

INFORME

FUNDACIÓN VODAFONE

**Tecnologías de la Información y
Comunicaciones y Discapacidad**

Dependencia y Diversidad

"When I was young I was amazed at Plutarch's statement that the elder Cato began at the age of eighty to learn Greek. I am amazed no longer.

Old age is ready to undertake tasks that youth shirked because they would take too long."



William
Somerset
Maugham

"Cuando era joven me sorprendió el comentario de Plutarco sobre que el viejo Catón comenzara a aprender Griego a los ochenta. Hoy no me sorprendería.

Cuando se es mayor es posible iniciar empresas que en la juventud se rehúyen porque tomarían demasiado tiempo."

INDICE

I.	Agradecimientos	4
II.	Prefacio	5
III.	Prólogo	7
IV.	2005 El Año de la Dependencia	9
V.	Resumen ejecutivo	13
VI.	Conclusiones y Recomendaciones generales	21
	INFORME COMPLETO	27
1.	Introducción	28
2.	Ámbito y objetivo del Informe	32
3.	El contexto Europeo: i2010 propuestas para el futuro	34
4.	El contexto en España:	36
4.1.	Aspectos conceptuales	38
4.2.	Marco legal	39
4.3.	Aspectos sociales	41
5.	Nuevos paradigmas: Dependencia y Diversidad	45
	Vida independiente	45
	Políticas y modelos para la vida independiente	48
	Tecnologías para la vida independiente	52
	Nuevos paradigmas tecnológicos y vida independiente: Inteligencia Ambiental	55
6.	Elementos tecnológicos	60
6.1.	Tecnologías genéricas	60
	Telefonía móvil	62
	Redes inalámbricas de datos	67
	Bluetooth	68
	ZigBee™	69
	UWB	70
	WiMAX	71
	Conectividad corporal (BAN)	73
	Ordenadores llevables	74
	Sistemas RFID	75
	Domótica y espacios para la vida independiente	75
	Redes de sensores	76
	Monitorización de las actividades de la vida diaria	78
	Integración de sistemas	80
	Perspectivas de futuro	81
6.2.	Interfaces: tecnología habilitadora	84
	Diseño de interfaces	88
	Dispositivos y sistemas para la interacción con el ordenador de personas con discapacidad	93
	Tendencias de futuro en el desarrollo de nuevas interfaces	96
6.3.	Plataformas de soporte y control en el hogar	100
6.4.	Movilidad	110
7.	Temas horizontales	115
7.1.	Formación	115
7.2.	Sensibilización	118
7.3.	Diseño para Todos	122
8.	Conclusiones	124
	ANEXOS	128
9.	Recomendaciones Informe TIC y Discapacidad 2004	128
10.	Bibliografía y Referencias	134
11.	Grupos de Referencia nacional e internacional	139
12.	Relación de Proyectos	141
13.	Lista de Autores y Organizaciones participantes	146

I. Agradecimientos

La Fundación Vodafone quiere agradecer a todas las instituciones, organismos, asociaciones y autores su cooperación en la realización del presente Informe, que supone la continuidad de la trayectoria iniciada con la publicación del primero en 2003.

Todos han aunado esfuerzos y han ofrecido su tiempo para que esta publicación vea la luz, y así poder presentar ante la sociedad la situación actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en su relación con las situaciones de dependencia. Y lo que es más importante, acercar estas soluciones tecnológicas a los sectores de población más vulnerables que, tradicionalmente, son los últimos receptores de este tipo de innovaciones y así, convertir a las personas con mayor desprotección en los primeros beneficiarios de los adelantos tecnológicos.

Todos han puesto a disposición del equipo de redacción su gran conocimiento y experiencia como miembros de colectivos especialmente vulnerables y, como siempre, lo más importante, han sido capaces de ofrecer la posibilidad de compartir una visión, que permite adivinar como la tecnología puede ofrecer soluciones de integración y de respeto a la diversidad, con el objetivo de garantizar una vida independiente y productiva, en un entorno inclusivo y de calidad de vida que genere bienestar personal y social.

II. Prefacio

A comienzos del año 2004 la Fundación Vodafone España publicó el libro “Tecnologías de la Información y Comunicaciones y Discapacidad. Propuestas de Futuro”. En ese momento la intención era colaborar desde el sector de las TIC’s con el Año Europeo de la Discapacidad que acababa de concluir. En dicho Informe, además de exponer el estado de la tecnología en relación con la discapacidad, se hacían una serie de recomendaciones y se proponían acciones, algunas de las cuales son ya hoy una realidad. Nuestra Fundación, en ese momento, contó con la colaboración de las mas importantes organizaciones de discapacitados del país, las principales ONG,s y diferentes grupos universitarios de investigación, así como expertos de reconocido prestigio.

Una de las conclusiones más importantes de aquel Informe fue buscar un camino de continuidad que pudiera corregir si fuera necesario y, en cualquier caso, guiar a cuantas entidades, empresas o especialistas se encaminen por este mundo del diseño para todos en las TIC’s.

Así, además de otras acciones que ya se han llevado a cabo, como la participación en proyectos de dispositivos llevables e inteligencia artificial, iniciamos un Master con la Fundación ONCE y la EOI orientado a la accesibilidad universal “Primer Programa Superior en Diseño para todos y Accesibilidad Universal en las Tecnologías de la Información y Comunicación”, hemos llevado a cabo con la Cruz Roja Española la puesta a punto del programa de ayuda de mujeres víctimas de violencia de género y hemos participado en otras muchas acciones de difusión del conocimiento en estas áreas.

Por otra parte y sin dejar de estar comprometidos con el apoyo a las personas con discapacidad a través de las TIC’s, y siguiendo las demandas sociales, en este nuevo Informe que presentamos hemos querido atender también la enorme preocupación social por el envejecimiento de la población y los problemas de discapacidad y dependencia que los años puede conllevar. En este momento, la sociedad se preocupa por el futuro de si misma y por las nuevas necesidades que se plantean para las personas de edad y que tecnológicamente observados, presentan grandes similitudes a las propuestas para los grupos de personas con discapacidad.

De nuevo, para la realización de este segundo Informe, hemos contado con expertos de diversos organismos, públicos y privados. Muchos ya intervinieron en el anterior y todos juntos hemos constatado el avance y la concienciación social hacia unos planes de Investigación y Desarrollo que pongan a nuestro país en primera línea de apoyo a los ciudadanos que más lo necesitan.

Es fundamentalmente en estas áreas de tecnologías de apoyo social donde la Fundación Vodafone España se ha comprometido a trabajar. Creemos que podemos hacer una aportación significativa en estas necesidades tan importantes, tanto social como económicamente, para un futuro sostenible de nuestro país y de la sociedad en general. El informe “Tecnologías de la Información y Comunicación y Discapacidad. Dependencia y Diversidad” es una nueva aportación en el avance tecnológico de nuestro país, que

ponemos a disposición de la sociedad, gracias a la colaboración de numerosos autores y de la responsabilidad social del Grupo Vodafone.

José Manuel Entrecanales Domecq
Presidente
Vodafone España y Fundación Vodafone España

Hacia la plena autonomía personal

Las nuevas tecnologías han contribuido en los últimos años a facilitar el camino hacia la integración social y laboral de las personas con discapacidad y dependientes. La creciente concienciación de la sociedad, las medidas encaminadas a lograr la accesibilidad real de las diferentes administraciones y el desarrollo de las nuevas tecnologías y de un sector empresarial muy dinámico nos han situado es un escenario más prometedor en el ámbito de la discapacidad y de los servicios sociales.

Hoy, las personas con discapacidad cuentan con ayudas técnicas que les permiten desarrollar una vida plena y superar muchas de las barreras, invisibles para los demás, que se encuentran a diario. Además, el impulso de la domótica y viviendas accesibles ha conducido a que, en algunos casos, las personas que no pueden valerse por sí mismas disfruten de una cierta autonomía personal en su domicilio.

En el campo de la atención social, la progresiva implantación en nuestro país del servicio de teleasistencia en colaboración con empresas de telefonía nos ha ido acercando a los niveles de cobertura sociosanitaria que se presta en los países europeos. Hoy, las personas dependientes tienen la posibilidad de contar con este servicio imprescindible para su atención y también, en algunos casos, para que se sientan menos solas.

