mantener en los mercados TR para superar los problemas derivados de la fragmentación.

### **Actitudes para superar la fragmentación**

Los efectos de un factor amenazante, como es la fragmentación, pueden limitarse o eliminarse si los agentes que intervienen en los mercados toman en consideración un conjunto de **buenas prácticas**, como son:

- a) Utilización del “diseño para todos” como herramienta de conexión entre los mercados TR y los mercados de gran consumo, lo que permite obtener ventajas competitivas en estos últimos.
- b) Análisis constante de las necesidades y de los diferentes tipos de usuario, tratando de implicarles en todas las actividades derivadas de las TR.
- c) Segmentar la demanda para buscar el público objetivo para nuestros productos.
- d) Utilizar estrategias competitivas propias de mercados fragmentados.
- e) Tener una especial consideración de las actividades de cooperación.

A continuación queremos hacer algún comentario sobre estas actitudes. Sobre el “Diseño para todos” ya hablamos ampliamente en el punto 3, así que pasaremos directamente a la segunda.

### **Análisis constante de las necesidades de usuario**

La joven vida de las llamadas Tecnologías de la Rehabilitación **no permite conocer todavía, con la suficiente claridad y en todos los sectores, cuáles son las verdaderas necesidades** de los usuarios y, por tanto, cuáles son las líneas de productos TR realmente demandadas en los mercados. Sobre este aspecto sería necesario llevar a cabo un análisis profundo que permitiera establecer una lista de necesidades según la tipología de usuarios y según los sectores de actividad.

## Presencia de diferentes tipos de actores

En los mercados TR interactúan numerosos tipos de actores que tienen un papel destacado: organizaciones tecnológicas, industriales, profesionales y usuarios/consumidores, los cuales, a su vez, pueden ser también de distintos tipos. En la Tabla 9 (al final de este trabajo) el lector puede consultar una clasificación exhaustiva de los mismos, mientras que a continuación exponemos una tabla más breve.

Organizaciones Tecnológicas	Organizaciones Industriales		Usuarios/Consumidores		
	Fabricantes/adaptadores	Prestadores de servicios	Comerciantes	Primarios	Secundarios
Centros Públicos de Investigación	Industrias	Organizaciones Gubernamentales	Organizaciones Gubernamentales	Usuarios finales	Facilitadores
Centros Tecnológicos	Talleres	Empresas de servicios	Tiendas especializadas		Integradores
Departamentos de I+D empresariales	Artisanos	Entidades sin ánimo de lucro	Entidades sin ánimo de lucro		Desarrolladores
	Entidades sin ánimo de lucro		Ópticas		
			Farmacias		
			Venta directa		
			Venta por correo		
			Representantes		

Fuente: Elaboración propia.

NOTA: Consideramos que aquellas personas que tengan un cierto interés en este campo deben conocer, al menos, el rol que juega cada una de las categorías que se presentan en el esquema anterior, por lo que hemos decidido incluir, como Anexo a este trabajo, una breve descripción de las mismas.

**Tener un conocimiento amplio de los diferentes tipos de actores que intervienen en los mercados puede permitirnos concebir nuevas posibilidades de hacer negocios en este campo.** Un análisis detenido de los papeles desempeñados por cada categoría de usuarios puede situar a cada lector en el ámbito de las TR donde puede encontrar oportunidades para colocar sus productos.

### **Segmentación de los usuarios finales**

El grupo de usuarios finales, desde luego, el más importante numérica y socialmente considerado, debe segmentarse, a fin de poder ser estudiado. La segmentación tiene una importancia muy grande porque nos permite determinar cada grupo homogéneo de necesidades al más bajo nivel, para después conseguir unir los grupos con requerimientos homogéneos hasta el nivel que nos permita acometer la producción de un producto accesible para todos esos grupos.

- Menos de 6 años.
- De 6 a 14 años.
- De 15 a 24 años.
- De 25 a 44 años.
- De 45 a 64 años.
- 65 y más años.

Grupos de edad para el estudio de los mercados TR.

Un primer factor de segmentación debe ser la tipología de *deficiencias*<sup>33</sup>. El segundo factor puede ser el *grado de severidad* de esas deficiencias, pues no necesita lo mismo una persona con bajo nivel de visión que un ciego total o casi total, como tampoco tiene las mismas necesidades una persona sorda que una persona "dura de oído". Un tercer nivel vendría dado por *la edad*. Los productos para niños con discapacidad se diferencian cada vez más de los utilizados por las personas mayores.

Los segmentos de edad, que nos parecen en general más adecuados para estudiar los mercados TR, son los que aparecen en el cuadro adjunto.

Un demandante de una silla de ruedas y sus complementos tendrá poco que ver con otro, en función de su capacidad de movilidad, de que padezca otras discapacidades, de su experiencia, de su edad o de las actividades que realizará con la silla.

El término *personas mayores* suele incluir a aquellas que han superado los 65 años, aunque a veces se toma como referencia los 60 años. En cualquier caso, hay que tener claro que lo que interesa es aquel grupo de personas mayores que demanda productos y servicios especiales respecto a la población más joven, teniendo en cuenta que la edad de separación de estos dos grupos será cada vez mayor.

La discapacidad no siempre tiene un carácter permanente. La *duración de la discapacidad* puede ser otra variable de segmentación. Al padecer una enfermedad o traumatismo temporal, resulta necesario utilizar ayudas técnicas, aunque sólo sea durante el tiempo de recuperación. Ejemplos de estas situaciones pueden ser las sillas de ruedas, bastones, andadores, comunicadores, camas adaptadas, sillas o sillones, servicios de teleasistencia o cualquier otro producto o servicio. Aunque esta circunstancia no suela dar lugar a productos distintos, sí puede ser interesante para programar algunas actividades, por ejemplo, el alquiler de ayudas técnicas.

También podemos segmentar, según otras variables, *el lugar de residencia, el sexo, según las actividades que se realizan (ocio, trabajo...), etc.*

### **Estrategias competitivas en los mercados TR**

En general, consideramos que la novedad de la mayoría de estos mercados permite la entrada de nuevas industrias sin grandes costes de reconversión ni de penetración. Son mercados abiertos a la realización de nuevos diseños y a la incorpo-

ración de nuevas tecnologías y nuevos materiales. **Incluso no resultaría difícil encontrar nichos de mercado donde no exista competencia.**

Según Porter, existe una serie de estrategias típicas de mercados con alto nivel de fragmentación. Con carácter general, los agentes que intervienen en los mercados TR, para tratar de romper esta situación, deberán tener en cuenta<sup>34</sup>:

- a) **La importancia de generar economías de escala.** Tratar de pensar en mercados al menos de tamaño europeo, pero sin olvidar zonas con un amplio potencial para estos mercados: Área del Mediterráneo e Iberoamérica, aunque su expansión queda ahora mismo condicionada por la falta de estándares internacionales en muchos sectores, que sean de obligado cumplimiento.
- b) **Los beneficios que proporciona la curva de experiencia.** Se debe tratar de segmentar y profundizar en una línea de productos para un grupo de usuarios, de tal manera que la empresa consiga ser (y ser reconocida) experta en ese segmento. La experiencia acumulada es una fuente de ventajas competitivas que puede permitir la aparición de productos sustitutivos de los ya existentes, de la propia empresa o de la competencia. También puede dar lugar a la necesidad de crear productos complementarios, compatibles con la nueva aplicación desarrollada.
- c) **Potenciar la normalización máxima de los requisitos de los usuarios.** Lo que en estos mercados se denomina el "diseño para todos".
- d) **Procurar hacer adquisiciones para una masa crítica.** Es decir, potenciar las relaciones en el sector para obtener ventajas en la adquisición de materias primas.
- e) **Estar muy cerca del mercado** para detectar las tendencias de la industria lo antes posible.

Dada la importancia que tienen las PYMES en los mercados TR y sus problemas de financiación, será interesante mencionar las soluciones que Porter aconseja para mercados fragmentados. Consideramos que alguna o varias de las siguientes recomendaciones pueden resultar muy interesantes para el campo de las TR, si bien en este aspecto será necesario un análisis de cada caso concreto<sup>35</sup>:

- Integración vertical.
- Descentralización estricta de la gestión.
- Especialización por tipos de productos.
- Incrementar el valor añadido de los productos o servicios.
- Franquicias para la distribución.
- Establecimientos "Fórmula" en el comercio.
- En todo caso, evitar la miopía o autocomplacencia.

### **Especial consideración de la cooperación entre las estrategias empresariales de los mercados TR**

La cooperación se muestra, cada día más, como ***un instrumento esencial para romper la fragmentación de los mercados TR*** ya que permite cumplir los requisitos de multidisciplinariedad de forma poco costosa para las empresas. En una actividad de cooperación se establecen acuerdos de colaboración entre empresas, asociaciones de usuarios, centros de I+D, asociaciones de profesionales o cualquier otro actor, de manera que se puedan *conseguir los objetivos de todos los participantes, compartiendo costes o uniendo esfuerzos y conocimientos*. Tiene una importancia muy grande para realizar actividades internacionales y para producir un rápido crecimiento en la curva de experiencia de la empresa.

Los objetivos de las actuaciones de cooperación en los mercados TR, ya sean éstas bilaterales o formando redes de carácter nacional o internacional, pueden ser muy variados. Según las conclusiones del Estudio HEART, las más habituales son, por este orden, las siguientes:

- Llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo.
- Actividades de producción.
- Actividades de distribución y comunicación.
- Implicación de usuarios en el proceso de la innovación.
- Influir en la financiación pública o privada de ayudas técnicas.
- Actividades de información y formación.
- Constituir Agrupaciones de Interés.
- Actividades de Normalización y/o desarrollar pruebas de valoración.
- Actividades de compra de materias primas.

En Europa, las relaciones de cooperación son más habituales en los países nórdicos, Irlanda, Reino Unido y Holanda, siendo en los países del sur de Europa (Grecia, Portugal, Italia y España) donde menos actividades de cooperación se han detectado<sup>36</sup>.

La realización de actividades de cooperación está siendo ampliamente favorecida por las autoridades, tanto nacionales como de la Unión Europea. Las organizaciones que realicen este tipo de actividades pueden aprovecharse, a través de los diversos programas existentes, de la ayuda oficial para la búsqueda de socios, definición de objetivos y la realización de la propia actividad cooperativa, lo que está proporcionando una gran oportunidad para que muchas PYMES se embarquen en aventuras internacionales.

En los mercados actuales las PYMES tienen verdaderas oportunidades para establecer actividades de cooperación, bien con otras PYMES o bien con las grandes compañías. Pueden ofrecer a éstas una estructura flexible de producción y un mayor conocimiento de los mercados TR. Existen algunos ejemplos en este sentido que muestran la existencia de un beneficio mutuo muy interesante (véase el estudio HEART-Línea B).

## 6. NUEVAS APLICACIONES TECNOLÓGICAS

La decisión de introducir nuevas tecnologías en procesos y productos puede ser una fuente de oportunidades de negocio en sí misma para las PYMES, pero *en el campo de las TR no debe concebirse como una actividad aislada*. Debe formar parte de toda una estrategia empresarial que prolongue y consolide en el tiempo un alto grado de colaboración con socios tecnológicos y usuarios.

Esta apuesta de futuro debe encajar en una filosofía que busque ventajas competitivas a través del desarrollo de productos de calidad a precio razonable. Éstos siempre serán el resultado de una metodología eficiente en el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización, siguiendo estándares de calidad universalmente aceptados (*cuando los haya*).

Por último, no debe olvidarse que las actividades de innovación reportan beneficios colaterales entre los que se encuentra **la creación de vínculos** con otros agentes que pueden consolidarse en nuevas oportunidades de actuación.

## NOTAS

- 1 Para mayor información sobre los conceptos de deficiencia discapacidad y minusvalía, véase el glosario de términos en el anexo a este informe.
- 2 La separación de las personas con discapacidad y las personas mayores en dos colectivos distintos se viene realizando, incluso en este trabajo, por mantener la tradición de hacer visible el protagonismo de ambos grupos, dado que sus reivindicaciones sociales están perfectamente diferenciadas. Si bien, en el campo de la Tecnología de la Rehabilitación tal distinción carece de sentido, ya porque del colectivo de personas mayores sólo interesa el subgrupo que presenta alguna discapacidad, ya porque, por presentarla, están incluidos entre el colectivo de personas con discapacidad.
- 3 Véase "Comunicación de la Comisión sobre la igualdad de oportunidades de las personas con minusvalía" y "Proyecto de Resolución del Consejo y de los representantes de los gobiernos de los Estados miembros reunidos en el seno del Consejo sobre la Igualdad de Oportunidades de las Personas con Minusvalía". Bruselas 30.07.1996 COM(96) 406 FINAL. Comisión de las Comunidades Europeas, p. 4-10.
- 4 Ídem. págs. 26-28.
- 5 Este tipo de estudios es el que se realiza con carácter específico para obtener una información concreta para su uso por aquel que realiza el estudio (tiene carácter *ad hoc*, como se suele decir). Estos estudios resultan muy costosos y tiene que estar muy justificada su realización. En el caso de la TR la información sobre el volumen de mercado se podría obtener a través de un estudio *ad hoc*, bien a través del estudio de la oferta o bien a través del estudio de la demanda. En ambos casos las dificultades manifiestas se harán patentes.
- 6 Los productos y servicios derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación han sido clasificados en la Norma ISO 9999 de Clasificación de Ayudas Técnicas para personas con discapacidad. El Grupo de Expertos del Programa Helios de la Comisión Europea ha elaborado una clasificación denominada "Glosario Europeo de Ayudas Técnicas", que modifica ligeramente la Norma ISO. No obstante, ninguna de las dos han tenido una aplicación muy extendida, ni siquiera entre los Estados miembros.
- 7 Véase el informe sobre el volumen de negocio en los mercados derivados de las Tecnologías de la Información incluido como anexo a este trabajo.
- 8 Las cifras ofrecidas por países no permiten la comparación entre los distintos países mencionados, debido a que en estos países no se utilizan clasificaciones comunes de productos TR y tampoco se financian los mismos productos. Consecuentemente no podemos saber qué tipo de productos se han incluido en la cantidad financiada en cada caso.