Del mismo modo, en el campo de las nuevas tecnologías, el avance ha sido muy importante. De hecho, el desarrollo de técnicas para que las personas con discapacidad puedan utilizar ordenadores personales ha supuesto un auténtico yacimiento de empleo para este colectivo. Debemos todos, las administraciones, el sector privado, el sector de la I+D+I y la sociedad civil, seguir avanzando en esta dirección, que conducirá a buen seguro a una integración satisfactoria de las personas con discapacidad en el ámbito laboral.

Además, los medios de comunicación se han encaminado paulatinamente hacia la accesibilidad, y cada vez son más numerosos los productos audiovisuales y los portales de Internet accesibles para las personas con discapacidad. En este sentido, las diferentes administraciones públicas han mostrado el camino a seguir para generalizar estos servicios.

En general, la situación ha mejorado sustancialmente en los últimos tiempos, pero no podemos quedarnos ahí. Nos encontramos ante un punto de inflexión decisivo para las personas con discapacidad y dependientes en nuestro país. El Gobierno tiene el compromiso de impulsar, junto a las comunidades autónomas y los agentes sociales, el Sistema Nacional de Atención a las Personas Dependientes, que facilitará el acceso a las prestaciones y servicios sociosanitarios a las personas que no se pueden valer por sí mismas. En ese camino, la utilización de las tecnologías nos ofrece un universo de nuevas oportunidades.

Así el fomento decidido de la investigación destinada a las ayudas técnicas para las personas con discapacidad será un instrumento más que necesario para contribuir a la autonomía personal de las personas dependientes. En este sentido, el Instituto de Tecnologías de la Comunicación, que se ubicará en León, nacerá también con una profunda vocación social y comprometido con la discapacidad.

Del mismo modo, la generalización del servicio de teleasistencia entre los beneficiarios del Sistema Nacional de Atención a las Personas Dependientes contribuirá al desarrollo del sector de las nuevas tecnologías de la comunicación y, lo que resulta más importante, facilitará la atención sociosanitaria a las personas que no pueden valerse por sí mismas.

En definitiva, las nuevas tecnologías estarán íntimamente ligadas a los servicios destinados a las personas con discapacidad y dependientes en el futuro sistema, y se convertirán, si no lo son ya, en un referente imprescindible en el camino hacia la plena autonomía personal.

Por ello, la iniciativa de la Fundación Vodafone de continuar este año el Informe sobre “Tecnología y Discapacidad” supone un espaldarazo importante en la construcción de una sociedad más justa y más igual para las personas con discapacidad y dependientes.

Amparo Valcarce García
SECRETARIA DE ESTADO DE SERVICIOS SOCIALES, FAMILIAS Y
DISCAPACIDAD

Cuando hablamos de **dependencia**, ¿a qué nos referimos? El término dependencia, tomado del Consejo de Europa, hace referencia al *“estado en el que se encuentra una persona que, por falta o pérdida de autonomía física, psíquica o intelectual, precisa de la atención de otras personas o ayuda importante, para realizar actividades de la vida diaria, entendiendo éstas como el cuidado personal, las actividades domésticas básicas, la movilidad esencial y actos relacionales.”*

Esta definición, que es ampliamente aceptada, plantea la concurrencia de tres factores para que podamos hablar de una situación de dependencia:

- en primer lugar, la existencia de una limitación física, psíquica o intelectual que merma determinadas capacidades de la persona;
- en segundo lugar, la incapacidad de la persona para realizar por sí mismo las actividades de la vida diaria;
- en tercer lugar, la necesidad de asistencia o cuidados por parte de un tercero.

La dependencia puede entenderse, por tanto, como el resultado de un proceso que se inicia con la aparición de un déficit en el funcionamiento corporal, como consecuencia de una situación congénita, una enfermedad o accidente o por la condición normal del envejecimiento. La dependencia, por ende, puede aparecer en cualquier momento de la vida. Puede estar presente desde el nacimiento. Desencadenarse a consecuencia de un accidente o de una enfermedad aguda en la infancia, la juventud o la vida adulta o, más frecuentemente, ir apareciendo a medida que las personas envejecen, como consecuencia de enfermedades crónicas (enfermedad de Alzheimer, artritis, osteoporosis, etc.) o como reflejo de una pérdida general en las funciones fisiológicas.

Este déficit comporta una limitación en la actividad. Cuando esta limitación no puede compensarse mediante la adaptación del entorno, provoca una restricción en la participación que se concreta en la dependencia de la ayuda de otras personas, o el soporte de otros instrumentos para realizar las actividades de la vida cotidiana.

Ha habido una variación importante en el esquema conceptual, referido a la discapacidad y otras condiciones de dependencia, revisados en profundidad a lo largo del Informe, que podemos sintetizar en los siguientes elementos:

- Déficit en el funcionamiento (sustituye al término “deficiencia”): es la pérdida o anomalía de una parte del cuerpo o de una función fisiológica o mental.
- Limitación en la actividad (sustituye el término “discapacidad”): son las dificultades que un individuo puede tener en la ejecución de las actividades.
- Restricción en la participación (sustituye el término “minusvalía”): son problemas que un individuo puede experimentar en su implicación en situaciones vitales.

- Barrera: son todos aquellos factores ambientales en el entorno de una persona que condicionan el funcionamiento y crean discapacidad. Pueden incluir aspectos como por ejemplo un ambiente físico inaccesible, la falta de tecnología asistencial apropiada, las actitudes negativas de las personas hacia la discapacidad, y también la inexistencia de servicios, sistemas y políticas que favorezcan la participación.
- Discapacidad en general es el término que popularmente se utiliza para referirse a los déficit, las limitaciones en la actividad y las restricciones en la participación.

La evidencia empírica disponible muestra también que existe una estrecha relación entre dependencia y edad. El porcentaje de individuos con limitaciones en su capacidad funcional aumenta conforme consideramos grupos de población de mayor edad. La dependencia se ve como un problema estrechamente vinculado al envejecimiento demográfico, y algunas veces, en una visión simplista, se tiende a considerar la dependencia como un fenómeno que afecta sólo a los mayores. En realidad, la dependencia como se ha manifestado recorre toda la estructura de edades de la población.

Las situaciones de dependencia tienen un elevado coste económico y humano, no sólo para quienes las padecen, sino también para quienes ejercen la mayoría de los cuidados que éstos precisan: la familia y otras personas próximas.

Por ello, los ciudadanos reclaman a los responsables públicos que las personas en situación de dependencia sean atendidas por prestaciones que se ajusten a sus necesidades reales.

Los principios básicos que, a juicio de los autores, debe comprender un Sistema Nacional de Dependencia son:

- Universalidad de la prestación
- Carácter público de la prestación
- Igualdad en el acceso al derecho
- Co-responsabilidad por parte de los usuarios

Como elemento de diagnóstico y de planteamiento genérico, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales del Gobierno español, ha elaborado el Libro Blanco de la Dependencia con el objetivo de ofrecer al conjunto de administraciones públicas, a los agentes sociales, a los movimientos representativos de las personas mayores y de las personas con discapacidad, a la comunidad científica, a los proveedores de servicios y a la sociedad en general, elementos de análisis que faciliten el debate sobre la futura ley de atención a la dependencia.

El Libro Blanco se estructura en 12 capítulos, que se organizan para ofrecer una amplia panorámica sobre los aspectos demográficos, características y perfiles de la dependencia; el régimen jurídico de protección de las personas dependientes; el apoyo informal; los niveles de cobertura de la red de servicios sociales y sanitaria; la coordinación socio-sanitaria; los

presupuestos y recursos económicos que se podrían destinar a la financiación de la dependencia, los criterios de valoración de la dependencia; la generación de empleo y los retornos económicos y sociales estimados; y el análisis comparado de los modelos de protección.