- 9 En el anexo a este trabajo recogemos las referencias de los estudios estadísticos más importantes y algunos datos numéricos elaborados que pueden servir al lector para un primer análisis de la potencialidad de estos mercados.
- 10 En la tabla 4 hemos representado el número de personas con discapacidad, según los distintos tipos de discapacidad; pero sólo mostramos aquellos tipos que consideramos más interesantes entre los utilizados en la Encuesta del INE.
- 11 Instituto Nacional de Servicios Sociales. La Tercera Edad en España: Aspectos Cuantitativos. Ministerio de Asuntos Sociales. Madrid, 1989. Todo el volumen.
- 12 En ocasiones se observan grandes diferencias de población discapacitada entre países o regiones distintas, pero suele deberse a la utilización que se haga de las definiciones de deficiencia, discapacidad o minusvalía, ya que cada una arroja una cifra bien diferente y, en muchos casos, estos conceptos se mezclan bajo el mismo nombre, llevando a errores al tratar de comparar diferentes estadísticas.
- 13 La publicación de John Gill, editada por la Royal National Foundation for the Blind del Reino Unido, titulada "The Forgotten Millions" (Los millones olvidados), ofrece unas cifras muy interesantes acerca de la distribución de la población europea por tipos de discapacidad.
- 14 La Sra. Barbara Schmidbauer, Presidenta del Comité Intergrupos sobre Discapacidad, del Parlamento Europeo, ha asegurado que entre 60 y 80 millones de europeos (comunitarios) tienen alguna discapacidad.
- 15 En Europa, a partir de 1994, los participantes en el Estudio HEART comenzaron a utilizar la expresión "assistive technology" en sustitución de "rehabilitation technology", por considerar que el término "rehabilitation" tiene, en inglés, una connotación que no permite diferenciarlo de su significado de rehabilitación médica, y por entender que el término "assistive" abarca un campo más amplio, que incluye aquel. Sin embargo, en español el término "rehabilitación" tiene ya un tratamiento mucho más amplio que el relativo a la rehabilitación médica. Al no existir todavía el consenso suficiente para utilizar uno u otro término, a nosotros nos parece que lo más adecuado es seguir utilizando en este documento la expresión "tecnologías de la rehabilitación".
- 16 Rodríguez, C.; Peinado, N.; Guerrero, J.M. et al. 'Manual de Accesibilidad'. INSERSO. Madrid. 1994.
- 17 Nissan Prairie, Chrysler Voyager, o los monovolúmenes Fiat-Ulises, Citroën Evasión, Peugeot 806, Seat Alhambra, etc.
- 18 Representación virtual de objetos cotidianos
- 19 Bühler, C.; Lorentsen, Ø.; García, J.V. et al. "Coherence Between and among Rehabilitation Technology Industrial Sectors". Commission of the European Communities. Germany, 1994, págs. 48-51.
- 20 Tanto para un mayor conocimiento sobre estos programas y cualquier otro se puede consultar la base de datos CORDIS de la Comisión Europea, la cual es una herramienta excelente para conocer los distintos programas de la Unión

Europea, así como las bases de datos del IMPI para la misma tarea en España.

- 21 La Red Handynet es una base de datos sobre productos derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación a nivel europeo. Se puede consultar en varios idiomas comunitarios, incluido el español. Ofrece información sobre disponibilidad de ayudas técnicas en cada país, localización de los productores y comerciantes en cada ciudad y características técnicas de los productos. También se puede ver una imagen del producto.
- 22 Bühler, C; Lorentsen, Ø; García, V. et al. Coherence between and among Rehabilitation Technology Industrial Sectors. Wetter. Commission of the European Communities. 1994, págs. 95-100.
- 23 En este sentido cualquier entidad con interés en alguno de los sectores de actividad económica que emplee Tecnologías de la Rehabilitación o que dirija sus productos o servicios hacia las personas con discapacidad y/o mayores, deberá conocer el famoso Estudio HEART (véase el glosario de términos).
- 24 CECA, CEE, CEEA. Programa de Acción Social a Medio Plazo (1995-1997). Bruselas. 1995, págs. 25-27.
- 25 Las autoridades pueden favorecer la utilización de productos TR a través del condicionamiento en la adquisición de productos adaptados para personas con discapacidad. La Ley "Tech Act" de USA restringe la adquisición de ordenadores y terminales por el Gobierno a aquellos que sean accesibles o que puedan hacerse accesibles para su uso por estos colectivos. Iniciativas como ésta hacen que los fabricantes tomen en consideración las necesidades especiales. Las distintas administraciones influyen en la demanda al favorecer el uso de unos productos concretos mediante el establecimiento de listas de productos cuyo coste de adquisición será reembolsable. Además hay productos que pueden estar totalmente excluidos de esas listas (como el caso de la comunicación).
- 26 Para conocer estudios sobre actitudes de los usuarios, en general ante diferentes cuestiones de la vida, se puede consultar las publicaciones del INSERSO de 1989 "La tercera edad en Europa. Necesidades y demandas" y "Las personas con minusvalía en España. Necesidades y demandas". Próximamente aparecerá un estudio financiado por el INSERSO sobre el consumo de ayudas técnicas, en el que se ofrecerá un perfil mucho más adecuado del usuario como consumidor.
- 27 Véase Encuesta de Presupuestos Familiares (1990-91) del Instituto Nacional de Estadística.
- 28 Parker, M; Witte, L y Johnson, Y. et al. Europeas Service Delivery Systems. Commission of the European Communities (Line C of HEART Study). Amsterdam. 1994, págs. 22-24. Véase también "Mejoras en los sistemas de provisión de productos derivados de la Tecnología de la Rehabilitación. Una estrategia europea". Hoensbroek, Ariane Sains. 1996, que es una versión resumen en castellano de Manuel Lobato sobre las principales conclusiones de los trabajos de la Línea C de HEART. En el primero de estos libros se pueden comprobar los datos que este estudio recogió sobre el SPAT español.

- 29 Aunque existe un grupo de trabajo conducido por el Real Patronato de Prevención y de Atención a Personas con Minusvalía en el que participan los tres organismos mencionados y las Comunidades Autónomas, el desconocimiento a nivel regional de las ayudas técnicas y un cierto inmovilismo para desarrollar el tradicional sistema de provisión, hacen prever que aún se debe trabajar mucho para conseguir un sistema con cierta uniformidad.
- 30 El reto de la Sociedad Global de la Información, se dice, es asegurar la interconectividad de redes, la interoperabilidad de servicios y aplicaciones y un acceso adecuado a todas las categorías de usuarios. Sin embargo, los teléfonos de texto funcionan con una "norma" diferente en cada país, lo que impide realizar llamadas internacionales; los teléfonos móviles GSM son incompatibles con los audifonos (lo mismo ocurre con los teléfonos DECT); los aparatos que incorporan "displays" visuales o "interfaces" gráficos de usuario no pueden ser utilizados por personas con deficiencia visual.
- 31 Para profundizar en el conocimiento de los procesos de normalización en Tecnologías de la Rehabilitación se puede consultar los informes de la Línea A del Estudio HEART. En la versión resumida, el Danish Centre realiza una serie de recomendaciones a los distintos agentes con intereses en mejorar la eficacia y la eficiencia de estos procesos. También se puede obtener un listado de las áreas donde se necesita elaborar nuevos estándares. En el informe A.2.1 de HEART se puede ver una lista de las normas existentes en materia de discapacidad.
- 32 Porter M. E. Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de industrias y de la competencia. Cía. Editorial Continental, S.A. Méjico. 1982 (ver original en inglés de 1980), págs. 212-221.
- 33 Véase el glosario de términos.
- 34 Porter M. E.. Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de industrias y de la competencia. Cía. Editorial Continental, S.A. Méjico. 1982 (ver original en inglés de 1980), págs. 222-229.
- 35 *Ibídem*. Estas estrategias deben entenderse siempre con carácter general. Un análisis adecuado y detenido de una actividad concreta proporcionará cuáles deben ser las estrategias directivas, comerciales o financieras más interesantes.
- 36 La Línea "B" del Estudio HEART ha estudiado la coherencia industrial de las actividades desarrolladas en los mercados TR en 17 países de Europa. Para ello se centró en el análisis de las relaciones de cooperación que existen en estos mercados. Los nórdicos tienen excelentes redes de cooperación que parece están en la base del rápido crecimiento de la industria desde 1975. También hay que tener en cuenta los estímulos financieros proporcionados por las autoridades de estos países para el establecimiento de estas redes. Existe un Comité Nórdico sobre Discapacidad que potencia y coordina estas actividades de cooperación. Cuentan también con el Centro Nórdico para el Desarrollo de la Ingeniería de la Rehabilitación, que promueve y desarrolla proyectos de investigación.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### Ayudas Técnicas

Nosotros utilizaremos este concepto aquí como nombre genérico para referirnos a todo producto o servicio derivado de las Tecnologías de la Rehabilitación y que, en definitiva, sirva para mejorar las condiciones de vida de las personas con discapacidad y/o personas mayores, ya sea utilizado por los consumidores primarios o secundarios<sup>1</sup>.

*La Norma ISO 9999 (Clasificación de Ayudas Técnicas para personas con discapacidad)<sup>2</sup> nos ofrece una clasificación de ayudas técnicas muy amplia en la que se puede observar de un vistazo la enorme variedad de productos y sectores en los que se puede actuar desde este campo. Sin embargo nosotros en este trabajo hemos elevado el concepto de "ayudas técnicas" a un nivel superior al tratado en esa Norma. Desde nuestro punto de vista, cabría incluir un mayor número de productos en esa clasificación, lo que probablemente ocurrirá cuando concluyan los trabajos de revisión de la misma, que ahora están en marcha.*

### Deficiencia<sup>3</sup>

Dentro de la experiencia de la salud, una deficiencia es toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica. Las deficiencias pueden clasificarse en:

1. Deficiencias intelectuales.
2. Otras deficiencias psicológicas.
3. Deficiencias del lenguaje.
4. Deficiencias del órgano de la audición.
5. Deficiencias del órgano de la visión.
6. Deficiencias viscerales.
7. Deficiencias musculoesqueléticas.
8. Deficiencias desfiguradoras.
9. Deficiencias generalizadas, sensitivas y otras.

1 El concepto de ayuda técnica, ajustándonos a su definición más estricta y tradicional, hace referencia a aquellos productos con los que el usuario final mejora sus capacidades para realizar más eficazmente una actividad. En este sentido se enfrenta a los conceptos de "prótesis" y "ortesis".

2 Norma ISO 9999. Clasificación de Ayudas Técnicas para personas con Discapacidad.

3 Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM). MAS-INSERSO.1994. Originalmente fue redactada por la Organización Mundial de la Salud en 1980, como instrumento para la clasificación de las consecuencias de las enfermedades, traumatismos y otros trastornos. De la 2ª edición de la versión española, de 1994, hemos extraído las siguientes tres definiciones, que serán de uso habitual en este trabajo y permitirán al profano introducirse en el campo de las TR sin confundir, como le ocurre a muchas personas, los conceptos fundamentales.

### Discapacidad

Dentro de la experiencia de la salud, una discapacidad es toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano. Pueden distinguirse:

1. *Discapacidades de la conducta.*
2. *Discapacidades de la comunicación.*
3. *Discapacidades del cuidado personal.*
4. *Discapacidades de la locomoción.*
5. *Discapacidades de la disposición del cuerpo.*
6. *Discapacidades de la destreza.*
7. *Discapacidades de situación.*
8. *Discapacidades de una determinada aptitud.*
9. *Otras restricciones de la actividad.*

### Estudio HEART

El Estudio HEART fue dirigido por el Swedish Handicap Institute y financiado por la Comisión de las Comunidades Europeas a través de la Iniciativa TIDE (hoy programa de I+D). Este estudio comenzó en 1993 y finalizó dos años después. Se constituyeron seis líneas de trabajo con participación de 21 socios directos, más un buen número de puntos nacionales de contacto. El estudio se llevó a cabo en 17 países europeos y produjo más de 50 informes, en los que se pone de manifiesto, de forma sistemática, cuáles son los factores de desarrollo en el campo de las Tecnologías de la Rehabilitación en los próximos años. Además se ofrece a los distintos agentes que intervienen en los diversos mercados derivados de las TR, más de un centenar de recomendaciones para eliminar los "cuellos de botella" que actualmente existen.

En él se han contemplado los problemas derivados de la existencia de diferencias entre países en distintos aspectos horizontales al desarrollo tecnológico en TR. Las seis líneas de trabajo de HEART fueron:

- A. *Procesos de Normalización y Valoración de productos.*
- B. *Coherencia industrial entre los distintos sectores de la TR.*
- C. *Mejora de los Sistemas de Provisión de productos derivados de la TR.*
- D. *Aspectos jurídicos y económicos que afectan a la TR.*
- E. *Formación especializada en este campo.*
- F. *Investigación y Desarrollo Tecnológico en TR.*

*Dado el gran interés de estos estudios, consideramos acertado aconsejar al lector que tenga interés en introducirse en el campo de las TR, que emplee un poco de tiempo en realizar una lectura tranquila de los libros resúmenes de cada línea de HEART. Podemos pensar que será difícil que cualquier actuación política que se adopte en el futuro en Europa pueda realizarse sin tener en cuenta la orientación y las recomendaciones planteadas en este estudio.*

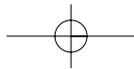
### **Minusvalía**

Dentro de la experiencia de la salud, 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 papel que es normal en su caso (en función de su edad, sexo y factores sociales y culturales).

1. *Minusvalía de orientación.*
2. *Minusvalía de independencia física.*
3. *Minusvalía de movilidad.*
4. *Minusvalía ocupacional.*
5. *Minusvalía de integración social.*
6. *Minusvalía de autosuficiencia económica.*
7. *Otras minusvalías.*
8. *Personas con más de un tipo de minusvalías.*

### **Usuarios de TR**

(Véase anexo a este trabajo).



## BIBLIOGRAFÍA

Arenas Bocanegra, J. "Comparecencia del Señor Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales para informar sobre las líneas generales de la política de su Departamento". *Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados. Comisiones*. VI Legislatura, año 1996, nº 30.

Balkom, L.J.M. van et al. *Research, Development Knowledge-Transfer in the field of Rehabilitation and handicap*. iRv. 1994.

Brandt Å. *ICT Standardizacion and Disability in Europe*. Report from the European Policy Workshop. Amsterdam. April. 1996.

Bühler, C; Lorentsen Ø.; García, J.V. et al. *Coherence between and among Rehabilitation Technology Industrial Sectors*. HEART Study-Line B. Commission of the European Communities. Wetter. 1994.

CEAPAT. *Catálogo de Ayudas Técnicas*. INSERSO.

Centre de Réadaptation Professionnelle et Fonctionnelle de Nanteau-sur-Lunain. *Improving Availability of Assistive Technology in Europe. Relevance of Legal and Economic Factors*. HEART Study-Line D. Commission of the European Communities. Nanteau-Sur-Lunain. 1995.

Comisión Europea. Base de Datos HANDYNET. 1996.

Cook A.M. and Hussey, S.M. *Assistive Technologies. Principles and Practice*. Mosby. St. Louis (Missouri). 1995.

ECART 2 Proceedings. *European Conference on the Advancement of Rehabilitation Technology*. Stockholm. 1993.

ECART3 Proceedings. *European Conference on the Advancement of Rehabilitation Technology*. Lisbon. 1995.

Emiliani, P.L.; Stephanidis, C.; Lindström, J.I. et al. *Introducing New Blood*. HEART Study-Line F. Commission of the European Communities. Firenze. Abril 1995.

European Commission, DG V (Employment, Industrial Relations and Social Affairs). Helios II Team of Expert Annual Report. *Social Integration. Economic Integration and Functional Rehabilitation*. Brussels. 1.995.

European Commission. COM(94) 333. *La Política Social Europea: un paso adelante para la unión. Libro Blanco*. CECA-CEE-CEEA. Luxemburgo, 1994.

European Commission. COM(96) 406 Final. *Comunicación de la Comisión sobre la igualdad de oportunidades de las personas con minusvalía. Proyecto de Resolución del Consejo y de los representantes de los gobiernos de los Estados miembros reunidos en el seno del Consejo sobre la Igualdad de Oportunidades de las Personas con Minusvalías*. CECA-CEE-CEEA. Luxemburgo, 1996.

European Commission. Directorate General V. *Europa Social. Programa de Acción Social a medio plazo: 1995-1997*. CECA-CEE-CEEA. Luxemburgo, 1995.

European Commission. Directorate General V. *Vivir y trabajar en la sociedad de la información: prioridad para las personas. Libro verde*. CECA-CEE-CEEA. Luxemburgo, 1996.

European Commission. Directorate General XIII. TIDE Office. *Bridge Phase Synopses*. Brussels. 1994.

European Commission. Directorate General XIII. TIDE Office. *Pilot Action Synopses*. Brussels. 1993.

European Commission. Directorate General XIII. TIDE Office. *Telematics for the Integration of Disabled and Elderly People (TIDE). Background to the Workplan*. Brussels. 1995.

European Commission. *El desarrollo de la Política Social Europea: un informe sobre el Foro*. CECA-CEE-CEEA. Luxemburgo, 1996.

Fernández de Villalta M. *Tecnologías de la información y la discapacidad*. Colección Estudios y Documentos. FUNDESCO. Madrid. 1988.

Fundación MAPFRE. *Rehabilitación, Protetización y Reinserción laboral de los amputados*. Colección Temas de Medicina. 1990.

Gill J., *The Forgotten Millions*. Royal National Foundation for the Blind.

GRAY M., HODSON N., GORDON G. *El Teletrabajo. Aspectos Generales*. Fundación Universidad-Empresa. Madrid 1993.

INE. *Encuesta Continua de Presupuestos Familiares. Resultados 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> Trimestre de 1995*. 1996.

INE. *Encuesta de Presupuestos Familiares 1990-91*. 1992.

INE. *Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Minusvalías*. INE. Madrid. 1986.

INSALUD. Subdirección General de Evaluación Tecnológica. *Prestación Ortoprotésica. Estudio sobre gestión y consumo en Insalud*. INSALUD. Marzo. 1992.

INSERSO-Ministerio de Asuntos Sociales. *Simposium Internacional sobre Eliminación de Barreras de Comunicación*. Colección Rehabilitación. Madrid. 1993.

INSERSO-Ministerio de Asuntos Sociales. *La Tercera Edad en España: Aspectos Cuantitativos*. INSERSO. Madrid. 1989.

INSERSO-Ministerio de Asuntos Sociales. *La Tercera Edad en Europa. Necesidades y demandas*. INSERSO. Madrid. 1989.

INSERSO-Ministerio de Asuntos Sociales. *Las Personas con Minusvalía en España. Aspectos Cuantitativos*. INSERSO. Madrid. 1989.

INSERSO-Ministerio de Asuntos Sociales. *Resumen anual de la gestión de las ayudas públicas a disminuidos*. INSERSO. 1991.

INSERSO-Ministerio de Asuntos Sociales. *Resumen anual de la gestión de las ayudas económicas para la Tercera Edad*. INSERSO. 1991.

INSERSO-Ministerio de Asuntos Sociales. *Simposio Internacional sobre eliminación de barreras de comunicación*. Colección Rehabilitación. Madrid. 1994.

INSERSO-Ministerio de Asuntos Sociales; INSTITUTO IDES. *Las Personas con Minusvalía en España. Necesidades y Demandas*. INSERSO. Madrid. 1988.

Kampmann, E.; Holm, M.; Thaning, B. et al. Existing Standards and current standardization work. HEART Study-Line A. Report A.2.1. Commission of the European Communities. Taapstrup. July 1993.

Kampmann, E.; Holm, M.; Thaning, B. et al. *New and more efficient Standardization for Users with Disabilities*. HEART Study-Line A. Commission of the European Communities. Taapstrup. 1995.

Ministerio de Asuntos Sociales-INSERSO. *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Discapacidad. Proyectos y Experiencias*. Documentos Técnicos. Madrid.1994.

Ohlin, P.; Fagerberg, G. and Lagerwall, T. (versión en español de García, J.V.-CEPAT). *Tecnología al servicio de las personas con discapacidad y las personas mayores en Europa. El Estudio HEART*. INSERSO. Madrid. 1995.

Placencia I., Puig R. (Editores). *The European Context for Assistive Technology*.IOS Press. Brussels.1995.

Porter M. E. *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de la industria y de la competencia*. Cía. Editorial Continental, S.A. Méjico. 1982 (versión original en inglés de 1980).

Prat J., Peris J. L., Baixauli F et al (Editores). *Reunión científica sobre biomateriales en cirugía ortopédica y traumatológica*. Traducción de Pilar Peydro. 1994.

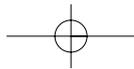
Prat, J., Baixauli, F. *Reunión Científica sobre Biomateriales en Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Instituto de Biomacánica de Valencia.

*Primeras Jornadas sobre el desarrollo de la tecnología sanitaria en la Comunidad Valenciana*. Compendio de ponencias. Junio. 1991.

Saralegui, J. "El gasto sanitario medio por hogar ...", publicado en 'Fuentes Estadísticas',Nº 23, pg.13. Febrero. 1997.

Tetzchner S. von. *Telecomunicaciones y discapacidad*. Grupo COST 219. Traducido para la Colección Impactos. FUNDESCO. Madrid 1991.

Witte, L. de W.; Johnson, Y.; Parker, M. *European Service Delivery Systems in Rehabilitation Technology*. HEART Study-Line C. IRV. Hoensbroek. 1994.





## ANEXO 1: DATOS DE MERCADO

**Tabla 1: Personas con discapacidad en España por Comunidades Autónomas (excepto Ceuta y Melilla) y grupos de edad. Incluye porcentaje de discapacidad**

Comunidades Autónomas	< 5 años	De 6 a 64 años	> 65 años	Población Total	total	% Pcd
Andalucía	7.506	554.588	490.814	1.052.908	6.677.505	15,77
Aragón	490	89.360	119.889	209.739	1.201.627	17,45
Asturias	1.372	73.350	76.634	151.356	1.133.818	13,35
Baleares	822	30.687	46.928	78.437	667.241	11,76
Canarias	4.004	120.056	77.081	201.181	1.427.070	14,10
Cantabria	983	37.131	36.762	74.876	521.924	14,35
Castilla y León	1.903	155.729	182.746	340.378	2.571.421	13,24
Castilla-La Mancha	1.103	131.621	158.934	291.658	1.655.808	17,61
Cataluña	7.027	465.304	474.272	946.603	6.012.476	15,74
C. Valenciana	4.025	236.431	282.189	522.645	3.763.123	13,89
Extremadura	359	72.900	101.828	175.087	1.075.752	16,28
Galicia	2.971	181.764	221.404	406.139	2.852.678	14,24
Madrid	5.913	418.826	383.516	808.255	4.852.678	16,66
Murcia	544	44.749	51.685	96.978	999.483	9,70
Navarra	806	23.948	37.173	61.927	514.852	12,03
País Vasco	2.927	154.763	136.847	294.537	2.155.435	13,66
La Rioja	252	13.629	16.703	30.584	258.264	11,84
Totales	43.047	2.804.836	2.895.405	5.743.288	38.341.126	14,98

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Minusvalías del INE (1986).

Pcd = Personas con discapacidad.

**Tabla 2: Personas mayores en 1986**

Población total española 38.341.126 (100%)			
Población < 65 años 33.690.088 (88%)		Población de 65 años y más 4.651.038 (12%)	
Personas sin discapacidad 30.842.205 (92%)	Personas con discapacidad 2.847.883 (8%)	Personas sin discapacidad 1.755.633 (38%)	Personas con discapacidad 2.895.405 (62%)

**Tabla 3: Personas con discapacidad en 1986**

Población total española 38.341.126 (100%)			
Población sin discapacidad 32.597.838 (85%)		Población con discapacidad 5.743.288 (12%)	
		Personas < 65 años 2.847.883 (50%)	Personas con 65 años y más 2.895.405 (50%)

**Tabla 4: Personas con discapacidad según el tipo de discapacidad y porcentaje sobre la población total**

Discapacidad	Pcd/105	Total Pcd*	% Pob. total
Ver	2.132	817.433	2,13
Oír	2.378	911.752	2,38
Hablar	507	194.390	0,51
Otras de la comunicación	574	220.078	0,57
Cuidado personal	1.149	440.540	1,15
Andar	2.237	857.691	2,24
Salir de casa	2.118	812.065	2,12
Actividades de la vida diaria	2.329	892.965	2,33

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Minusvalías del INE (1986).

Pcd = personas con discapacidad.

Pcd/105 = personas con discapacidad por cada 100.000 habitantes.

\* Las personas clasificadas por tipos de discapacidades no pueden sumarse nunca por la existencia habitual de concurrencia de discapacidades en una misma persona.

**Tabla 5: Ejemplos del porcentaje de discapacidad en los países europeos**

PAÍS	% de Pcd
Países Bajos	20,7
España	15,0
Italia	12,6
Dinamarca	12,2
Francia	12,0
Reino Unido	12,0
Portugal	9,5
Grecia	9,3

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de "Personnes Handicapées. Données Statistiques. Deuxième édition. CECA, CE, CEEA, Bruxelles, Luxemburg, 1995".

Tabla 6: Población europea por tipos de discapacidades

Discapacidad	Severidad	Nº de usuarios en Europa
Movilidad	Usuarios silla ruedas	2.800.000
	No pueden andar sin ayuda	45.000.000
Auditiva	Profundamente sordos	1.100.000
	"Duros de oído"	80.000.000
Visual	Ciegos	1.100.000
	Baja visión	11.500.000
Del habla y el lenguaje	Habla	2.300.000
	Lenguaje	5.600.000
	Dislexia	25.000.000
	Intelectualidad	30.000.000
De la destreza	No pueden usar algún dedo	1.100.000
	No pueden usar un brazo	1.100.000
	De escasa fortaleza o energía	22.500.000
	Reducida coordinación	11.500.000

Fuente: Gill, J. "The Forgotten Millions", Royal National Foundation for the Blind (1994).

**Tabla 7: Actores implicados en los mercados TR**

Organizaciones orientadas a la tecnología	Instituciones gestoras/promotoras de I+D (orientadas a las TR) Organizaciones de normalización Laboratorios de valoración de productos Universidades Diseñadores
Organizaciones industriales	Fabricantes Talleres de reparación Mayoristas Minoristas Otros oferentes
Usuarios individuales (consumidores)	Usuarios primarios Usuarios secundarios Empresarios que contratan personas con discapacidad
Usuarios institucionales (consumidores)	Instituciones de provisión de productos Centros de rehabilitación, residencias, talleres ocupacionales Hospitales Escuelas Etcétera.
Organizaciones y grupos de interés	Organizaciones de fabricantes Organizaciones de distribuidores Organizaciones de usuarios Grupos de presión
Organizaciones financiadoras	Agencias de financiación públicas Seguridad social (a nivel estatal, autonómico y local) Servicios sociales (a nivel estatal, autonómico y local) Organizaciones aseguradoras Asociaciones y fundaciones privadas
Organizaciones oficiales	Comisión Europea Administraciones Centrales Ministerios o agencias estatales, autonómicas y locales Organizaciones político-administrativas
Otros actores	Centros de información especializados Consultorías Formadores Prescriptores (médicos con distintas especialidades: rehabilitadores, oftalmólogos, otorrinos) Asesores (terapeutas ocupacionales, logopedas, psicólogos, ortoprotesistas, oculistas, audiprotesistas)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Estudio HEART - Línea B. Bühler et al. Coherence between and among Rehabilitation Technology Industrial Sectors, Wetter, CEC. 1994, pág. 34.

**Tabla 8: Datos sobre los mercados TR**

	<b>España</b>
Población total	38.9 millones de habitantes (1991)
Porcentaje de personas con discapacidad	20.8%* (más de 8 millones en 1991)
Porcentaje de personas > 65 años	13.3% (5.2 millones en 1991)
Producción nacional	PIB (1990) 50.2 billones de ptas.
Cantidad gastada en Tecnología de la Rehabilitación (por año)	6,590.2 millones de ptas. (1991)**
¿Qué porcentaje del total de gasto en TR se dedica a cubrir gastos administrativos y cuál se dedica a cubrir el coste real?	Este dato no se puede conocer en España por la utilización de distintos presupuestos oficiales, normalmente en Departamentos que compaginan otras actividades.
Número estimado de puntos de venta de ayudas técnicas	Se conocen aproximadamente 380 puntos industriales y comerciales específicos, a los que hay que añadir un gran número de pequeñas ortopedias y farmacias que distribuyen ayudas técnicas

Fuente: Witt, L. de; Johnson I; Parker M. et al. European Service Delivery Systems in Rehabilitation Technology. HEART-Line "C" Study. IRV. Hoensbroek, 1994, p.SP22.

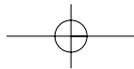
\* Instituto Nacional de Estadística (INE). La encuesta sobre personas con discapacidad fue realizada en 1986, por lo que se ha tomado la población de ese año (38.4 millones de personas). En este porcentaje se incluye a las personas mayores de 65 años que padece algún tipo de discapacidad.

\*\* Esta cantidad debe tomarse con mucha precaución ya que se trata de una estimación realizada con muy pocos datos reales. Es posible que el dato sea bastante mayor.

**Tabla 9: Datos sobre provisión de productos TR por las administraciones (estimado)**

	<b>España</b>
Prótesis y ortesis	1,377,213
Corset	Incluido en el ítem anterior
Zapatos	Incluido en el ítem anterior
Gafas	10,239
Lentes de contacto	Incluido en el ítem anterior
Audífonos	3,800
Ayudas para caminar	115,102
Ayudas para trabajar	64
Movilidad (transporte cerrado)	—
Movilidad (transporte abierto)- Sillas de ruedas	75,478
Ayudas para las actividades de la vida diaria	20,266
Ayudas para el mantenimiento del hogar	1,092
Otras	25,213

Fuente: Witt, L. de; Johnson I; Parker M. et al. European Service Delivery Systems in Rehabilitation Technology. HEART-Line "C" Study. IRV. Hoensbroek, 1994, p. SP24.





ANEXO 2:  
INFORMES  
SOBRE LOS  
MERCADOS TR

## 1. ESTUDIO ECONÓMICO SOBRE EL VOLUMEN DE NEGOCIO EN LOS MERCADOS DERIVADOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN

### Financiación de productos y servicios derivados de las TR por las distintas Administraciones Públicas durante 1991

La utilización de las estadísticas de subvenciones o reembolsos realizados por las Administraciones Públicas para la adquisición de productos y servicios derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación suele ser una forma habitual de evaluar el volumen económico generado por estos productos y servicios. Sin embargo, en nuestro país, como en la mayoría de los europeos, la **falta de estadísticas oficiales homogéneas** entre todos los organismos financiadores de productos y servicios derivados de las TR., repartidos entre organismos públicos y privados y, dentro de los públicos, entre Administración Central, Comunidades Autónomas y Administración Local (*diputaciones provinciales y ayuntamientos*), unida a la **falta de clasificaciones de productos y discapacidades comúnmente utilizadas**, hace que sea prácticamente imposible conseguir datos homogéneos sobre la provisión de productos a través de estas fuentes. No obstante, a continuación hemos intentado realizar

un examen de los datos disponibles para 1991 y su extrapolación al conjunto del Estado español, por si estos datos pueden tener algún interés.

***Subvenciones y reembolsos a través del INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS SOCIALES (hoy Instituto de Migraciones y Servicios Sociales) dependiente del MINISTERIO DE ASUNTOS SOCIALES (hoy Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales)***

En el año 1991 el INSERSO facilitaba productos TR a una población de 16.455.104 personas, la que residía en poblaciones cuyas competencias en esta materia no habían sido todavía (hoy ya sí) transferidas a sus respectivas Comunidades Autónomas con el siguiente resultado.