En su elaboración, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, ha contado con la participación de las Organizaciones representativas de las personas dependientes: el Consejo Estatal de las Personas Mayores, el CERMI (Comité Español de Representantes de personas con discapacidad), las Organizaciones científicas y de la iniciativa social que representan a las familias de personas afectadas. También con la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, que ha realizado informes contribuyendo a generar un marco conceptual integral para el Libro Blanco. Igualmente otras entidades de la iniciativa social han aportado publicaciones sobre la Dependencia.

Mejorar la protección social de la dependencia, es un proyecto para el conjunto del estado, por lo que se requiere el mayor acuerdo. Se trata, sin duda, de un reto ambicioso pero inaplazable y a nivel global se debe alcanzar el máximo consenso. Una adecuada atención a las situaciones de dependencia requiere el desarrollo de un amplio conjunto de programas y servicios, que nos acerque a la cobertura media europea. La futura ley debería fijar un catálogo de prestaciones básicas: ayudas técnicas, ayuda a domicilio, teleasistencia, centros de día, residencias así como nuevos servicios innovadores que se describen en distintos capítulos de este Informe.

Del mismo modo, el Libro Blanco de Dependencia habla de todos aquellos factores en el entorno de una persona que, cuando están presentes o ausentes, mejoran el funcionamiento y reducen la dependencia. Por ejemplo, la disponibilidad de tecnología asistencial adecuada, y también la existencia de servicios de apoyo que permitan aumentar la participación de las personas en situación de dependencia en determinadas áreas de la vida. Estos factores, que denomina facilitadores, pueden prevenir o evitar que un déficit o limitación en la actividad se convierta en una restricción en la participación.

Así mismo debe entenderse que mejorar la protección social de la dependencia en España es una apuesta por el empleo y a favor de las familias. Según los datos del Libro Blanco, se estima que la puesta en marcha del sistema de atención a la dependencia generaría unos 300.000 puestos de trabajo en aquellos sectores asociados y contribuiría a la consolidación de los nuevos servicios.

Pero además, la protección social de los dependientes se convierte en una política a favor de las familias, ya que la atención a las personas dependientes se realiza, sobre todo, en el ámbito familiar y recae especialmente en las mujeres. Sólo el 6,5% de las familias que cuidan a personas dependientes cuenta con el apoyo de los servicios sociales. Sólo el 3,14% de las personas mayores de 65 años cuentan con un servicio de ayuda a domicilio, el 2,05% con teleasistencia y el 0,46% con una plaza en un centro de día.

Es necesario por ello desarrollar de forma generalizada los servicios de teleasistencia y de ayuda a domicilio, según los distintos grados de dependencia. Se debe mejorar y ampliar la red de residencias para quienes no pueden ser atendidos en su domicilio. Hay que crear una oferta suficiente de centros de día y de plazas de estancia temporal para quienes aún pueden continuar en su entorno. Son necesarias ayudas para la adaptación y accesibilidad del domicilio y apoyos técnicos que faciliten la autonomía personal. Y se tienen al mismo tiempo que desarrollar programas de información y formación de cuidadores.

El enorme potencial de las tecnologías para proporcionar seguridad, y autonomía, para evitar el aislamiento y para prevenir riesgos se incrementa día a día con nuevas herramientas que propician escenarios que permiten la integración de aspectos sociales y sanitarios. La tecnología asistencial puede prestar apoyo a los cuidados sociales, sanitarios y personales, y puede facilitar una atención integrada, basada en enfoques proactivos que “empoderen” a las personas dependientes para autogestionar su salud y producir cambios hacia estilos de vida más saludables. El factor preventivo asociado a la utilización de las tecnologías alcanza una vital importancia.

Se puede concluir que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) pueden tener una gran aplicación en el desarrollo del concepto de facilitar la vida independiente y la autosuficiencia usando tecnologías de sensores, de comunicación inalámbrica y de computación para la detección y seguimiento de las actividades de la vida diaria. La idea tradicional de casa inteligente o de hogar digital ha dado paso a conceptos tales como espacios para vida independiente o para la autosuficiencia que son analizados ampliamente en el presente Informe.

En resumen, el desarrollo tecnológico, en especial el relacionado con las TIC, puede mejorar la calidad de vida de las personas en situación de dependencia proporcionando y promoviendo nuevos servicios de soporte personal y social que mejoren la calidad de vida y el bienestar personal.

V. Resumen ejecutivo

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) pueden constituir valiosas herramientas de ayuda para superar las desigualdades y contribuir a promover la integración social. Las posibilidades que ofrecen las tecnologías, productos y servicios directa o indirectamente relacionados con la Sociedad de la Información, se proyectan en cualquiera de los aspectos de la vida, ya sea familiar, laboral, educativo o social.

Para los colectivos de personas especialmente vulnerables, en términos de exclusión, las consecuencias de este progreso tecnológico presentan a veces un carácter dual, por un lado estos desarrollos pueden ser revolucionarios en cuanto a su capacidad de ofrecer un medio alternativo de entrada e interacción con el mundo global. Por el otro, a veces, los desarrollos tecnológicos pueden plantear obstáculos graves, difícilmente superables, cuando, por ejemplo, no se aplican principios básicos para la accesibilidad universal o el diseño para todos.

En algunos casos la Sociedad de la Información está siendo construida sobre tres pilares de exclusión. Se excluye a aquellos que no tienen recursos económicos para adquirir los medios tecnológicos adecuados. Se excluye a las personas que por su edad o formación no saben como operar con la tecnología y por último, se excluye a las personas con discapacidad o en situación de dependencia que no pueden acceder a estos recursos por su condición. Es evidente que son necesarias medidas de inclusión para conseguir evitar esta situación.

Conviene que seamos conscientes de las dimensiones que alcanza en nuestro país el fenómeno de la dependencia, la cobertura existente y las demandas sociales que se hacen al efecto. A nivel europeo, España ocupa hoy en día el quinto lugar en cuanto a la proporción de personas mayores, y a mediados del siglo XXI será uno de los países más envejecidos del mundo. En este sentido, existe una estrecha relación entre envejecimiento y dependencia: según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 1999), el 32,2% de los españoles mayores de 64 años presenta algún tipo de discapacidad. Esta misma fuente revela que el conjunto de las personas con discapacidad alcanza el 10% de la población nacional, proporción que se mantiene a nivel mundial.

La dependencia severa y grave afecta en España a unas 1.125.190 personas, de las cuales 826.551 tienen más de 65 años. Además, hay 1.657.400 personas que necesitan algún tipo de ayuda para alguna actividad de la vida diaria. Las previsiones demográficas indican que, en 2020, habrá casi 1,5 millones de personas dependientes en nuestro país.

La atención a las personas dependientes se realiza, sobre todo, en el ámbito familiar y recae especialmente en las mujeres, que suponen el 83% de los cuidadores. La media de edad está en los 52 años y $\frac{3}{4}$ partes de estas personas no desarrollan actividad laboral alguna. Sólo el 6'5% de las familias que cuidan a personas dependientes cuentan con el apoyo de los servicios sociales.

Estos cambios demográficos implican un aumento de la población dependiente, cuyos integrantes encuentran graves problemas para participar activamente en la sociedad como miembros de pleno derecho. Las situaciones de dependencia, por otra parte, tienen un elevado coste económico y humano, no sólo para quienes las padecen, sino también para quienes ejercen la mayoría de los cuidados que éstos precisan: la familia y otras personas próximas.

Las TIC, como se detalla en el presente Informe, pueden hacer que los mayores y personas en situación de dependencia vivan independientemente durante más tiempo y con mayor seguridad, al tiempo que pueden facilitar una mayor y más efectiva integración en la vida social y profesional, siendo así tecnologías instrumentales preferentes. Pero para la creación y puesta en funcionamiento de nuevos servicios para la vida independiente, las políticas encaminadas a lograrlo, deberían adaptarse a nuevos modelos dinámicos, donde los eventos y transiciones de la vida de los ciudadanos primen sobre esquemas inamovibles. Es en este contexto, lleno de aspectos sociológicos, demográficos e individuales, que la idea de **envejecimiento activo** resurge con fuerza.