Ayudas económicas para la tercera edad	36 Mptas.
Ayudas públicas a disminuidos	144 Mptas.
<b>TOTAL 1</b>	<b>180 Mptas.</b>

Suponiendo una financiación similar por parte de los organismos de servicios sociales de las Comunidades Autónomas con las competencias transferidas en esta materia, la cifra anterior deberá multiplicarse por un coeficiente de 2,3623 (Población total de derecho en 1991 = 38.872.268). Esto supondrá un total de 425 Mptas. para el conjunto. Por tanto, habrá que aumentar la cantidad anterior en:

**TOTAL 2          245 Mptas.**

***Subvenciones y reembolsos a través del INSTITUTO NACIONAL DE LA SALUD, dependiente del MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO***

En el año 1991 el INSALUD facilitaba la financiación de algunos productos y servicios derivados de las TR para la población residente en aquellas comunidades que aún no habían recibido las transferencias en esta materia (16.455.104 personas).

## Prestación ortoprotésica

Ortesis	407 Mptas.
Prótesis	88 Mptas.
Varios	157 Mptas.
Fuera de catálogo	12 Mptas.
<b>TOTAL 3</b>	<b>664 Mptas.</b>

Estas cantidades se refieren al 2º trimestre de 1991. Al no existir más estudios de este tipo, para poder extrapolar los datos a todo el año 1991 no podemos hacer otra cosa que considerar una distribución homogénea a lo largo del año, ya que no hay razón aparente para que los consumidores concentren sus compras de ayudas técnicas en los meses de abril a junio<sup>1</sup>. Por otra parte, como lo que nos interesa es conocer el consumo y no la financiación que realizan las administraciones, podemos considerar que, aunque no se haya financiado, sí se habrá consumido una cantidad similar en todos los trimestres. Suponiendo tales circunstancias, habrá que aumentar la cantidad anterior en:

664 Mptas. x 3 = **TOTAL 4 1.992 Mptas.**

A esta cifra habrá que aumentar la cantidad considerada financiada en el resto de las Comunidades Autónomas, considerando un nivel de financiación similar (*lo cual no tiene por qué ser así*):

El aumento que debemos considerar es  
 $\{[(664 + 1992) \times 2,3623] - 2.656\}$

**TOTAL 5 3.618 Mptas.**

---

<sup>1</sup> Una razón pudiera ser la concesión de un plazo de tres meses para la presentación de solicitudes de ayudas a la financiación de la compra de estos productos, desde la aparición de la Orden Ministerial por la que se conceden esas ayudas durante el mes de marzo. Sin embargo, descartamos esta posibilidad porque la Orden permite la presentación de justificantes de pago realizados con anterioridad a la publicación de la misma (pero dentro del año al que corresponde) y también la presentación de presupuestos para su adquisición posterior a esos tres meses. En cualquier caso la resolución de la Administración se realiza fuera de esas fechas.

## RESUMEN

TOTAL 1	180 Mptas.	TOTAL ESPAÑA (1991) 6.699 Mptas.
TOTAL 2	245 Mptas.	
TOTAL 3	664 Mptas.	
TOTAL 4	1.992 Mptas.	
TOTAL 5	3.618 Mptas.	

En total, se estima que las Administraciones Públicas del Estado y las Comunidades Autónomas han financiado, durante 1991 productos y servicios derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación por valor de alrededor de **6.700 Mptas.** Esta cifra debe tomarse con grandes reservas debido a la falta de datos homogéneos. Por esa razón **tampoco puede servir para compararla con la financiación realizada por otros países**, ya que los productos financiados no tienen por qué ser los mismos. En muchos casos puede que otros países consideren financiaciones a personas con discapacidad y/o mayores que no sean propiamente ayudas técnicas, en el sentido que se ha dado a este término en este trabajo.

Estos 6.700 Mptas. **suponen sólo la parte del mercado adquirida con subvención pública** (*sin incluir la parte financiada por Administraciones Locales*). Para conocer una cifra de negocio del conjunto de las TR, deberíamos, a partir de estos datos, calcular el consumo privado subvencionado por las Administraciones Locales y por las organizaciones no lucrativas (*Asociaciones, Fundaciones, Mutualidades, etc.*). Además deberá contemplarse el consumo privado realizado sin subvención.

### La Encuesta de Presupuestos Familiares (1990-91)

Otra fuente de información sobre estos mercados, que facilita datos "**parciales**", es la **Encuesta de Presupuestos Familiares**, elaborada por el **Instituto Nacional de Estadística**. La elaboración de esta encuesta en 1990-91 (*última elaboración com-*

pleta) estima el gasto total en España de "Aparatos y material terapéutico (incluidas las reparaciones)" en 67.994 Mptas., lo que supone un 2,4% o del gasto total de las familias españolas. No obstante, la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares, que se realiza trimestralmente, elevó esta cifra en la revisión realizada en el año 1993 hasta los **84.914 Mptas.**

Esta cantidad comprende una serie de productos agrupados bajo el epígrafe "Aparatos terapéuticos y otro material (incluidas reparaciones)", el cual incluye, diferenciando aquellos adquiridos con subvención –productos adquiridos con receta oficial de la Seguridad Social, ISFAS, MUFACE, etc., a precio inferior al de mercado– y los que se han adquirido sin ella –productos pagados a su precio total de mercado–, los siguientes productos:

#### Clases de productos

Gafas graduadas y cristales graduados  
Lentillas  
Audífonos y demás aparatos de ayuda a la audición  
Otros aparatos y material terapéutico\*

\* Incluye: ojos de cristal y miembros artificiales; aparatos ortopédicos; cinturones quirúrgicos; bragueros y corseletes diversos; aparatos para masajes médicos; lámparas de tratamiento; sillas de ruedas y coches de inválidos con o sin motor; muletas, bastones ortopédicos y otros aparatos, DIU, etc.

#### El estudio del importe subvencionado

La cantidad adquirida con subvención, es decir, financiada por las administraciones y mutualidades es mucho más pequeña que la adquirida de forma privada sin subvención. Según la **Encuesta Continua de Presupuestos Familiares**, las 9.603 ptas. de gasto medio por hogar realizado en "Aparatos terapéuticos y otro material" (los incluidos en el cuadro anterior) durante 1995, sólo se adquirieron con subvención productos por valor de 392 ptas. y, sin subvención, por 9.211 ptas, es decir **sólo se subvencionó el 4,08% de las compras.**

Vemos, pues, que al contemplar el importe financiado por las Administraciones Públicas (*subvencionado*), se ha introducido un elemento reduccionista sobre el volumen total de mercado generado por las TR. Por dos razones: primero, porque no todos los productos están subvencionados y, segundo, porque de los subvencionados no suele financiarse más que una parte de su valor total de mercado.

Aquí puede estar la explicación a la baja cifra obtenida al analizar las cuentas de 1991 de las distintas administraciones que financian este tipo de productos (6.700 Mptas.).

Pero, inmediatamente, hay que aclarar que en el consumo de "Ayudas Técnicas" estimado en el subgrupo 52000 "Aparatos y material terapéutico" de la Encuesta de Presupuestos Familiares, **no se puede considerar la cifra de negocio** generada en estos mercados, sino que **ésta tiene que ser, sin duda, mucho mayor**. Aunque también sería necesario hacer una corrección a la baja de la cifra dada por la inclusión de algunos productos no pertenecientes a estos mercados; son muchos más los que deben ser aún contemplados y que quedan ocultos en otros epígrafes de la citada Encuesta. Entre ellos hay que destacar los siguientes (*la mayoría de ellos sin derecho a subvención*):

- Vestido y calzado adaptado (y su reparación).
- Adaptaciones de vivienda.
- Mobiliario adaptado (y su reparación).
- Utensilios de menaje adaptados.
- Pañales desechables distintos a los de bebé.
- Las prótesis dentales y otros servicios prestados directamente por mecánicos dentistas.
- Servicios prestados por ortopedas y logopedas.
- Adaptaciones de vehículos (coches, motocicletas, carros, etc.).
- Ayudas para la comunicación.
- Ordenadores u otro tipo de elementos informáticos adaptados.
- Suscripción a publicaciones adaptadas.
- Educación especial (código variedad: 74011.59-63 y código epf: 712733-713129).
- Artículos para el cuidado personal.

- Sistemas de control de entorno.
- Otros no contemplados en ningún grupo anterior.

Además, en la Encuesta de Presupuestos Familiares sólo se incluyen los consumos realizados en centros de consumo (hogares de consumo). **Queda, por tanto, excluido el consumo realizado en centros de consumo productivo**, es decir, residencias, hospitales, centros de cualquier tipo y asociaciones (donde los consumos son de tipo colectivo). Igualmente, no se recogen las adaptaciones realizadas en lugares públicos ni en transportes colectivos (públicos o privados).

Aunque pudiéramos extraer el valor de estos productos, **tampoco obtendríamos la cifra buscada**, ya que aún habría que incluir todos aquellos productos de consumo general y dirigidos al gran público que, utilizando el concepto de "**diseño para todos**", han conseguido mejorar su utilización y añadir valor para su comercialización. Lo cual ya resulta del todo impredecible, salvo si pudiéramos entrevistar a todas las empresas que han utilizado este concepto.

**En consecuencia, podemos considerar que es imposible conseguir una cifra de negocio del conjunto de mercados que se derivan de las Tecnologías de la Rehabilitación. Pero, además, en nuestra opinión dicha cifra resulta poco práctica para la toma de decisiones empresariales. Lo que resultaría de enorme interés, en este sentido, sería el volumen de negocio generado en cada uno de los sectores de actividad en TR, así como de cada uno de los mercados a los que pertenecen esos sectores. Y sólo por agregación de éstos podemos intentar conocer una cifra global de negocio para todo el conjunto de las TR<sup>2</sup>.**

---

<sup>2</sup> Una vez dicho todo lo anterior, si fuese necesario estimar una cifra de negocio para ese conjunto de mercados, por ejemplo para que un organismo público realice una inversión en beneficio del conjunto de mercados TR y, aunque sea una osadía decirlo, habría que tomar la cifra extraída del subgrupo 52000 de la Encuesta de Presupuestos Familiares del INE y multiplicarla por un coeficiente que estaría entre 5 y 10. Por ejemplo y aunque sólo sirva para aproximar lo más posible una cifra que circula por ahí y que podemos considerar muy alejada de la realidad, podemos tomar el gasto total del subgrupo mencionado del año 1994 de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares y, aplicando el coeficiente corrector, se llegaría a una cifra de negocio que se situaría entre los 517.000 y el billón de pesetas anuales.

## 2. MERCADO ÚNICO EUROPEO

Las actividades relacionadas con las TR han experimentado un avance enorme en los últimos 8-10 años en Europa, después de un larguísimo período en el que prácticamente no habían evolucionado gran cosa. Esto hay que agradecerse en gran medida al proceso de construcción del Mercado Único Europeo de las TR, fortalecido por la aplicación de políticas activas de bienestar social en toda Europa.

Para conocer con precisión cuáles eran los problemas con los que se enfrentaban las TR, ante el rápido avance que se estaba produciendo, la Comisión Europea puso en marcha el Estudio HEART. Sin embargo, la construcción del gran mercado europeo aún demandará continuas actividades que profundicen especialmente en el conocimiento de:

- Las necesidades de los usuarios en todos los ámbitos.
- El aumento de la transparencia del mercado en cuanto a productos, servicios y proveedores.

Lo que implica que:

- Deben procurarse comunicaciones ágiles y sencillas entre los distintos agentes del mercado.
- Debe permitirse la configuración de eficientes relaciones de cooperación en distintos planos de la actividad económica.
- Debe facilitarse la implicación internacional de las industrias que operan en el sector y de las grandes industrias no especializadas en TR.
- Deben existir centros que preparen y diseminen la información relevante.
- Debe asegurarse la compatibilidad de los dispositivos y servicios existentes.
- Debe profundizarse en la formación de especialistas en el desarrollo de productos TR.
- Debe avanzarse mucho todavía en la creación de estándares europeos y en las políticas de aplicación de estas normas.

Dentro del Programa TIDE de la Unión Europea se han realizado y se están llevando a cabo otros estudios, que tratan de

contribuir a la formación del mercado TR mediante la aportación de información en aspectos como: requerimientos de utilización de TR, sensibilización del mercado de productos para el cuidado de personas mayores, definición de un marco para hacer máximo el sector de las telecomunicaciones para personas con discapacidad, procesos de transferencia tecnológica para PYMES o indicadores para el análisis coste-efectividad de la TR.

Éstas y otras actividades están configurando un mercado europeo de entre 52.500.000 y 63.000.000 personas con discapacidad permanente o parcial, lo que supone un porcentaje de entre el 15% y 18% de la población total.

El análisis del mercado de Ayudas Técnicas en la Unión Europea actual (*de 15 miembros*) nos obliga a distinguir tres zonas que presentan rasgos bien diferenciados en cuanto a la tradición en el desarrollo de productos y servicios TR, el nivel de información existente sobre los mercados, la presencia internacional de sus agentes y los sistemas de provisión de productos TR.

El área de mayor desarrollo de los mercados TR comprende los países nórdicos (*Suecia, Noruega, Finlandia y Dinamarca*) más el Reino Unido. En estos países los usuarios gozan de excelentes sistemas de provisión de ayudas técnicas, financiados mayoritariamente por organismos públicos. La producción nacional es muy alta, destinando una parte importante de esa producción a la exportación, fundamentalmente en los mercados europeos.

Los nórdicos han establecido un sistema muy interesante de cooperación a través de la Red Nórdica de Cooperación para las actividades TR, dividiéndose los trabajos de diseño, valoración, producción, etc., funcionando como si se tratará de un área de integración económica. En estos países la información sobre productos, servicios y agentes participantes es muy exhaustiva y está disponible en el mercado. Gozan de una vieja tradición en el cuidado de las personas con discapacidad y las personas mayores, estando considerados como los modelos europeos en nuestro campo de actuación.

Existe un segundo grupo de países, que podría estar formado por Francia, Bélgica, Holanda, Alemania, Irlanda y Austria, que presentan algunos rasgos muy positivos y otros negativos o muy negativos. La mayoría de estos países tienen un nivel de producción nacional superior al 50%. Los sistemas de provisión no son tan completos como en el grupo anterior, pero facilitan un número elevado de productos. En estos países suele existir un número importante de agentes industriales, aunque de reducido tamaño, que gozan de un buen sistema de información, facilitado por centros especializados en ayudas técnicas en todos ellos. Mantienen un buen número de relaciones de cooperación con países extranjeros.

Finalmente, encontramos un tercer grupo compuesto por Portugal, Italia, Grecia y España, claramente la Europa del Sur que, al igual que en muchos otros sectores de actividad, se encuentra en una situación de dependencia económica del Norte y Centro. En el campo TR estos países tienen una tradición en el desarrollo de ayudas técnicas mucho más reciente que los países mencionados más arriba. Los sistemas de provisión de ayudas son bastante pobres. Existe un tejido industrial muy pequeño, lo que refleja una dependencia del exterior entre el 70-80% del consumo interno. Los sistemas de información especializada en TR en estos países están todavía muy centralizados y esa información es muy escasa. No obstante, existe una red de centros comerciales especializados de cierta importancia.

No obstante, en este grupo cabría ya establecer diferencias entre la situación de España e Italia, capaces de pasar en muy poco tiempo a la situación existente en el segundo grupo, frente a la situación de Portugal y Grecia donde aún no existe un centro especializado de información en TR y donde prácticamente no existe la producción nacional. En Italia crece constantemente el número de agentes industriales e incluso existen empresas exportadoras y un número creciente de actividades de cooperación internacional.