La facilitación, por medio de las TIC, de una vida más independiente, más segura y, en definitiva, de mayor calidad, es clave para el aprovechamiento de tales oportunidades para los ciudadanos, la industria y la sociedad en general. Definir servicios para la vida independiente, de acuerdo con los valores sociales, en sintonía con las expectativas de los ciudadanos mayores y personas en situación de dependencia, y teniendo en cuenta nuestra diversidad, es todo un reto para la investigación y desarrollo tecnológicos y puede constituir un elemento de liderazgo de la Unión Europea en un mundo global.

Aunque históricamente la expresión **vida independiente** procede del ámbito de la discapacidad, tal expresión parece adecuada si nos remitimos al deseo bastante extendido de los mayores y personas en situación de dependencia a permanecer independientes en la medida en que sus condiciones de seguridad y salud se lo permitan. Por independencia, las personas en situación de dependencia suelen entender no sólo la física en el caso de una disminución de su autonomía, sino también la económica y participativa.

Los servicios para la vida independiente son aquéllos que pueden ayudar a los individuos con algún problema físico, mental, cognitivo o sensorial a funcionar independientemente dentro de su comunidad. Tales servicios ayudan a las personas con alguno de estos problemas en sus esfuerzos por obtener independencia y control sobre sus decisiones y rumbos que tomar en sus vidas. Los objetivos de tales servicios serían la maximización de la capacitación, la independencia y la productividad de los individuos en este contexto, así como la integración (o mantenimiento de ésta en el caso de los mayores y personas en situación de dependencia) e inclusión en la sociedad.

Por otro lado, las tecnologías son una fuente indudable de apoyo para quienes tienen a su cargo a una persona dependiente, no sólo porque

proporcionan una ayuda decisiva al cuidador, sino también porque le ofrecen una mayor autonomía y la posibilidad de mejorar los cuidados.

Otro aspecto que merece la pena destacar es que la tecnología puede permitir hoy una racionalización en la gestión de los recursos y una interesante relación coste/eficacia que debe ser valorada por quienes tienen a su cargo la gestión de los servicios sociales y sanitarios. Muchos son los servicios que podrían entrar en esta amplia definición, en todo caso, cualquier fórmula que obvie la diversidad, del tipo 'café para todos', no parece adecuada.

La implicación de los sistemas socio-sanitarios, y de las familias en muchos casos, plantea nuevos desafíos de adaptación organizacional y aprendizaje. La teleasistencia socio-sanitaria es una aplicación paradigmática de tales desafíos, por las nuevas formas de monitorización, necesidades de seguridad o elementos éticos nuevos que precisan discusión y consenso social.

Hay una parte muy amplia de la población general que tiene dificultad usando productos y servicios de la Sociedad de la Información. Un estudio reciente encontró que el 60% de adultos en edad laboral, entre 18 y 64 años, muy probablemente se podría beneficiar del uso de la tecnología accesible ya que manifiestan dificultades funcionales de acceso con las tecnologías actuales. Los productos de uso cotidiano, servicios y aplicaciones existentes para el colectivo de personas dependientes son de interés tanto para los mayores y personas en situación de dependencia como para otros segmentos de la población. En algunos casos, incluso tienen mayor interés para otros segmentos de la población que para los propios mayores y personas en situación de dependencia.

El concepto emergente de **inteligencia ambiental** (*Ambient Intelligence*, Aml), ofrece la posibilidad de que en todo entorno cotidiano (hogar, en movimiento por la calle, en los transportes, en los lugares públicos, en los hospitales,...) se pueda tener inteligencia integrada que facilite la vida diaria. La inteligencia ambiental no es una predicción del futuro, sino una visión, que se refiere al futuro de la sociedad de la información como consecuencia de la convergencia de la computación y la comunicación ubicuas y de las interfaces fáciles de usar, en un entorno digital que será consciente de su presencia y del contexto general de la situación, pudiendo adaptarse y responder a las necesidades, costumbres y emociones del usuario.

Ubicuidad, transparencia e inteligencia son las tres propiedades básicas de los ambientes inteligentes: ubicuidad para encontrarlos en el punto donde esté el usuario, transparencia para pasar desapercibidos en el medio físico e inteligencia para adaptarse a las preferencias de cada individuo.

La Inteligencia Ambiental conlleva, por tanto, una visión humanista, frente al determinismo tecnológico, y debe estar inspirada en una preocupación por la gente, con sus necesidades, bienestar e intereses. Debe, además, procurar una interacción relajada, agradable, en lugar de requerir grandes esfuerzos de aprendizaje.

Independientemente de las invocaciones que desde la perspectiva europea se hacen hacia una mayor sensibilidad social que inspira estas tecnologías lo cierto es que su impulso principal es desde la tecnología. Es importante, por ello, trabajar también desde el lado de la demanda articulando la concepción y puesta en funcionamiento de servicios integrados para las personas atendiendo a las necesidades reales de la población entre las que cada vez son más importantes los soportes para la vida independiente, el envejecimiento activo así como para la integración laboral y social de “todos”.

Es evidente que el concepto de Inteligencia Ambiental puede despertar, y de hecho despierta, preocupaciones de índole ética, por lo que conviene ser cuidadosos con las cuestiones, ya sean objetivas o subjetivas, de percepción pública. El temor a una ‘sociedad de la vigilancia’, el posible uso incorrecto o abusivo de datos personales o de salud, o la intrusión en la vida privada de las personas, son algunas de estas cuestiones que requieren consenso y aceptación social.

En los últimos dos años se han producido algunos hechos muy relevantes de gran calado en relación con el panorama de las TIC. Sin duda una referencia importante ha sido el lanzamiento comercial de la telefonía móvil de Tercera Generación (3G) o de los denominados Servicios universales de telecomunicaciones móviles (UMTS). Junto a ello hay que señalar la explosión de Wi-Fi y el crecimiento de dispositivos incorporando Bluetooth incluyendo las aplicaciones en entornos móviles, pero lo más destacable es el crecimiento de los accesos a través de las redes locales inalámbricas que indica una tendencia hacia las tecnologías inalámbricas como forma universal de acceso.

Los teléfonos móviles, los PDA, los ordenadores portátiles y otros dispositivos, están sufriendo así mismo, una profunda evolución impulsada por las tecnologías inalámbricas. Asistimos a una masiva convergencia e interrelación de todo tipo de dispositivos digitales que poseen capacidades de comunicación radio con protocolos estándar a fin de ser interoperables.

En el ámbito del mundo Internet cabe señalar la emergencia de la realidad comercial de los servicios de voz sobre IP (VoIP) que sin duda van a tener una gran trascendencia en el sector de los operadores y que tiene especial incidencia para determinados colectivos de personas en situación de dependencia.

Hasta ahora se puede considerar que las diferentes tecnologías y protocolos se han desarrollado para el usuario como un mundo de compartimentos estancos. En el próximo futuro se empezará a ver como algunos fabricantes se plantean dispositivos capaces de usar muchas de las tecnologías disponibles, de escoger la más adecuada a cada momento, y de pasar de una a otra de forma invisible al usuario.

Es posible afirmar que las TIC tienen una gran aplicación en el desarrollo del concepto de facilitar la vida independiente y la autosuficiencia en el propio hogar usando tecnologías de sensores, de comunicación inalámbrica y de computación para la detección y seguimiento de las actividades de la vida diaria.

Proyectos de investigación recientes han desarrollado interfaces multimodales y multimedia inteligentes que dan una dimensión nueva de comunicación natural hombre-máquina, utilizables por la gran mayoría de personas mayores, personas en situación de dependencia así como personas con discapacidad, una nueva dimensión de libertad y naturalidad en la comunicación con los dispositivos tecnológicos domésticos y servicios asociados, procesando el lenguaje natural y el reconocimiento gestual, con especial atención a la hora de elegir tecnología fiable que prevenga o permita una rápida notificación y rescate en caso de que sobrevengan accidentes.

Es necesario hacer hincapié en la importancia del diseño de interfaces y dentro de ello, la trascendencia del concepto “diseño para todos” abarcando el diseño, el desarrollo y la comercialización de productos, servicios, sistemas y entornos cotidianos de forma que sean accesibles y utilizables para la mayor variedad posible de usuarios.

La **normalización** es necesaria para asegurar: la compatibilidad y la interoperabilidad de productos de diferentes proveedores, la transferencia de conocimiento entre productos de distintos proveedores, una mejor accesibilidad a los productos y una mayor seguridad de los mismos.