En la introducción hacíamos hincapié en la importante evolución que los mercados TR están teniendo en nuestro país, sobre todo si tenemos en cuenta que la inmensa mayoría de

las empresas que operan en ellos son muy jóvenes (*entre 1-7 años de antigüedad*), de un tamaño muy reducido (*menos de 10 empleados*) y que padecen los problemas tradicionales de las PYMES españolas (*falta de contratación de especialistas, falta de internacionalización, investigación y cooperación*).

### 3. MERCADOS DE ESTADOS UNIDOS Y JAPÓN

En la mayoría de los mercados de la economía mundial actual, globalizada e internacionalizada, como todo el mundo sabe, se ha establecido la batalla comercial y tecnológica entre los EE.UU., Japón y la Unión Europea. En los mercados TR también puede producirse algo similar. Ya hemos visto la situación de los mercados en Europa.

En EE.UU. hay cerca de 35 millones de personas con discapacidad. Carecen de Sistema Nacional de Salud o de Seguridad Social, tampoco tienen ningún Sistema Nacional de Provisión de Ayudas Técnicas. Sin embargo, existen distintas fuentes financieras (*federales, estatales y programas privados*) dispuestos a apoyar las necesidades de Tecnologías de la Rehabilitación para estas personas<sup>3</sup>. En EE.UU. el despegue de los desarrollos para personas con discapacidad surgió hace unos 15 ó 20 años. Sin un sistema de bienestar social público, como los que existen en Europa, EE.UU. ha sido capaz de promover el desarrollo más espectacular que se podía imaginar para crear lo que podríamos denominar la "cultura de la accesibilidad". La enorme presión ejercida por los colectivos de veteranos de guerra norteamericanos provocó desde los años sesenta la aparición de sucesivas leyes federales que obligaban, de una u otra manera, a contemplar la accesibilidad en determinados tipos de productos. Esa presión ha llevado a que muchos inves-

---

3 Fagerberg, G. Advanced Research and Struggling Service Delivery - Assistive Technology in North America. "The European Context for Assistive Technology". Amsterdam. IOS Press, p. 151-154.

tigadores de diversas Universidades se dediquen a desarrollar tecnologías para personas con discapacidad. Se ha llegado a crear incluso la titulación en Ingeniería de la Rehabilitación.

Empresas norteamericanas están hoy instaladas por todo el mundo produciendo artículos para las personas con discapacidad. En muchas ocasiones su estrategia es la compra de empresas posicionadas en los mercados de destino. En otras, realizan acuerdos de cooperación en primera instancia para después tener una intervención más directa. El temprano desarrollo del mercado americano ha provocado una posición actual de cierto privilegio de sus empresas en Europa en determinados sectores.

### **Influencia de la legislación americana**

Una ley federal establece subvenciones para los estados que desarrollen programas estatales de investigación en este campo (1988, *Ley de Asistencia Tecnológica a Personas con Discapacidad - "Tech Act."*). La Ley sobre Rehabilitación ("*Rehabilitation Act*") requiere que todos los equipamientos electrónicos de oficina adquiridos por la Administración Federal sean accesibles para empleados con discapacidad, directamente o por medio de aparatos periféricos. En 1991 se firmó la Ley para los Americanos con discapacidad (ADA), que defiende expresamente los derechos civiles de las personas con discapacidad a disponer de igualdad en la accesibilidad a lugares públicos y privados, derecho al ocio y al trabajo.

El nivel de información existente resulta excelente; son innumerables las publicaciones de carácter técnico sobre TR, sobre las posibilidades de obtener recursos para la adquisición de ayudas técnicas. La celebración de congresos, seminarios, cursos, etc. atraen a personas de todo el mundo cada año.

En resumen, el mercado americano, perfectamente normalizado, tiene 38.250.000 potenciales clientes (*sobre una población total de más de 255 millones de personas*). Pero, además, clientes muy integrados en la sociedad, valorados y apoyados desde

distintos estamentos y, sobre todo, por las leyes específicas sobre discapacidad y tecnología, para que tengan una actividad lo más provechosa posible en la sociedad en la que viven.

### **El mercado japonés**

Japón tiene actualmente 125 millones de habitantes con un crecimiento de la población del 0,4% anual, situado en una senda de decrecimiento en los últimos años. El grupo de personas mayores de 65 años que representaba el 12% de la población en 1990, pasará a ser el 26% en el año 2025<sup>4</sup>. Además se calcula que alrededor del 10% de la población necesita alguna ayuda técnica. Esta situación ha provocado una dedicación de las autoridades mucho mayor para provisionar a las personas con discapacidad de las ayudas que necesitan. Han desarrollado un Sistema de Provisión de Ayudas Técnicas bastante elaborado, a través del cual se crea una lista de productos adecuadamente probados que se distribuyen a través de los "Welfare Center".

El país nipón dispone de un programa de investigación dentro de su Plan Nacional de I+D, llamado "Programa Nacional de I+D sobre Aparatos Médicos y para el Bienestar", en el que se desarrollan algunas ayudas técnicas.

En conclusión, Japón, debido a la situación de envejecimiento progresivo de su población, está en estos momentos despertando ante los mercados de las TR y, aprendiendo de la experiencia americana, está tratando de adaptar sus instituciones especializadas en servicios sociales para desarrollar la infraestructura necesaria para los mercados TR. Esto, unido al cambio de orientación productiva de las autoridades japonesas, más dedicadas en la actualidad hacia productos de consumo, podría convertir a Japón, en poco tiempo, en un nuevo productor de ayudas técnicas, capaz de competir con las industrias norteamericanas en los mercados europeos.

---

4 Lindström, J.I. "A view of the Nippon Dragon: Friend or Foe? The European Context for Assistive Technology. Amsterdam. IOS Press.1995, p. 147-150.

## 4. PRINCIPALES TIPOS DE ACTORES QUE OPERAN EN LOS MERCADOS TR

### Organizaciones tecnológicas

Desde hace 15 ó 20 años, cuando en EE.UU. se produjo el despegue de los mercados TR, ha sido siempre creciente el número de aplicaciones desarrolladas en el ámbito científico y tecnológico. Las organizaciones pertenecientes a este ámbito se han convertido en las grandes dinamizadoras del desarrollo de productos de carácter específico para personas con discapacidad, así como de la realización de estudios sobre requerimientos de usuario o de la participación en programas de investigación o procesos de normalización. También han realizado una gran labor en la elaboración de publicaciones técnicas especializadas en TR, sobre todo procedentes de EE.UU., Reino Unido y Suecia.

Las organizaciones tecnológicas que actúan en este campo podríamos clasificarlas distinguiendo:

*Los Centros Públicos de Investigación (CPI):* Están formados por los departamentos universitarios y los centros de investigación pertenecientes a cualquiera de las administraciones públicas. Los CPI han participado activamente hasta la fecha en los programas específicos de I+D en TR, tanto europeos como nacionales. Las expectativas muestran una clara tendencia hacia un fuerte incremento en la presencia de estos CPI en el campo de las TR.

*Centros Tecnológicos (CT).* Aquí encontramos a los Centros de I+D de carácter privado. Sus clientes pueden haber encargado expresamente una actividad determinada o pueden adquirir un desarrollo procedente de las líneas que el Centro mantiene abiertas permanentemente. También existen Centros de I+D privados, pero sin ánimo de lucro, que son los más adecuados para que las empresas se involucren con ellos en proyectos de I+D, debido a que pueden acceder a subvenciones públicas por el total de sus costes en el proyecto.

*Los departamentos de I+D empresariales:* Son los ubicados en la estructura organizativa de las empresas. En nuestro campo

éstos son los menos activos, debido a la mayor presencia de PYMES sin capacidad para mantener este tipo de departamentos. No obstante, cada vez son más las grandes empresas que dedican recursos al desarrollo de productos adaptados a personas con discapacidad.

### ***La actividad investigadora***

Al acometer un proyecto de I+D debe analizarse cuidadosamente los requerimientos de los usuarios, la viabilidad económica del desarrollo y el diseño más adecuado que permita alcanzar un nivel de producción que rentabilice la inversión realizada. Deberá contemplar la incorporación de tecnologías procedentes de otros sectores o adaptar para la utilización por personas con discapacidad productos o servicios de uso general, construyendo uno o varios prototipos que permitan su validación con usuarios, así como contemplar la posible incorporación de la aplicación realizada a normas regulatorias y su patentabilidad.

### **Organizaciones industriales**

En la denominación de organizaciones industriales incluimos a todos los agentes que intervienen en alguna actividad económico-empresarial en el ámbito de la producción y la comercialización de productos y servicios derivados de las TR. Utilizando esta definición pretendemos separar a estas entidades del otro grupo de organizaciones que está llamado a tener una amplia participación en distintas actividades del campo TR: las asociaciones de usuarios o las personas cercanas a éstos<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> En algunos casos, cada vez más habituales, las asociaciones de usuarios constituyen a su alrededor verdaderas empresas productivas o comercializadoras de productos. Es el caso de los llamados Centros Especiales de Empleo. Sin embargo, su incidencia en los mercados TR es, hoy por hoy, prácticamente nula.

### ***Mercados con predominio de PYMES***

Los mercados TR se han desarrollado tradicionalmente bajo el dominio de las PYMES. La incorporación de empresas, tanto en el plano productivo como en el de la distribución, se realiza fundamentalmente en el segmento de las **PYMES**. La mayoría de ellas presenta plantillas de menos de 50 empleados, contando con un grupo central, muy importante, en el que no se superan las 15 personas por empresa<sup>6</sup>.

El reducido tamaño de las empresas participantes no permite el dominio claro del mercado por parte de ninguna de ellas. Quizás el mercado de sillas de ruedas pueda considerarse una excepción, en el que un número reducido de medianas empresas controla gran parte del mercado mundial.

El reducido tamaño de la mayoría de las empresas de este campo hace que éstas carezcan de recursos económicos para la investigación y desarrollo o para asumir riesgos en el lanzamiento constante de nuevos productos. Estas empresas también tienen grandes dificultades para contratar a personal cualificado en técnicas empresariales o con experiencia en el comercio internacional, donde, por otra parte, resulta imprescindible introducirse y mantenerse no ya en este sector, sino que, podríamos decir, en cualquiera.

Por su parte, **las grandes empresas** están entrando cada vez con mayor fuerza en los mercados TR, habiendo sectores, como el de las "telecomunicaciones" o la "informática", en los que la mayor parte de las grandes compañías nacionales de telefonía o las compañías multinacionales del sector informático, como IBM, APPEL o MICROSOFT, están presentando líneas de productos adaptados muy vanguardistas.

Se calcula que un 20% de los fabricantes europeos en el campo de las TR son grandes empresas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el peso relativo de las actividades TR, dentro de estas empresas, es todavía muy reducido.

---

<sup>6</sup> Ohlin, P.; Fagerberg, G. y Lagerwall, T. Tecnología al servicio de las personas con discapacidad y las personas mayores. El Estudio HEART. Bruselas, 1995, pág. 12.

### ***La producción en los mercados TR***

La tecnología existente hoy permite la concepción de productos que reduzcan o eliminen muchas minusvalías, aunque no debemos olvidar que muchas de las necesidades de las personas con discapacidad podrían quedar satisfechas con pequeñas adaptaciones en los productos de gran consumo, de forma que permitan el uso generalizado de los mismos.

El productor debe preocuparse por el desarrollo constante de nuevos productos y por la mejora de los existentes. El Estudio HEART puso de manifiesto la falta de innovación en los mercados TR al detectar que muchas industrias venían fabricando los mismos productos desde hacía muchos años, realizando además muy poco esfuerzo por diversificar la producción.

En el contexto mundial hay países netamente productores y países que, como España, tienen un nivel escaso de producción nacional, debiendo adquirir fuera más del 80 % del consumo interno. Nuestro país realiza sus compras fundamentalmente en Estados Unidos, Reino Unido, los países nórdicos y Alemania.

Mientras que algunas compañías se dedican con exclusividad al campo TR, existen muchas otras en las que la producción de ayudas técnicas supone sólo una rama de su actividad. Algunas compañías importan líneas de productos enteras con la intención de completar su oferta.

### ***La comercialización***

Las redes de distribución de productos derivados de las TR se ha desarrollado mucho en los últimos años. Actualmente podemos encontrar distintos sistemas de comercialización.

En el caso de países con Sistemas de Bienestar muy desarrollados, es el propio Gobierno quien crea una sociedad estatal para ocuparse de la provisión de las ayudas técnicas que son financiadas dentro del Sistemas de Provisión de Ayudas Técnicas. Éste es el caso de SUB, empresa dedicada a la adquisi-

ción de ayudas técnicas para los Ayuntamientos de los condados suecos <sup>7</sup>.

En otros países *los servicios de salud o de servicios sociales proporcionan directamente* algunos tipos de ayudas técnicas, casi siempre de forma gratuita. En este caso no suele atenderse mucho a la calidad del producto, siendo más prioritario el precio de la ayuda técnica, lo que está condicionado por la constante escasez de presupuestos públicos. No obstante, lo normal es que los servicios públicos no proporcionen la ayuda técnica directamente, sino que reintegren al usuario su coste, o parte del mismo, al usuario después de que éste la haya adquirido en algún establecimiento comercial.

La distribución tiene una gran incidencia en el desarrollo del campo de las TR por el entramado de intermediarios comerciales que encarecen considerablemente los productos. Con el alto de nivel de importación existente en España, han proliferado en nuestro país los establecimientos dedicados a la importación y la distribución mayorista. A nivel minorista debemos distinguir los *modernos centros especializados* que incorporan productos con alto contenido tecnológico de las tradicionales ortopedias y de las farmacias que forman el gran grupo de detallistas en este campo.

No suelen ser habituales los *establecimientos comerciales especializados en un único sector*, como podría ser "dispositivos para comunicación" o "ayudas para la movilidad". Sólo en algunos sectores como "ayudas técnicas para el baño", "adaptación de vehículos" y algún otro puede encontrarse en locales especializados en este sector, pero suele deberse a que son sectores especializados en ese tipo de productos cuando son de aceptación general.

En una situación intermedia podríamos considerar el caso de los "audífonos" cuyo principal sistema de distribución se en-

---

<sup>7</sup> De esta forma aumenta la capacidad de negociación de precio y calidad. Suele ser requisito imprescindible para adquirir un producto que el mismo forme parte de una lista aprobada previamente, compuesta de productos validados por el Sistema de Provisión. De esta forma se asegura la idoneidad y grado de adaptación del producto.

cuentra en las *ópticas*, aunque lógicamente no son centros especializados en este tipo de ayudas. En algunos casos las ópticas diferencian las zonas del establecimiento dedicadas a una gama y a otra de productos y cuentan con un profesional audioprotesista o un médico otorrinolaringólogo.

Las *farmacias* son un sector que ha ido incorporando a sus estanterías productos procedentes de todos los sectores cercanos al que tradicionalmente y por competencia natural debe ser el suyo, la distribución de medicamentos. Las ayudas técnicas son un ejemplo más. En nuestro país, cada vez son más las farmacias en las que se pueden adquirir algunas categorías de productos con distintos grados de contenido tecnológico, pero en general con una orientación no especializada, pareciéndose mucho a las *tradicionales ortopedias*.

Por recoger todo el espectro posible de posibilidades, debemos mencionar también una pequeña red de distribución que se establece por *los fabricantes que venden directamente al público* sus productos, pero son muy escasos los ejemplos.