Sin embargo, la cuestión fundamental del desarrollo futuro va a ser no tanto las tecnologías sino los servicios, los costes de dichos servicios y la aceptabilidad de los usuarios.

Recientes informes publicados sobre protección social y dependencia reafirman el beneficio objetivo, tanto físico como emocional, que supone para la persona mayor o con discapacidad continuar residiendo en el propio hogar, realzando el papel de la familia en el proceso de asistencia. Actualmente en España, ocho de cada diez personas mayores y personas en situación de dependencia permanecen en el hogar, haciéndose cargo los familiares directos del 76% de las situaciones en que se necesita cierto apoyo para realizar las tareas cotidianas de la vida diaria¹. Sin embargo, las asociaciones de personas con discapacidad denuncian tanto la escasez de servicios asistenciales adecuados como un insuficiente apoyo a la familia-asistente. Es necesaria, por tanto, la evolución de los sistemas de provisión de servicios sociales y sanitarios para favorecer su sostenibilidad y permitir a las personas mayores y personas en situación de dependencia o con discapacidad contar con recursos suficientes para decidir acerca de su propio futuro. La idea tradicional de casa inteligente o de hogar digital ha dado paso a conceptos tales como **espacios para vida independiente** o para la autosuficiencia.

Los servicios deben ser accesibles para todos los usuarios, sea cual sea su capacidad. A la hora de diseñar estos servicios deben aplicarse criterios de “Diseño para Todos”, de forma que se tengan en cuenta los factores humanos, las posibles deficiencias físicas, cognitivas o sensoriales y el entorno de los usuarios.

¹ CERMI “Discapacidad severa y vida autónoma” Centro Español de Representantes de personas con discapacidad (CERMI) 2002 Disponible en: <http://www.cermi.es/documentos/descargar/dsyva.pdf>

La **accesibilidad** de los servicios requiere como condición necesaria y lógica que los usuarios dispongan de información adecuada acerca de los servicios disponibles.

Las TIC , por tanto, representan un potencial de aplicaciones muy importante para ayudar a salvar muchas barreras o limitaciones a la movilidad de las personas, no sólo a las que presentan alguna limitación física sino a todas las personas en general. No obstante para las personas con discapacidad representa un medio fundamental para la integración en el mundo laboral económico y social. Por la otra parte para la sociedad representa la posibilidad de explotar las capacidades intelectuales y de conocimiento de las personas que por cualquier circunstancia han visto limitadas sus capacidades de movilidad personal.

Los nuevos paradigmas tecnológicos, y en particular la inteligencia ambiental y la llamada **convergencia tecnológica**, aunque no exentos de problemáticas relacionadas con la percepción pública, ofrecen herramientas nuevas basadas, por ejemplo, en la relación natural con el entorno, la implantación de nuevos biomateriales y sensores en el cuerpo o un mayor acercamiento entre disciplinas como las ciencias cognitivas y las TIC.

Como elemento importante en cuanto a la tecnología, el principal esfuerzo debería estar dirigido a promover la normalización y la interoperabilidad, o incluso, como se está proyectando en algunos países, a definir una plataforma abierta común para las TIC empleadas en la asistencia en el hogar y en otras actividades de telecuidados.

La asistencia en el hogar, como faceta más visible de la asistencia a los mayores y otras personas en situación de dependencia, será el próximo servicio esencial que se demande a la sociedad actual y que se incluya como tal entre las prestaciones a ofrecer por los sistemas de atención responsables. La asistencia domiciliaria, hoy día, no puede concebirse sin el apoyo de las TIC, ya se use directamente por la persona que recibe la asistencia, o como una herramienta de apoyo a los cuidadores, o asistentes, formales o informales.

Por otra parte, las TIC han afectado de forma radical a todas las actividades relacionadas con la adquisición, manipulación, comunicación, almacenamiento, búsqueda y acceso a la información. Gracias a estas tecnologías no es necesario que dos personas se encuentren físicamente en el mismo lugar para desarrollar una conversación ya que un gran número de actividades que tradicionalmente requerían el desplazamiento físico de las personas han sido sustituidas por medios electrónicos.

No obstante, si no se actúa proactivamente las TIC pueden contribuir también a generar nuevas discriminaciones, crear nuevas barreras, y aumentar la exclusión social. Las implicaciones de la anterior afirmación están claras: conseguir que los beneficios de las TIC estén disponibles para el mayor número posible de ciudadanos es un imperativo social, ético y político.

Existe un marco legal, con profusión de normas a nivel nacional y europeo, que no siempre son cumplidas en su totalidad y que el simple hecho de respetarlas todas, incrementaría sustancialmente las condiciones de accesibilidad e integración de la personas en situación de dependencia.

Por ello, se hace necesario un proceso de reflexión, ya sea para cualquier desarrollo normativo como para la efectiva puesta en marcha de proyectos que persigan no sólo la plena integración social de personas con discapacidad o en situación de dependencia, sino también para la realización de iniciativas que busquen la igualdad de oportunidades frente a la sociedad digital global.

Formar parte activa como usuarios de los nuevos medios tecnológicos se presenta, para el conjunto de personas discapacitadas o en situación de dependencia, como una verdadera necesidad para introducirse de pleno derecho en la sociedad. Necesidad que debe pasar por eliminar la principal carencia hasta ahora para el colectivo en nuestro país: incrementar el nivel formativo de los discapacitados poniendo en marcha los medios necesarios para su acceso a la formación en todas sus etapas, desde la educación infantil hasta la universitaria.

La decisión y ejecución de políticas globales de **formación** en el manejo y usabilidad de las TIC, tanto para personas con discapacidad como para formadores del manejo de las mismas, debería realizarse a través de medios y programas promovidos activamente por las Administraciones Públicas garante de su universalidad en requisitos de entorno y alcance.

Dos líneas de actuación deben erigirse como pilares centrales en la nueva lucha por la igualdad social: el acceso a los nuevos medios tecnológicos en la Sociedad de la Información y la formación en el uso de las Nuevas Tecnologías, ambas premisas complementadas con los adjetivos “universal” y “equidad”. Y modificadas para hacerse efectivos en función de la diversidad.

La imprescindible sensibilización social sólo será realmente efectiva cuando simultáneamente al ciudadano individual y a la sociedad civil, los poderes públicos hayan introducido, como principio ético garante de derechos, la filosofía que contemple la observancia y atención a la diversidad.

Mejorar la protección social de la dependencia, es un proyecto para el conjunto del estado, por lo que se requiere el mayor acuerdo. Se trata, sin duda, de un reto ambicioso pero inaplazable y a nivel global se debe alcanzar el máximo consenso. Una adecuada atención a las situaciones de dependencia requiere el desarrollo de un amplio conjunto de programas y servicios, que nos acerque a la cobertura media europea. La futura ley de atención a la dependencia debería fijar un catálogo de prestaciones básicas: ayudas técnicas, ayuda a domicilio, teleasistencia, centros de día, residencias así como nuevos servicios innovadores que se describen en distintos capítulos de este Informe.

Como conclusión de este apartado, conviene recordar que como ciudadanos individuales, empresas privadas o Administraciones Públicas, es preciso lograr un objetivo esencial, que la opinión pública se conciencie y sensibilice

de manera definitiva acerca de que la realidad humana es plural y diversa, donde existen colectivos humanos para quienes no es fácilmente accesible la nueva Sociedad de la Información, ni les es tan sencillo poder acercarse o disponer de los medios que hacen posible su participación en ella.

VI. Conclusiones y Recomendaciones generales

Se presentan a continuación una serie de conclusiones y recomendaciones de carácter general, emanadas del conjunto de la información aportada por los autores y en línea con las contenidas en la primera edición de este Informe. Las ópticas y ámbitos de ambos Informes, aunque directamente vinculadas no se pueden considerar idénticas.

El valor añadido que supone la publicación periódica del Informe se incrementa en la revisión y actualización de las diferentes conclusiones y recomendaciones identificadas en Informes anteriores. Debido a ello se aconseja al lector revisar las recomendaciones generales y específicas del Informe 2004 que se adjunta como anexo y que, en opinión de los autores, mantienen plena vigencia y actualidad.