En países como EE.UU., donde el sistema de *venta por correo* está ampliamente desarrollado, también se utiliza como canal de distribución de ayudas técnicas con un bajo contenido tecnológico y escasa necesidad de adaptación al usuario final, o porque sean fácilmente autoadaptables, como los programas de ordenador y algunos aparatos de fácil y tradicional manejo. Por supuesto este sistema no admite la distribución de cualquier tipo de producto. Sillas de ruedas, asientos, ayudas para la vida diaria o productos que necesitan un entrenamiento profesional previo deben distribuirse a través de un proveedor, de modo que el usuario pueda probar distintos modelos y elegir aquel que mejor convenga a su situación personal.

La presencia de *representantes de compañías o delegados que actúan sin establecimiento* abierto al público, resulta cada día más habitual. Normalmente la empresa está instalada en la ciudad de donde es originaria, pero mantiene representantes en otras ciudades.

**Por países** podemos encontrar todas las posibilidades de distribución, si bien es cierto que en unos sitios predominan unos

sistemas sobre otros. Podemos decir que en *Portugal, Francia y Grecia* abundan las farmacias y las ortopedias no especializadas como centros distribuidores de ayudas técnicas. En el *Reino Unido* e Italia la gran descentralización de sus sistemas de sanidad y servicios sociales posibilita la distribución por toda la geografía de ayudas técnicas directamente por estos servicios. En *Suecia* ya hemos comentado la existencia de la compañía SUB. En *Austria* cada cantón cuenta con un servicio que compra las ayudas técnicas y las distribuye a los usuarios. En *España* la distribución se realiza todavía en gran medida a través de pequeñas ortopedias no especializadas de tamaño familiar. Son pocas las farmacias que distribuyen ayudas técnicas, aunque el número va en aumento. En estos momentos está creciendo también el número de centros especializados en la distribución de productos para personas con discapacidad, algunos de ellos con una clara apuesta de futuro, realizando fuertes inversiones, pero todavía son pocos en el conjunto nacional.

Desde el punto de vista comercial, resulta aconsejable procurar al cliente (usuario) la mayor cantidad posible del espectro de productos y servicios derivados de las TR, que ya hemos visto que abarca muchos sectores de producción diferentes.

En estos mercados, los proveedores de servicios profesionales (médicos rehabilitadores, otorrinolaringólogos, audioprotesistas, oftalmólogos, terapeutas ocupacionales, etc.) pueden tener una gran incidencia en la decisión de compra de los usuarios finales o los facilitadores, quienes, en muchos casos, también son los compradores del producto.

En cuanto a la financiación de la adquisición, ésta puede realizarla el usuario final (como individuo o institución que destina el producto para uso colectivo), el facilitador o un tercero, que puede ser un organismo público o privado que cuente con un programa de ayuda a personas con discapacidad. La financiación por un tercero suele realizarse mediante reembolso al comprador, en el caso de organismo público; y la de pago directo, en caso de que sea una entidad privada quien financia la adquisición.

## Usuarios/Consumidores

El conocimiento previo de las necesidades especiales de los usuarios/consumidores de productos y servicios derivados de las TR, en todos los órdenes de la vida, está considerado como uno de los factores de éxito de cualquier actividad industrial en estos mercados.

Por ello, desde distintos foros internacionales y desde todos los estudios especializados en TR, realizados hasta ahora, se ha planteado la necesidad de **integrar a los usuarios/consumidores de TR en todos los procesos de desarrollo de la Tecnología de la Rehabilitación (actividades de investigación, de normalización y validación, de diseño, etc.)**.

Los usuarios/consumidores de ayudas técnicas son los beneficiarios de la misma, que no tienen porqué ser las personas con discapacidad y/o las personas mayores. Debemos distinguir entre beneficiario y usuario final de una ayuda técnica a la hora de elegir quiénes son los clientes potenciales de un determinado producto o servicio.

En este apartado introduciremos el modelo de definición de usuarios de *Fuller, Lysley y Colven*<sup>8</sup>, del Centro ACE de Oxford. Estos autores señalan cuatro categorías de usuarios: **los usuarios finales, los facilitadores, los integradores y los desarrolladores**. Este modelo es el que nos parece que muestra mejor los distintos niveles en los que un agente del campo de las TR puede ser consumidor. A continuación describiremos brevemente cuáles son los papeles jugados por cada una de estas categorías.

---

<sup>8</sup> Fuller P., Lysley A. y Colven D. "Trees In The Forest or Seeing the Wood For The Trees". The European Context for Assistive Technology. Brussels. IOS Press. 1995, p. 3-16. Con este modelo de descripción de las distintas categorías de usuarios de la TR, facilitado por Fuller y otros autores, se trata de mostrar al lector las distintas posibilidades de actuación que ofrece el campo TR, desde la propia atención al usuario final hasta la posibilidad de transferir tecnología desde sectores afines o cercanos.

### **Usuarios finales**

El usuario final está representado por las personas con discapacidad y las personas mayores, consideradas como personas individuales o como grupos representativos de éstas, quienes serán los últimos beneficiarios de las Tecnologías de la Rehabilitación. Este grupo, al constituir el grupo principal de usuarios TR, también se denomina "*usuarios primarios*". Los usuarios institucionales (hospitales, centros de rehabilitación, etc.), en la medida en que adquieren ayudas técnicas para ser utilizadas por usuarios finales, aunque para uso colectivo, también se pueden considerar dentro de esta categoría.

Los usuarios finales tienen asignado un papel muy importante en los mercados TR que no siempre juegan. Una participación más activa en la reivindicación de sus necesidades de productos y servicios, en la promoción y en la participación directa en actividades investigadoras o desarrolladoras de productos TR, aseguraría el cumplimiento de sus requisitos. Su participación en los procesos de evaluación, valoración y normalización plantea la necesidad de que cuenten con equipos de profesionales con amplios conocimientos técnicos. Su presencia activa puede asegurar a los demás agentes implicados en la producción la utilidad, funcionalidad y el atractivo del diseño que el producto necesite.

### **Facilitadores**

Esta categoría supone una definición más amplia de usuario que la hecha anteriormente. El facilitador es aquella persona o personas, muy cercanas al usuario final, implicadas en ayudar a éste a conectar con la tecnología, a través de "interfaces" adecuados. Los productos están dirigidos al usuario final, pero hay otras personas que los manejan, ajustan o controlan. Los facilitadores forman parte de los llamados "*usuarios secundarios*": familiares del usuario final, cuidadores, profesores, amigos, terapeutas o una organización de/para usuarios. Se trata más de un rol que de un individuo concreto y lo realmente

importante es qué hacen los facilitadores más que quiénes son. El papel del facilitador ha llegado a ser cada vez más valorado por la cercanía que mantiene con el usuario final en el uso de la ayuda técnica. El facilitador se beneficia también de la existencia de productos adaptados por la mayor independencia del usuario final<sup>9</sup>.

Desde el punto de vista comercial será importante que la industria provea, tanto al facilitador como al usuario final, de un sistema efectivo de apoyo y consulta, antes y después de la compra e instalación de un equipo TR, el cual debe incluir el entrenamiento no sólo al usuario, sino a aquellas personas cercanas al mismo durante la utilización del producto o servicio.

### **Los integradores**

Los integradores, según el modelo de Fuller y sus colegas, crean, configuran y mantienen a nivel técnico los sistemas que adquieren los usuarios finales y que los facilitadores ajustan. Los integradores son usuarios en el sentido de que componen los diferentes bloques que proveen los desarrolladores de sistemas y herramientas para construir la ayuda técnica completa y adecuada a cada usuario.

La mayoría de los integradores serán profesionales (terapeutas, profesores, ingenieros, arquitectos, ortoprotesistas, audiprotesistas, ópticos, etc.). También forman parte del grupo de *usuarios secundarios*. Un conjunto de estos profesionales sería, pues, necesario para garantizar la accesibilidad total a un usuario final.

El rol de los integradores consiste en diseñar y proveer de sistemas adaptables y fuertes, sistemas modulares, autosuficientes y ajustables a las necesidades individuales de cada cliente.

---

<sup>9</sup> Las modificaciones del Estado de Bienestar que se están produciendo en Europa, de las que hemos hablado en el argumento de este trabajo, obligarán a potenciar el papel de los facilitadores en aspectos como la adaptabilidad personal a la tecnología, potenciar la comunicación del usuario final con su entorno y aumentar su conocimiento técnico para usar productos avanzados.

Fuller nos ofrece un ejemplo de petición que podría recibir un integrador:

*Un integrador puede ser requerido para diseñar un sistema que contenga un controlador de silla de ruedas, con un brazo robótico, un sistema de control de entorno para hacer el hogar más amigable, una ayuda para la comunicación basada en un sistema Bliss, con acceso "sin costuras" vía dos "switches" a un emulador de teclado/ratón, todo ello sobre un entorno "Windows-95", con fácil acceso a las "World Wide Web".*

El integrador dispone de los componentes compatibles necesarios para configurar el sistema, que deberá permitir el ajuste necesario al usuario individual, ajuste que puede realizarse por el facilitador o el propio usuario final.

Los integradores juegan también un rol muy importante en el campo TR para introducir el sistema al usuario individual y al facilitador, procurando a ambos el entrenamiento necesario en el uso de las ayudas técnicas. Igualmente deben ser una parte activa para comunicarse con los desarrolladores y hacer llegar a éstos los problemas y requerimientos de los usuarios finales y los facilitadores, de tal forma que se mejoren los módulos existentes y se especifiquen otros nuevos.

### **Los desarrolladores**

Desde el punto de vista de la TR son aquellas personas que toman las técnicas y herramientas derivadas de la I+D, realizada previamente en las grandes empresas o centros de I+D y las adaptan para que sean válidas para cubrir las necesidades de las personas con discapacidad. Los ejemplos mejores de esta realidad, según Fuller y sus colegas, son:

- *El convertidor texto voz (realizado por DIGITAL para ATMs).*
- *El reconocimiento de voz (IBM y MARCONI para aplicaciones comerciales y militares).*
- *"Scanners" ópticos (APPLE para la industria editorial).*
- *Los controladores de "bus" (MOTOROLA para sistemas de automóviles).*

Los desarrolladores deben servir al campo de la TR para extender sus capacidades por medio del uso de sistemas de diseño abiertos, como clave para desbloquear puertas de acceso entre unos productos y otros. Los desarrolladores son usuarios de TR en el contexto más amplio del término "usuario" y se encuentran dentro de las compañías dedicadas a las Tecnologías de la Rehabilitación, dentro de las universidades y formando parte de agencias gubernamentales y de entidades del movimiento asociativo.

Esta categoría de usuarios TR debe jugar un papel importantísimo en el establecimiento de canales de comunicación formal con las otras categorías de usuarios, con los organismos de normalización, etc. Estos canales resultan especialmente interesantes para los propios desarrolladores, ya que pueden venir a ser el vehículo que permita que los productos consigan entrar en acción con usuarios finales.

Los desarrolladores deberán tender lazos de unión hacia las actividades investigadoras que se realicen lejos de la TR y, poder así, filtrar hacia este campo aquellas nuevas tecnologías en la forma más apropiada y útil para los usuarios finales, facilitadores e integradores.

## **5. LA POLÍTICA SOCIAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y MAYORES**

A continuación se ofrece una serie de objetivos, propuestas y deseos aparecidos en distintos documentos de la Política Social, procedentes tanto de la Unión Europea como de los organismos españoles con competencia en este materia. Estos objetivos y propuestas se han recogido aquí por suponer, en nuestra opinión, una fuente de oportunidades para el desarrollo de los mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación. En la medida en que estos objetivos se alcancen o las propuestas se materialicen, parece claro que conducirán a una mayor demanda de productos y servicios adaptados.

### **Para favorecer la autonomía personal (afectan a varios mercados):**

- La Comisión garantizará, mediante mecanismos adecuados, que se tomen en consideración las necesidades de los minusválidos en la legislación, los programas y las iniciativas que les conciernen. Se garantizará que los programas de la Unión sean, en la mayor medida posible, accesibles a los minusválidos y que se fomente que éstos participen en aquéllos.
- La Comisión pretende mantener un alto nivel de integración de la población de más edad (1).
- La Unión Europea necesita asegurarse que los más vulnerables [incluidos los discapacitados] no se vean excluidos de los beneficios de (y de una contribución activa a) la fuerza económica de una Europa más integrada.
- Mantener el máximo de autonomía personal y apoyar la reinserción familiar y social de los enfermos crónicos y grandes discapacitados.
- Promover la autonomía personal y las habilidades de autocuidado entre las personas con discapacidad.
- Ofrecer apoyos y asistencia en el hogar a familias con discapacitados graves.
- Garantizar las ayudas técnicas necesarias que faciliten la independencia del discapacitado y su vida familiar.
- El acceso al entorno, los transportes y las comunicaciones deben contemplarse dentro de un marco global para la accesibilidad y la eliminación de barreras (2).
- Hace falta fomentar la investigación en materia de accesibilidad.
- Deben idearse opciones que permitan a las personas con discapacidad tener acceso a los servicios normalizados.
- Se debería obligar a los gobiernos a acatar Las "Normas Uniformes de la ONU" como punto de partida útil para la eliminación de las barreras de accesibilidad en el entorno, en los transportes y en la información.
- Las nuevas tecnologías ofrecen una serie de oportunidades para la readaptación profesional, la integración socioeconómica y la independencia económica (3). (Por ejemplo, a través de la teleformación y el teletrabajo).

### **Para favorecer la educación y la formación:**

- La sociedad de la Información también será una sociedad del conocimiento, donde tendrá la máxima importancia el aprendizaje a lo largo de toda la vida: en la escuela, en casa y en el trabajo. En este contexto, hay que prestar especial atención a las necesidades de las personas de edad avanzada y de las personas con discapacidades.

- Ampliar progresivamente la oferta de plazas escolares en educación infantil para niños con necesidades educativas especiales.
- Consolidar el programa de integración en Educación Primaria hasta generalizar su aplicación en todos los centros en el año 2000. Potenciar la Integración en la etapa de Educación Secundaria y asegurar la integración escolar de las personas que no pueden ser atendidas en los Centros ordinarios de Educación.
- Garantizar a las personas con discapacidad el acceso a la universidad y la continuación de sus estudios en igualdad de oportunidades con los demás estudiantes.

#### **Para favorecer la información y las comunicaciones:**

- Eliminar progresivamente barreras de comunicación. Posibilitar la accesibilidad de las personas con distintas capacidades a los sistemas públicos de comunicación.
- Ofrecer una información ágil y adaptada a las necesidades especiales de las personas .
- Promover la concesión de ayudas técnicas de comunicación, información y señalización.
- Crear y consolidar servicios de orientación especializados en las necesidades de las personas con discapacidad en los grandes sistemas de servicios.
- Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) pueden mejorar la calidad de vida de las personas mayores y de las personas con discapacidad, al facilitarles la vida autónoma en la comunidad y contribuir a crear nuevas posibilidades de acceso, participación e integración socioeconómica. Por ejemplo, a través del teletrabajo, el aprendizaje a distancia o a través del acceso a distancia a la asistencia médica y social (4).
- ...es importante garantizar que tanto la política social como el marco que regula las telecomunicaciones y la prestación de servicios universal tenga plenamente en cuenta la evolución de las necesidades de las personas de edad avanzada o discapacitadas.