Recomendamos a los lectores, en cualquier caso, la lectura detallada y completa del Informe que tienen en sus manos, para la absoluta integración de las presentes conclusiones y recomendaciones con el conjunto del texto.

Marco general

- Uno de los objetivos fundamentales en política social a nivel de gobierno debería ser el establecer un sistema para la autonomía personal y de atención a la dependencia que responda a las demandas reales de los ciudadanos.
- Mejorar la protección social de la dependencia debería ser un proyecto para el conjunto del estado, que requiere conseguir el mayor nivel de acuerdo y consenso entre todos los actores incluyendo a las propias personas en situación de dependencia.
- Los principios básicos que, a juicio de los autores, debe comprender un Sistema Nacional de Dependencia son:
 - Universalidad de la prestación.
 - Carácter público de la prestación.
 - Igualdad en el acceso al derecho.
 - Co-responsabilidad por parte de los usuarios.
- Conseguir que los beneficios de las TIC estén disponibles para el mayor número posible de ciudadanos es un imperativo social y ético.
- Son necesarias medidas de inclusión para conseguir evitar que en algunos casos la Sociedad de la Información esté siendo construida sobre pilares de exclusión basados en situaciones o condiciones personales, de género, de entorno socio-económico, de procedencia o ubicación geográfica o étnica y de contexto o realidad cultural o ideológica.
- Si no se actúa proactivamente las TIC pueden contribuir también a generar nuevas discriminaciones, crear nuevas barreras, y aumentar la exclusión social.

- Es preciso, igualmente, que las políticas tengan en cuenta las consecuencias en cuanto a aspectos sociales, impacto sanitario, necesidades de financiación y colaboración pública-privada en el desarrollo de modelos futuros de atención y cuidados.

Vida independiente

- La facilitación, por medio de las TIC, de una vida más independiente, más segura y, en definitiva, de mayor calidad, es clave para el aprovechamiento de nuevas oportunidades para los ciudadanos, la industria y la sociedad en general, promoviendo nuevos servicios de soporte personal y social que mejoren la calidad de vida y el bienestar personal.
- Los nuevos paradigmas tecnológicos, y en particular la inteligencia ambiental y la llamada **convergencia tecnológica**, ofrecen herramientas nuevas basadas en la relación natural con el entorno, la implantación de nuevos biomateriales y sensores en el cuerpo o un mayor acercamiento entre disciplinas como las ciencias cognitivas, la nanotecnología, la biotecnología y las TIC.
- El concepto emergente de **inteligencia ambiental** ofrece la posibilidad de que en todo entorno cotidiano se pueda tener inteligencia integrada que facilite la vida diaria como consecuencia de la convergencia de la computación y la comunicación ubicuas y de las interfaces fáciles de usar, en un entorno digital conocedor del contexto general de la situación, capacitado para adaptarse y responder a las necesidades, costumbres y emociones del usuario.
- La Inteligencia Ambiental conlleva una visión humanista, frente al determinismo tecnológico, y debe estar inspirada en una preocupación por la persona, con sus necesidades, bienestar e intereses.
- Las TIC representan un potencial de aplicaciones muy importante para ayudar a salvar muchas barreras o limitaciones a la movilidad de las personas, no sólo a las que presentan alguna limitación física sino a todas las personas en general. Por otra parte, para la sociedad, representa la posibilidad de explotar las capacidades intelectuales y de conocimiento de las personas que por cualquier circunstancia han visto limitadas sus capacidades de movilidad personal.

Gestión de recursos socio-sanitarios

- Las tecnologías son una fuente indudable de apoyo para quienes tienen a su cargo a una persona dependiente, no sólo porque proporcionan una ayuda decisiva al cuidador, sino también porque le ofrecen una mayor autonomía y la posibilidad de mejorar los cuidados, para ello es preciso desarrollar al mismo tiempo programas de información y formación de asistentes y cuidadores.
- La tecnología puede permitir hoy una racionalización en la gestión de los recursos y una interesante relación coste/eficacia que debe ser valorada

por quienes tienen a su cargo la gestión de los servicios sociales y sanitarios.

Nuevos servicios para atención a la dependencia

- La asistencia domiciliaria, hoy día, no puede concebirse sin el apoyo de las TIC, ya se use directamente por la persona que recibe la asistencia, o como una herramienta de apoyo a los cuidadores, o asistentes, formales o informales.
- Es necesario, por ello, desarrollar de forma generalizada los servicios de teleasistencia a domicilio, según los distintos grados de dependencia, creando una oferta suficiente de plazas de estancia temporal y de día para quienes aún pueden continuar en su entorno, así como ayudas para la adaptación y accesibilidad del domicilio y apoyos técnicos que faciliten la autonomía personal.
- La tecnología asistencial puede prestar apoyo a los cuidados sociales, sanitarios y personales, y puede facilitar una atención integrada, basada en enfoques proactivos que “empoderen” a las personas dependientes para autogestionar su salud y producir cambios hacia estilos de vida más saludables. El factor preventivo asociado a la utilización de las tecnologías debe jugar un papel primordial.
- La implicación de los sistemas socio-sanitarios, y de las familias en muchos casos, plantea nuevos desafíos de adaptación organizacional y aprendizaje. La teleasistencia domiciliaria socio-sanitaria es una aplicación paradigmática de tales desafíos, por las nuevas formas de monitorización, necesidades de seguridad o elementos éticos nuevos que precisan discusión y consenso social.
- Los escenarios que permiten la integración de aspectos sociales y sanitarios se incrementan día a día con nuevas herramientas basadas en el enorme potencial de las tecnologías para proporcionar seguridad, y autonomía, para evitar el aislamiento y para prevenir riesgos.
- Es preciso actuar y planificar teniendo en cuenta los cambios demográficos que implican un aumento de la población dependiente, para evitar que sus integrantes encuentren graves problemas para participar activamente en la sociedad como miembros de pleno derecho.
- Las situaciones de dependencia, por otra parte, tienen un elevado coste económico y humano, no sólo para quienes las padecen, sino también para quienes ejercen la mayoría de los cuidados que éstos precisan: la familia y otras personas próximas.
- Las políticas encaminadas a lograr la creación y puesta en funcionamiento de servicios innovadores para la vida independiente, deberían adaptarse a nuevos modelos dinámicos, donde los eventos y transiciones de la vida de los ciudadanos primen sobre esquemas inamovibles, teniendo en cuenta el contexto de aspectos sociológicos, demográficos e individuales.

- Definir servicios para la vida independiente, de acuerdo con los valores sociales, en sintonía con las expectativas de los ciudadanos mayores y personas en situación de dependencia, y teniendo en cuenta nuestra diversidad, es todo un reto para la investigación y desarrollo tecnológicos.
- Los objetivos de tales servicios serían la maximización de la capacitación, la independencia y la productividad de los individuos en su entorno, así como la integración - o mantenimiento de ésta en el caso de los mayores y personas en situación de dependencia- e inclusión en la sociedad.

Diseño para todos

- Los productos de uso cotidiano, servicios y aplicaciones existentes para los colectivos de personas con discapacidad, en situación de dependencia o mayores, son de interés tanto para dichos colectivos como para otros segmentos de la población. En algunos casos, incluso tienen mayor interés para otros segmentos de la población que para los propios colectivos para los que fue inicialmente diseñado.
- Es importante, por ello, trabajar también desde el lado de la demanda articulando la concepción y puesta en funcionamiento de servicios integrados para las personas atendiendo a las necesidades reales de la población entre las que cada vez son más importantes los soportes para la vida independiente, el envejecimiento activo así como para la integración laboral y social de “todos”.
- Es necesario hacer hincapié en la importancia del diseño de interfaces y dentro de ello, la trascendencia del concepto “diseño para todos” abarcando éste el diseño, el desarrollo y la comercialización de productos, servicios, sistemas y entornos cotidianos de forma que sean accesibles y utilizables para la mayor variedad posible de usuarios. sea cual sea su capacidad, teniendo en cuenta los factores humanos, las posibles deficiencias físicas, cognitivas o sensoriales y el entorno habitual de los usuarios.