#### **Para garantizar el acceso a la vivienda:**

- Promover la construcción de viviendas fácilmente adaptables y apoyar económicamente su posterior adaptación.
- Establecer ayudas y subvenciones para compra de equipamientos especiales y para adaptación de instalaciones del hogar.
- Garantizar el uso normalizado de las ciudades y pueblos a las personas con movilidad reducida.

- La Comisión presionará para la aprobación de una normativa sobre accesibilidad a medios de transporte y a edificios públicos (5).

#### **Para garantizar un transporte accesible:**

- Facilitar la utilización normalizada de las redes de transporte público.
- La Comisión presionará para la aprobación de una normativa sobre accesibilidad a medios de transporte y a edificios públicos (6).

#### **Para garantizar la integración laboral:**

- Diseñar medidas financieras y servicios que mejoren la integración laboral de las personas con discapacidad.
- Aumentar en un 10% anual hasta el año 2000 el número de trabajadores discapacitados en el empleo ordinario.

- (1) Los expertos en asistencia socio-sanitaria han recomendado durante 1995 y 1996, en distintos foros, que se debe tender hacia el mantenimiento de las personas mayores en su hogar y en sus entornos habituales, siempre que su nivel de dependencia lo permita y proceder a la hospitalización o residencia sólo cuando sea inevitable. Además, el Acuerdo Marco de colaboración entre los ministerios españoles con competencias en asuntos sociales y en sanidad favorecerá esta recomendación. Pero esta política sólo se podrá aplicar, en condiciones dignas para la persona y sus familiares, si se facilita el desarrollo y la adquisición de productos adaptados que permitan al usuario la vida autónoma en su medio habitual.
- (2) Informe Anual Helios II. Social Integration. 1.995, p. 53. En diciembre de 1996 finaliza el Programa Helios II. Durante 4 años ha fomentado la integración y la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad. Entre 1988 y 1991 se llevó a cabo la primera fase del Programa Helios (ahora conocido como Helios I). En estos momentos se debate qué acciones serán necesarias llevar a cabo desde la Comisión para seguir impulsando en el futuro la integración social, económica y funcional de las personas con discapacidad.
- (3) En 1994 la Comisión presentó el Libro Blanco sobre "La Política Social Europea" en el que los Estados miembros reconocieron que un mercado único podía crearse manteniendo al mismo tiempo la diversidad de los sistemas de protección social que existen dentro de la Unión, lo que equivale a decir que se puede mantener el Estado del Bienestar pero con ciertos ajustes de control del gasto público. Para conseguirlo, los Estados miembros han acordado estimular la convergencia de sus políticas de protección social, lo cual, viene a suponer una medida para el incremento de la homogeneidad de los mercados derivados de las Tecnologías de la Rehabilitación, al menos en cuanto al papel que jugarán los Estados miembros en su intervención en ellos.
- (4) CECA, CEE, CEEA. La Política Social Europea: un paso adelante para la Unión. Libro Blanco. Bruselas. 1994, p. 51-57.
- (5) Actualmente este proyecto de Directiva parece haberse olvidado y se ha puesto en marcha una nueva iniciativa que pretende contemplar el transporte para personas con movilidad reducida en un espectro más amplio que el puramente dedicado al transporte para la asistencia al trabajo.
- (6) Actualmente este proyecto de Directiva parece haberse olvidado y se ha puesto en marcha una nueva iniciativa que pretende contemplar el transporte para personas con movilidad reducida en un espectro más amplio que el puramente dedicado al transporte para la asistencia al trabajo.

La financiación de estas actividades deberá contar con la prioridad necesaria. Así, se manifiesta en distintos informes que:

- *El Estado deberá apoyar financieramente las diferentes soluciones que respondan a las necesidades de autodeterminación de una persona discapacitada (como comentario general, no sólo para ayudas técnicas).*
- *La Unión Europea debería estimular todo este proceso, por ejemplo, mediante la puesta en común de fuerzas y de experiencia, de investigación y desarrollo, de proyectos piloto comunes y con el apoyo de los fondos estructurales.*

Las distintas administraciones españolas han asumido a través de **normas jurídicas** las siguientes obligaciones:

- *Adaptar lugares públicos, sistemas de información y servicios de transporte público y privado.*
- *Fomentar la contratación laboral de personas con discapacidad, para lo cual establecen una reserva del 2% de las plazas convocadas en oposiciones públicas.*
- *Subvencionar la adaptación de puestos de trabajo y de vehículos.*
- *Establecer medidas de desgravación fiscal por la adquisición de determinados productos.*
- *Garantizar el estudio, la formación y la investigación permanentes sobre temas relacionados con el envejecimiento y la vejez (lo que incluye el desarrollo de productos y servicios especiales).*
- *Desarrollar la investigación y mejora de la información en el campo de la autonomía personal de las personas mayores, mediante el uso de ayudas técnicas y nuevas tecnologías.*
- *Acercar las nuevas tecnologías a las personas mayores. Establecer nuevos medios de mantener relaciones personales.*
- *Impulsar políticas de control de calidad en el sector de la rehabilitación de discapacitados.*
- *Formación de especialistas en rehabilitación entre Sanidad, Trabajo y Servicios Sociales.*
- *Diseñar un sistema estadístico sobre rehabilitación.*
- *Potenciar la línea específica de investigación en TR dentro del Plan Nacional de I+D.*

## 6. CENTROS DE INVESTIGACIÓN CON ACTIVIDAD EN TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN

### CENTRO ESTATAL DE AUTONOMÍA PERSONAL Y AYUDAS TÉCNICAS

C/ Los Extremeños, 1  
28038 Madrid  
Tel.: 91-778.90.61  
Fax: 91-778.41.17  
tomas@futurnet.es  
vidal@futurnet.es

### UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS

Escuela Técnica Superior  
Dpto. Ingeniería Mecánica  
Francisco Nieto Fuentes  
C/ Alberto Aguilera, 23  
28015 MADRID  
Tel.: 91-542.28.00  
Fax: 91-559.65.69

### UNIVERSIDAD RAMON LLULL

Escuela De Fisioterapia de la Fundación  
Blanquerna  
Valentí Feixas i Sibila  
C/ Santaló, 37  
08021 BARCELONA  
Tel.: 93-253.30.74  
Fax: 93-253.30.86  
VALEN@BSA.URL.ES

### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Facultad de Informática  
Dpto. de Lenguaje y Sistemas  
Informáticos e Ing. del Software  
Angélica de Antonio Jiménez  
Campus Boadilla del Monte  
28660 BOADILLA DEL MONTE  
(MADRID)  
Tel.: 91-336.69.29  
Fax: 91-336.74.12  
angelica@fi.upm.es

### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ETSI Telecomunicaciones  
Ingeniería Electrónica  
Santiago Aguilera Navarro  
Ciudad Universitaria, s/n.  
28040 MADRID  
Tel.: 91-336.73.16  
Fax: 91-336.73.23  
aguilera@die.upm.es

### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela De Minas  
Dpto. Matemática Aplicada y Métodos  
Informáticos  
Ángel Fidalgo Blanco  
C/ Ramiro de Maeztu, 7  
28040 MADRID  
Tel.: 91-336.69.73  
Fax: 91-336.70.51  
afidalgo@dmami.upm.es

### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Facultad de Informática  
Dpto. Inteligencia Artificial  
Asunción Gómez Pérez  
Campus de Boadilla del Monte  
28660 BOADILLA DEL MONTE  
(MADRID)  
Tel.: 91-336.74.44  
Fax: 91-336.74.12  
asun@fi.upm.es

### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela Universitaria de Informática  
Dpto. de Sistemas Inteligentes  
Aplicados  
Jose G. Zato Recellado  
Ctra. de Valencia, km. 7  
28031 MADRID  
Tel.: 91-336.78.56  
Fax: 91-336.75.22  
jzato@eui.upm.es

### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ETSI Telecomunicación  
Grupo de Bioingeniería y Telemedicina  
María Teresa Arredondo  
Ciudad Universitaria, s/n.

28040 MADRID  
Tel.: 91-336.73.08  
Fax: 91-336.71.19  
mta@teb.upm.es

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

Facultad de Informática  
Dpto. de Sistemas inteligentes  
Aplicados. Inteligencia Artificial  
Darío Maravall Gómez-Allende  
28660 BOADILLA DEL MONTE  
(MADRID)  
Tel.: 91-336.74.42  
Fax: 91-352.48.19  
dmaravall@fi.upm.es

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

ETSI Telecomunicación  
Ingeniería Electrónica  
Santiago Aguilera  
Ciudad Universitaria, s/n.  
28040 MADRID  
Tel.: 91-336.73.16  
Fax: 91-336.73.23  
aguilera@die.upm.es

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

ETSI Telecomunicación  
Dpto. de Señales, Sistemas y  
Radiocomunicaciones  
Ramón García Gómez  
Ciudad Universitaria, s/n.  
28040 MADRID  
Tel.: 91-336.72.24  
Fax: 91-336.73.50  
ramong@gttd.ssr.upm.es

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

ETSI Industriales  
Dpto. de Automática, Ingeniería  
Electrónica e Informática Industrial  
Ricardo Ruiz  
C/ Alfonso Gómez, 12  
28037 MADRID  
Tel.: 91-304.20.11  
Fax: 91-327.39.03

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA**

ETSI Industriales  
Pedro Mondelo  
Avda. Diagonal, 647 10º  
08028 BARCELONA  
Tel.: 93-401.66.43  
Fax: 93-332.02.55  
Mondelo@pe.upc.es

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA**

Ingeniería Mecánica  
Carles Riba Romeva  
Avda. Diagonal, 647 Pabellón F  
08028 BARCELONA  
Tel.: 93-401.65.77  
Fax: 93-401.66.0  
criba@em.upc.es

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA (UNED)**

Facultad de Psicología  
Dpto. de Psicología Evolutiva y de la  
Educación  
Francisco Gutiérrez Martínez  
28040 MADRID  
Tel.: 91-398.79.51

**UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO**

Facultad de Informática  
Dpto. de Lenguajes y Sistemas  
Informáticos  
Isabel Fernández de Castro  
C/ Manuel Lerdizábal, 1  
20080 SAN SEBASTIÁN  
Tel.: 943-21.80.00. Ext. 234  
Fax: 943-21.93.06  
jipfecai@si.ehu.es

**UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO**

Facultad de Informática  
Dpto. Arquitectura y Tecnología de  
Computadores  
Julio González Abascal  
Manuel Lardizábal, 1  
20009 SAN SEBASTIÁN

Tel.: 943-21.80.00, ext 202  
Fax: 943-21.93.06  
julio@si.ehu.es

**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

Centro Politécnico Superior  
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y  
Comunicaciones  
Alfredo Sanz Molina  
María de Luna, 3  
50015 ZARAGOZA  
Tel.: 976-76.19.36  
Fax: 976-76.21.11  
asmolina@mcps.unizar.es

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

Facultad de Informática  
Dpto. Álgebra, Computación,  
Geometría y Topología  
Antón Civit Balcells  
C/ Reina Mercedes, s/n.  
41012 SEVILLA  
Tel.: 95-455.27.79  
Fax: 95-455.27.59  
civit@icaro.fie.us.es

**UNIVERSIDAD DE SALAMANCA**

Facultad de Psicología  
Personalidad, Evaluación y Tratamiento  
Psicológico  
Miguel Á. Verdugo Alonso  
Avda. de la Merced, s/n.  
37005 SALAMANCA  
Tel.: 923-29.44.29  
Fax: 923-29.47.16

**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS**

Instituto Tecnológico Canario  
Roberto Moreno Díaz  
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
Tel.: 928-45.20.28  
Fax: 928-45.20.07

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**

Facultad de Medicina  
Departamento de Fisiología  
José L. González Mora  
Campus Ciencias de la Salud

38075 LA LAGUNA (STA. CRUZ DE  
TENERIFE)  
Tel.: 922-60.34.94  
Fax: 922-60.35.29  
jlgonzalez@ull.es

**UNIVERSIDAD DE GRANADA**

Facultad de Psicología  
Psicología Evolutiva y de la Educación  
Ramona Rubio Herrera  
Campus de la Cartuja  
GRANADA  
Tel.: 958-24.30.00  
Fax: 958-24.28.48

**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA**

Escuela Politécnica  
Departamento de Informática  
José Moreno del Pozo  
Avda. Universidad, s/n.  
10071 CÁCERES  
Tel.: 927-25.72.59  
Fax: 927-25.72.02  
josemore@unex.es

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
EDUCACIÓN A DISTANCIA (UNED)**

ETSI Industriales  
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de  
Control  
José A. Cerrada Somolinos  
Ciudad Universitaria, s/n.  
28040 MADRID  
Tel.: 91-398.64.78  
Fax: 91-398.60.28  
jantonio.cerrada@uned.es

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

Centro de Tecnología Industrial (CTI)  
Matemáticas, Ciencias de la  
Computación  
Carlos de Castro Lozano  
Campus de Rabanales. Edificio  
Paraninfo  
CÓRDOBA  
Tel.: 957-21 83 64  
Fax: 957-21.10.51  
malcalo@uco.es

**UNIVERSIDAD DE BARCELONA**

Facultad de Psicología  
Dpto. de Psicología Evolutiva y  
Educación  
Concha Menendez Montañés  
Pg. de la Vall d'Hebrón, 171  
08035 BARCELONA  
Tel.: 93-402.10.46  
Fax: 93-402.13.68  
cmenendez@psi.ub.es

**UNIVERSIDAD DE BARCELONA**

Facultad de Psicología  
Enric Pol Urrutia  
Passeig de la Vall d'Hebrón, 171  
08035 BARCELONA  
Tel.: 93-402.10.54, ext. 3233  
Fax: 93-402.13.66  
epol@psi.v.es

**UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES**

Escuela Politécnica  
Dpto. de Electrónica  
Manuel Mazo Quintas  
Campus Universitario  
28801 ALCALÁ DE HENARES  
(MADRID)  
Tel.: 91-885.48.10  
Fax: 91-885.48.04  
mazo@depeca.alcala.es

**UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES**

Facultad de Medicina  
Ciencias Morfológicas  
Ignacio Cobeta Marco  
C/ Arroyofresno, 29  
28035 MADRID  
Tel.: 91-373.59.10  
Fax: 91-386.17.11

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE  
MADRID**

Instituto Universitario de Tecnología del  
Conocimiento  
Laboratorio de Visión  
Trinidad Ruiz Gallego-Largo  
Campus de Somosaguas, s/n.  
28023 MADRID

Tel.: 91-394.31.69  
Fax: 91-394.31.89  
itc01@sis.ucm.es

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE  
MADRID**

Facultad de Medicina  
Historia de la Ciencia y Salud Pública  
Pedro Navarro Utrilla  
Ciudad Universitaria, s/n.  
28040 MADRID  
Tel.: 91-394.14.10  
Fax: 91-394.14.10  
pnavarro@eucmax.sim.ucm.es

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MADRID**

Facultad de Filosofía y Letras  
Dpto. de Lingüística, Lenguas Modernas,  
Lógica y Filosofía de la Ciencia  
Francisco Marcos Marín  
Ctra. de Colmenar, km. 16  
28049 MADRID  
Tel.: 91-397.45.29  
Fax: 91-535.24.63  
fmarcos@lola.illf.uam.es

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MADRID**

Facultad de Psicología  
Dpto. de Psicología Básica  
M<sup>a</sup> del Mar Mateos Sanz  
28049 CANTOBLANCO (MADRID)  
Tel.: 91-397.52.28  
Fax: 91-397.52.15