Nuevos dilemas sociales

- El temor a una ‘sociedad de la vigilancia’, el posible uso incorrecto o abusivo de datos personales o de salud, o la intrusión en la vida privada de las personas, son algunas de las cuestiones que requieren de un amplio consenso y aceptación social.

Desarrollo tecnológico

- En los últimos dos años se han producido algunos hechos muy relevantes en relación con el panorama de las TIC. Una referencia importante ha sido el lanzamiento comercial de la telefonía móvil de Tercera Generación (3G) o de los denominados Servicios universales de telecomunicaciones móviles (UMTS). Junto a ello hay que señalar la explosión de Wi-Fi y el crecimiento de dispositivos incorporando

Bluetooth incluyendo las aplicaciones en entornos móviles, pero lo más destacable es el crecimiento de los accesos a través de las redes locales inalámbricas que indica una tendencia hacia las **tecnologías inalámbricas** como forma universal de acceso.

- Es preciso prestar atención al hecho que la cuestión fundamental del desarrollo futuro va a ser no tanto las tecnologías sino los servicios, los costes de dichos servicios y la aceptabilidad de los usuarios.
- Es recomendable cuando se diseñen o planifiquen nuevos servicios reconocer que la idea tradicional de casa inteligente o de hogar digital, ha dado paso a conceptos tales como **espacios para la vida independiente** o para la autosuficiencia.
- El principal esfuerzo en cuanto a los aspectos tecnológicos, debería estar dirigido a promover la **normalización** y la **interoperabilidad**, o incluso, como se está proyectando en algunos países, a definir una plataforma abierta común para las TIC empleadas en la asistencia en el hogar y en otras actividades de telecuidados.

Accesibilidad

- La **accesibilidad** de los servicios requiere como condición necesaria y lógica que los usuarios dispongan de información adecuada acerca de los servicios disponibles.
- Existe un marco legal, con profusión de normas a nivel nacional y europeo, que no siempre son cumplidas en su totalidad y que el simple hecho de respetarlas todas, incrementaría sustancialmente las condiciones de accesibilidad e integración de la personas en situación de dependencia.

Sostenibilidad de los nuevos servicios

- Es necesaria la evolución de los sistemas de provisión de servicios sociales y sanitarios para favorecer su sostenibilidad y permitir a las personas mayores y personas en situación de dependencia o con discapacidad contar con recursos suficientes para decidir acerca de su propio futuro.
- Son necesarias estrategias que tengan como objetivo que una atención sociosanitaria de calidad, esté adaptada a las necesidades específicas de los mayores y personas en situación de dependencia y donde la necesidad de continuidad en la atención sea especialmente considerada.
- Es imprescindible diseñar y planificar medidas e iniciativas que, por un lado beneficien la salud y la calidad de vida humanas, y por otro hagan frente a los impactos que el inminente envejecimiento global tenga o pueda tener en las economías y los sistemas de protección social derivados del incremento de las situaciones de dependencia.

Formación

- Es de vital importancia incrementar el nivel formativo de los discapacitados poniendo en marcha los medios necesarios para su acceso a la formación en todas sus etapas, desde la educación infantil hasta la universitaria
- La decisión y ejecución de políticas globales de **formación** en el manejo y usabilidad de las TIC, tanto para personas con discapacidad como para formadores del manejo de las mismas, debería realizarse a través de medios y programas promovidos activamente por las Administraciones Públicas como garante de su universalidad en requisitos de entorno y alcance.

INFORME COMPLETO

1. Introducción

La atención a personas en situación de dependencia, personas con discapacidad, mayores u otros colectivos vulnerables, ya sean de asistencia sanitaria o de asistencia social, es cada vez más importante en una sociedad como la española o la europea que envejecen. Las TIC pueden ayudar a la prestación de los servicios necesarios de modo eficaz, basados en la formulación de políticas para satisfacer con éxito las necesidades y las demandas de dichos colectivos, en un entorno organizativo adecuado. Es preciso, igualmente, que las políticas tengan en cuenta las consecuencias en cuanto a aspectos sociales, impacto sanitario, necesidades de financiación y colaboración pública-privada en el desarrollo de modelos futuros de atención y cuidados.

Las TIC en la sociedad digital en la que estamos inmersos en el mundo desarrollado, pueden ser un elemento, en general, que favorezca la inclusión o la exclusión social, aspecto de capital importancia en relación con los colectivos a los que va dirigido con carácter primordial de éste Informe.

La e-inclusión es un término que designa al conjunto de las políticas que se diseñan para construir una Sociedad de la Información y el Conocimiento inclusiva y no exclusiva. E-inclusión también se usa para definir las formas concretas de luchar contra la brecha digital en cualquiera de sus vertientes.

La e-igualdad se orienta, como concepto político complementario, a garantizar la igualdad de oportunidades independientemente de situaciones o condiciones personales, de género, de entorno socio-económico, de procedencia o ubicación geográfica o étnica y de contexto o realidad cultural o ideológica.

En ambas situaciones las TIC pueden constituir valiosas herramientas de ayuda para superar las desigualdades y contribuir a promover la integración social. Las posibilidades que ofrecen las tecnologías, productos y servicios directa o indirectamente relacionados con la Sociedad de la Información, se proyectan en cualquiera de los aspectos de la vida, ya sea familiar, laboral, educativo o social. Para los colectivos de personas especialmente vulnerables, en términos de exclusión, las consecuencias de este progreso tecnológico presentan a veces un carácter dual, por un lado estos desarrollos pueden ser revolucionarios en cuanto a su capacidad de ofrecer un medio alternativo de entrada e interacción con el mundo global. Por el otro, a veces, los desarrollos tecnológicos pueden plantear obstáculos graves, difícilmente superables, cuando, por ejemplo, no se aplican principios básicos para la accesibilidad o el diseño para todos.

Envejecimiento de la población

La población vive hoy más que nunca en la historia anterior. Según la estadística global de Naciones Unidas se espera que la esperanza de vida media al nacer haya aumentado 20 años desde 1950, situándose por tanto en 66 años y se incremente 10 años más antes de 2050. De acuerdo con

dichas predicciones, en el año 2050 un 40% de la población europea será mayor de 65 años².

El grupo cada vez mayor y que crece más rápido de la población de mayores, es el denominado de los muy mayores o muy viejos, es decir, los que tienen 80 años o más. En 2000, este grupo se calculaba en 70 millones de personas a nivel global pero las previsiones proyectan que se multiplique por cinco durante los próximos 50 años. Estos cambios demográficos representan un desafío importante para los gobiernos y la sociedad en sí misma³.

A nivel europeo, España ocupa hoy en día el quinto lugar en cuanto a la proporción de personas mayores, y a mediados del siglo XXI será uno de los países más envejecidos del mundo. En este sentido, existe una estrecha relación entre envejecimiento y dependencia: según el Instituto Nacional de Estadística, el 32,2% de los españoles mayores de 64 años presenta algún tipo de discapacidad⁴. Esta misma fuente revela que el conjunto de las personas con discapacidad alcanza el 10% de la población nacional, proporción que se mantiene a nivel mundial. Estos cambios demográficos implican un aumento de la población dependiente, cuyos integrantes encuentran graves problemas para participar activamente en la sociedad como miembros de pleno derecho.

Si bien es cierto que el fenómeno del envejecimiento de la población se manifiesta más en unas zonas del planeta que en otras, las proyecciones demográficas nos indican que es sólo una cuestión de desplazamiento temporal. La Unión India o China alcanzarán un máximo en la proporción de personas mayores sobre mediados del presente siglo. Pero son los países más industrializados, como los europeos occidentales, los primeros que llegarán a enfrentarse a los desafíos que supone el fenómeno... y a sus oportunidades.

La facilitación, por medio de las tecnologías de la información y la comunicación, de una vida más independiente, más segura y, en definitiva, de mayor calidad, es clave para el aprovechamiento de tales oportunidades para los ciudadanos, la industria y la sociedad en general. Definir servicios para la vida independiente, de acuerdo con los valores europeos, en sintonía con las expectativas de los ciudadanos mayores, y teniendo en cuenta nuestra diversidad, es todo un reto para la investigación y desarrollo tecnológicos y un elemento de liderazgo de la Unión Europea en un mundo global.