**SERVICIO VALENCIANO DE SALUD**

Hospital "LA FE"  
Departamento de Rehabilitación  
José V. Forner Valero  
Avda. Campanar, 21  
46009 VALENCIA  
Tel.: 96-386.27.78  
Fax: 96-386.87.89

**FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EXTREMADURA**

Maribel Cortés Gordillo  
Manuel Fernández Mejías, s/n., 2ª  
(Hospital Provincial)  
06002 BADAJOZ  
Tel.: 924-23.81.00  
Fax: 924-23.84.50  
maribel@unex.es

**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ZAMORA**

Hospital Provincial Rodríguez Chamorro  
Servicio de Psiquiatría  
Concepción Fernández Rojo  
C/ Hernán Cortés, 40  
49021 ZAMORA  
Tel.: 980-52.02.00  
Fax: 980-52.16.79

**FUNDACIÓ INSTITUT GUTTMANN**

Dirección Médica  
Enric Portell Soldevila  
Garçilaso, 57  
08027 BARCELONA  
Tel.: 93-351.22.11  
Fax: 93-349.32.37

**BARCELONA CENTRO DE DISEÑO**

Mai Felip Hösselbarth  
Pº de Gracia, 90, 2º -2ª  
08008 BARCELONA  
Tel.: 93-487.87.38  
Fax: 93-487.26.96  
bcd@cinet.fcr.es

**PRODUCTOS DE DOCUMENTACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN SANITARIA, AIE**

Dpto. Realidad Virtual  
Alberto Matesanz Ariza  
C/ Los Pérez, 4  
28250 TORRELODONES (MADRID)  
Tel.: 91-859.31.99  
Fax: 91-859.31.52  
cpaz@mailhost.nauta.es

**ORGANIZACIÓN NACIONAL DE CIEGOS**

Unidad Tiflotécnica  
Felipe Torrecilla Delgado  
C/ Ramírez de Arellano, 21  
28043 MADRID  
Tel.: 91-413.48.46  
Fax: 91-415.05.58  
ult11@ibm.net

**LABEIN**

Mecánica y CAD/CAM  
Alfonso Longo Somoza  
Cuesta de Olabeaga, 16  
48013 BILBAO  
Tel.: 94-489.24.00  
Fax: 94-489.24.60  
longo@labein.es

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INFORMÁTICA**

Rafael Oliver Bolinches  
Camino de Vera, s/n.  
46022 VALENCIA  
Tel.: 96-387.70.69

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN**

Electrónica y Nuevas Tecnologías  
Miguel A. Pérez  
María de Luna, 8  
50015 ZARAGOZA  
Tel.: 976-73.83.54  
Fax: 976-52.59.65  
maperez@hpf20e.ita.es

**INSTITUTO DE SALUD CARLOS III**

Centro Nacional de Farmacobiología  
Productos Sanitarios  
Concepció Grau Olivé  
Ctra. Majadahonda-Pozuelo, km. 2  
28220 MAJADAHONDA (MADRID)  
Tel.: 91-509.79.51  
Fax: 91-509.79.46  
cgrau@isciii.es

**INSTITUTO DE BIOMECAÍNICA DE VALENCIA**

Pedro Vera  
Parque Tecnológico de Valencia, s/n.

46980 PATERNA (VALENCIA)  
Tel.: 96-131.83.55  
Fax: 96-131.80.16

**FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA FUNCIÓN SOCIAL DE LAS COMUNICACIONES**

FUNDESCO  
Programas Tecnológicos y Universitarios  
Mercedes García Camino  
Pza. de la Independencia, 6  
28001 MADRID  
Tel.: 91-330.06.00  
Fax: 91-330.06.60  
mercedes.garcia.camino@fundesco.es

**FUNDACIÓN INTRAS**

Investigación y Evaluación  
Dpto. de Investigación  
Manuel A. Franco  
C/ Los Moros, 4, Of. F  
47003 VALLADOLID  
Tel.: 983-26.47.29  
Fax: 983-31.05.34

**FUNDACIÓN GENERAL DE LA UPM**

CETTICO  
César Montes  
Campus de Boadilla del Monte  
28660 BOADILLA DEL MONTE (MADRID)  
Tel.: 91-336.74.11  
Fax: 91-336.74.12  
cmontes@fi.upm.es

**CONSORCIO HOSPITALARIO DE CATALUÑA**

División Sociosanitaria, Planificación e Investigación  
Carlos Canes Martí  
Pº. de Gracia, 28, 5º-2ª  
08007 BARCELONA  
Tel.: 93-318.99.08  
Fax: 91-318.81.37  
cane@chc.es

**CONSORCIO DE RECURSOS Y DOCUMENTACIÓN PARA LA AUTONOMÍA PERSONAL**

Francesc Aragall y Clavé  
Salvador Mundi, 6  
08017 BARCELONA  
Tel.: 93-205.07.07  
Fax: 93-205.25.30  
crid@cinet.fcr.es

**COMPLEJO HOSPITALARIO SAN LUIS**

Dpto. de Psicogeriatría y Psiquiatría  
Fernando Leal Herrero  
Ctra. Burgos, s/n.  
34004 PALENCIA  
Tel.: 979.72.09.00  
Fax: 979.72.94.21

**ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DEL MINUSVÁLIDO**

Centro de Investigación en Minusvalías  
PROMI  
I+D y Formación  
Federico Alonso Trujillo  
Ctra. Nal. IV, km. 396-A. Finca Rabanales  
14014 CÓRDOBA  
Tel.: 957-43.60.42  
Fax: 957-43.33.13

**ASOCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN LA INDUSTRIA DEL MUEBLE Y AFINES (AIDIMA)**

Instituto Tecnológico del Mueble Ingeniería  
Francisco J. Turégano Gómez  
Parque Tecnológico, C/3c  
46980 PATERNA (VALENCIA)  
Tel.: 96-131.80.01  
Fax: 96-131.80.05

**INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS**

Área de Instrumentación  
Departamento de Electrónica  
Luis F. Rodríguez Ramos  
C/ Vía Láctea, s/n.

38200 LA LAGUNA (STA. CRUZ DE TENEFIFE)  
Tel.: 922-60.53.39  
Fax: 922-60.52.10  
lrr@iac.es

**HOSPITAL NACIONAL DE PARAPLÉJICOS**

Dpto. de Rehabilitación  
José Mendoza Sarmiento  
Finca La Peraleda, s/n.  
45071 TOLEDO  
Tel.: 925-26.92.50, ext. 657  
Fax: 925-26.93.54

**FUNDACIÓN CGM**

Instituto de Bioingeniería  
Departamento de I+D  
Joaquín Bustelo de la Quintana  
Avda. de la Marina, 3 y 5, 5ªA  
11007 CÁDIZ  
Tel.: 956-27.01.40  
Fax: 956-28.99.80

**FEDERACIÓN NACIONAL DE RESIDENCIAS PRIVADAS PARA LA TERCERA EDAD**

Plataforma Unitaria  
Carmen Segura Segura  
Vilamari, 81, 8º-1  
08015 BARCELONA  
Tel.: 93-226.50.00  
Fax: 93-226.51.62

**ASOCIACIONES DE USUARIOS CON PRESENCIA EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA REHABILITACIÓN**

**CRUZ ROJA SALAMANCA**

Carlos Santos  
Pº San Vicente, s/n  
37007 SALAMANCA  
Tel.: 923-21.68.24  
Fax: 923-27.15.43

**ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CIRUGÍA BAJO SOPORTE INFORMÁTICO Y REALIDAD VIRTUAL**

Emilio Sánchez Colodrón  
Pº de la Castellana, 260  
28046 MADRID  
Tel.: 91-638.90.83  
Fax: 91-638.90.83  
ipachon@isciii.es

**UNIÓN DEMOCRÁTICA DE PENSIONISTAS Y JUBILADOS DE ESPAÑA**

Comisión Permanente  
José I. Martínez Bañuelos  
C/ Santa Cruz de Marcenado, 9-1º  
28015 MADRID  
Tel.: 91-542.02.67. Ext. 16  
Fax: 91-542.07.94

**FEDERACIÓN PROVINCIAL DE ASOCIACIONES DE MINUSVÁLIDOS FÍSICOS**

Martín Ortega Sánchez  
Urbanización Parque de las Infantas  
Edif. Carolina, Local 2  
18006 GRANADA  
Tel.: 958-12.34.35  
Fax: 958-12.65.73

**FEDERACIÓN NACIONAL DE  
ASOCIACIONES DE PARAPLÉJICOS Y  
GRANDES MINUSVÁLIDOS (ASPAYM)**

Hospital de Parapléjicos de Toledo  
Terapia  
José M<sup>a</sup> Llovera i Mangues  
Finca La Peraleda, s/n., 2<sup>a</sup> planta  
45000 TOLEDO  
Tel.: 925-21.64.58  
Fax: 925-25.53.79

**FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE  
ASOCIACIONES DE PADRES Y AMIGOS  
DE LOS SORDOS**

FIAPAS  
Begoña Gómez Nieto  
Núñez de Balboa, 3, 1<sup>o</sup>  
28001 MADRID  
Tel.: 91-576.51.49  
Fax: 91-576.57.46

**FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE  
ASOCIACIONES DE ATENCIÓN A  
PERSONAS CON PARÁLISIS CEREBRAL  
(ASPACE)**

Andrés Castelló  
C/ General Zabala, 29  
28002 MADRID  
Tel.: 91-561.40.90  
Fax: 91-563.40.10

**FEDERACIÓN DE ORGANIZACIONES  
ANDALUZAS DE MAYORES**

Manuel Ataide Pasca  
C/ Doña María Coronel, 32, 2<sup>o</sup> B  
41003 SEVILLA  
Tel.: 95-454.06.52  
Fax: 95-454.06.61

**FEDERACIÓN DE COORDINADORAS Y  
ASOCIACIONES DE MINUSVÁLIDOS  
FÍSICOS DE LAS CC.AA. DE ESPAÑA**

Juana Andrés Cambra  
C/ Lebón, 5 bajo  
46023 VALENCIA  
Tel.: 96-331.08.54  
Fax: 96-331.08.54

**CRUZ ROJA ESPAÑOLA**

Centro de Parálisis Cerebral  
Javier Domenech  
C/ Alboraya, 4-6 bajo  
46010 VALENCIA  
Tel.: 96-369.59.54

**CONFEDERACIÓN COORDINADORA  
ESTATAL DE MINUSVÁLIDOS FÍSICOS  
DE ESPAÑA**

Manuel Jos Plaza Vellibre  
C/ Eugenio Salazar, 2  
28002 MADRID  
Tel.: 91-413.80.01  
Fax: 91-415.51.53

**ASOCIACIÓN TELEFÓNICA DE  
ASISTENCIA A MINUSVÁLIDOS (ATAM)**

Julio Cachofeiro Ramos  
Camino del Monte, s/n.  
28023 POZUELO (MADRID)  
Tel.: 91-715.44.00  
Fax: 91-352.25.12

**ASOCIACIÓN PROFESIONAL  
ESPAÑOLA DE TERAPEUTAS  
OCUPACIONALES**

Ana Vicente Cintero  
C/ Descubridores, 24  
28760 TRES CANTOS  
MADRID  
Tel.: 91-803.82.27  
Fax: 91-804.03.33

**ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
PARAPLÉJICOS**

ASPAYM  
José M<sup>a</sup> Llovera i Mangues  
C/ Pere Verges, 1, 7<sup>a</sup> Edif. Piramidón  
08020 BARCELONA  
Tel.: 93-278.02.94, ext. 705-6  
Fax: 93-278.01.74

**ASOCIACIÓN DE PADRES Y AMIGOS  
DE NIÑOS DEFICIENTES AUDITIVOS  
(APANDA)**

Centro "PRÍNCIPE DE ASTURIAS"  
Corina Ruiz Paredes

Ronda del Ferrol, 6  
30203 CARTAGENA  
(MURCIA)  
Tel.: 968-52.37.52  
Fax: 968-510.37.10

**ASOCIACIÓN DE PADRES DE  
ALUMNOS MINUSVÁLIDOS (APAM)**

Charo Yago Simón  
C/ Jaén, 32  
28020 MADRID  
Tel.: 91-533.37.22

**ASOCIACIÓN DE LESIONADOS  
MEDULARES Y GRANDES  
MINUSVÁLIDOS FÍSICOS DE LA  
COMUNIDAD VALENCIANA**

José Balaguer Soriano  
Pza. Salvador Allende, 5  
46019 VALENCIA  
Tel.: 96-366.49.02  
Fax: 96-366.49.02

**ASOCIACIÓN DE FAMILIARES DE  
ENFERMOS DE ALZHEIMER (AFEDA)**

Ana I. Echeverry  
C/ Castellón de la Plana, 7 1ºB  
50007 ZARAGOZA  
Tel.: 976-37.03.54  
Fax: 976-27.60.69

**ASOCIACIÓN DE DIABÉTICOS DE  
CATALUÑA**

Manuel Puig Mestres  
C/ Mallorca, 237 pral 1ª  
08008 BARCELONA  
Tel.: 93-488.18.81

**ASOCIACIÓN DE DEFICIENTES  
AUDITIVOS DE BADAJOZ**

Ángeles Murillo Aragoneses  
Antonio García Campos, 26  
Residencia Universitaria Hernán Cortés  
06011 BADAJOZ  
Tel.: 924-24.26.26  
Fax: 924-24.26.26  
adaba@jet.es

**ASOCIACIÓN DATO**

Centro Dato  
Carlos Sanz Juez  
C/ Andarrios, 19 A  
28043 MADRID  
Tel.: 91-300.37.64  
Fax: 91-759.53.72

**ASOCIACIÓN CULTURAL DE SORDOS  
DE CÁCERES**

J. Ramón Muñoz Sánchez  
Santa Teresa de Jesús, 6  
10004 CÁCERES

**ASOCIACIÓN CORDOBESA DE  
PARÁLISIS CEREBRAL Y OTRAS  
AFECCIONES SIMILARES**

Antonio Pérez Torres  
C/ Machaquito, 22-1ºB  
14005 CÓRDOBA  
Tel.: 957-23.92.14

## **DOCUMENTOS COTEC sobre OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS**

### **Documentos editados:**

- Nº 1: Sensores.
- Nº 2: Servicios de Información Técnica.
- Nº 3: Simulación.
- Nº 4: Propiedad Industrial.
- Nº 5: Soluciones Microelectrónicas (ASICs) para todos los Sectores Industriales.
- Nº 6: Tuberías de Polietileno para conducción de agua potable.
- Nº 7: Actividades Turísticas.
- Nº 8: Las Pymes y las Telecomunicaciones.
- Nº 9: Química Verde.

### **Documentos en preparación:**

- Nº 10: Biotecnología.
- Nº 11: Informática en la Pequeña y Mediana Empresa.
- Nº 12: Innovaciones Telemáticas para las Empresas de Transporte.

## **DOCUMENTOS COTEC sobre NECESIDADES TECNOLÓGICAS**

### **Documentos editados:**

- Nº 1: Sector Lácteo.
- Nº 2: Rocas Ornamentales.
- Nº 3: Materiales de Automoción.
- Nº 4: Subsector Agro-industrial de origen vegetal.
- Nº 5: Industria Frigorífica y Medio Ambiente.
- Nº 6: Nuevos Productos cárnicos con bajo contenido en grasa.
- Nº 7: Productos pesqueros reestructurados.
- Nº 8: Sector de la Construcción.
- Nº 9: Sector de la Rehabilitación.