En la Unión Europea se reconoce el derecho fundamental de las personas mayores y en situación de dependencia a vivir independientemente, con dignidad, a estar integrados en la vida social, cultural y profesional⁵.

² ONU "World Population Ageing: 1950-2050." 2002.

<http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050/>

³ IPTS Report nº 81 "La sanidad electrónica y los mayores: ¿una nueva gama de productos y servicios?". Monteagudo, JL y Reig, Juan. Febrero 2004. Edita IPTS. JRC. Comisión Europea.

⁴ "Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud" Instituto Nacional de Estadística. 1999

⁵ Artículo II-85 del proyecto de Constitución Europea - Derechos de las personas mayores: *La Unión reconoce y respeta el derecho de las personas mayores a llevar una vida digna e independiente y a participar en la vida social y cultural.*

Además, el derecho a la prevención y atención sociosanitaria debe ser garantizado por medio de las legislaciones y prácticas nacionales. La definición y puesta en funcionamiento de las políticas de la Unión Europea deben garantizar que se logre un alto nivel de protección de la salud humana. En particular, en un contexto de envejecimiento, son necesarias estrategias que tengan como objetivo que una atención sociosanitaria de calidad, esté adaptada a las necesidades específicas de los mayores y personas en situación de dependencia y donde la necesidad de continuidad en la atención sea especialmente considerada.

Está, por otro lado, ampliamente reconocido que el bienestar del individuo es un determinante clave de su estado de salud. Entiéndase la palabra 'bienestar' en su acepción más holística, es decir, psicológico, social, medioambiental, económico... factores que han sido repetidamente señalados como componentes de satisfacción en la vida. En el caso de los mayores y otras personas en situación de dependencia, generalmente un cambio abrupto tiene lugar en el momento en que cesa la actividad profesional, entre los 60 y los 65 años en nuestro entorno cultural. A partir de esos momentos se observa, en una proporción inquietante, un declive de las condiciones de bienestar y, ya nadie lo pone en duda, un efecto directo en la salud. Ante la ausencia brusca de vida profesional, no sólo no aparecen los beneficios esperados, si no que también, el individuo se desliga de una parte de la vida social y vínculos con la comunidad que la actividad profesional facilitaba. En muchos casos, hay pérdida de sentido de pertenencia a la comunidad y de sentido de la propia existencia, con dramáticas consecuencias para la salud.

Es en este contexto, lleno de aspectos sociológicos, demográficos e individuales, que la idea de **envejecimiento activo** resurge con fuerza. Como ejemplo de alcance global, la promoción de un envejecimiento activo⁶ y saludable ha sido el objeto de la propuesta que el Comité Ejecutivo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha hecho recientemente a la 58ª Asamblea Mundial de la Salud⁷. En palabras de la propia Gro Harlem Brundtland, Directora General de la OMS, "las personas pueden hacer mucho para mantenerse activas y sanas hasta una edad avanzada. Un estilo de vida adecuado, la participación en la vida familiar y social y un medio propicio para la edad avanzada son, todos ellos, factores que preservan el bienestar". En el contexto europeo, la revisada agenda de Lisboa propone a los estados miembros la promoción del envejecimiento activo en la UE dentro del objetivo general de atraer más personas al mercado laboral y modernizar los sistemas de seguridad social⁸.

Vemos, pues, que en el panorama sociológico, económico y político, tanto global como europeo o nacional, se avistan medidas e iniciativas que, por un lado beneficien la salud y la calidad de vida humanas, y por otro hagan frente a los impactos que el inminente envejecimiento global tenga o pueda

⁶ La OMS define el envejecimiento activo como "el proceso de optimización de las oportunidades en relación con la salud, la participación y la seguridad para mejorar la calidad de vida a medida que se envejece".

⁷ La 58ª Asamblea, máximo órgano de decisión de la OMS, se celebró el mes de mayo de 2005. Véase <http://www.who.int/mediacentre/events/2005/wha58/es/>

⁸ http://europa.eu.int/growthandjobs/areas/fiche08_en.htm

tener en las economías y los sistemas de protección social derivados del incremento de las situaciones de dependencia.

La UE tiene un desafío aún mayor, puesto que es una de las áreas socio-políticas a las que está llegando antes la ola del envejecimiento. Pero también puede aprovechar las oportunidades que se derivarán para la investigación, la industria y el desarrollo. Además, el modelo europeo, de crecimiento económico y cohesión social, se puede ver aún más fortalecido en términos globales si la Unión Europea en su conjunto, toma el liderazgo en la promoción de las políticas de envejecimiento activo y vida independiente. En especial, las políticas de investigación, desarrollo e innovación en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación, son claves para asumir tal liderazgo, y a ello, la Fundación Vodafone pretende aportar su contribución mediante la publicación de estos Informes.

Para finalizar esta breve introducción, queremos citar una de las recomendaciones de la Conferencia de Madrid:

"El mundo moderno tiene un bienestar y una capacidad tecnológica sin precedentes y se le presentan oportunidades extraordinarias para fomentar que hombres y mujeres puedan alcanzar la plenitud de edad con una mejor condición de salud y con mayor bienestar en términos de realización personal..."⁹

⁹ Informe de la Segunda Asamblea Mundial sobre Envejecimiento, Madrid, 8-12 abril 2002.

2. Ámbito y objetivo del Informe

En el espíritu de las consideraciones anteriores, la nueva edición del Informe "TIC y Discapacidad" que hoy presentamos se concibe como una línea de continuidad con la primera versión. Como elemento diferencial al no estar este año focalizado en la discapacidad, es posible incidir sobre la confluencia con el colectivo de mayores y las propuestas de elementos conjuntos y utilizables para ambos grupos, en definitiva personas en situación de dependencia.

El tema abordado y la necesidad de mantener actualizadas las conclusiones y recomendaciones que se plasmaron en la publicación anterior, han recomendado su realización con la misma filosofía con que se acometió el primer informe, esto es, la participación amplia de colectivos de discapacitados, la recogida de opiniones de tecnólogos y otros expertos así como la validación de las líneas de acción y los elementos de carácter mas tecnológicos contenidos en el primer informe.

Se ha pretendido también plantearse críticamente cuestiones como: ¿Se ha conseguido con el primer informe movilizar esfuerzos en las líneas propuestas en el mismo?... ¿Se ha incrementado el número de proyectos tecnológicos relacionados con las líneas contenidas en el Informe?... ¿Hay algún área que haya merecido especial atención por parte del colectivo de discapacitados, la comunidad investigadora o las empresas? ...¿Se ha movilitado a la sociedad civil y a sus representantes elegidos?... ¿Qué temas nuevos han emergido en este tiempo?

La propuesta del nuevo informe se plantea como el trabajo conjunto del equipo de redacción de la Fundación Vodafone y las aportaciones específicas de los distintos autores a los objetivos planteados en el punto anterior, incluyendo nuevos contenidos y referencias.

Una serie de consideraciones generales se han asumido en la redacción de este segundo Informe:

- Dar una respuesta y adaptarse a los cambios conceptuales, de enfoque y tecnológicos ocurridos en los dos últimos años.
- La orientación de este nuevo Informe, en consonancia con el anterior, es eminentemente técnica y tecnológica, basado en la necesidad de abordar en profundidad en esta publicación los aspectos mencionados, lo cual no significa que no se sea consciente por parte de los autores y de la Fundación Vodafone, de la problemática social de los colectivos especialmente vulnerables a los que va dirigido este informe.
- El enfoque general del Informe tiene dos elementos clave: **Dependencia** en toda su amplitud y **Diversidad** como elemento complementario que permite respuestas individualizadas. El Informe, que contiene como subtítulo ambas palabras, pretende dar respuesta a esa doble orientación.
- Conviene puntualizar el hecho de que algunas personas con discapacidad (diversidad funcional) puedan estar en situación de "dependencia" no supone que todas las personas con discapacidad se encuentran así, por ello los autores desean hacer la mención explícita en

referencia al conjunto del Informe, al hecho de que la **discapacidad no implica dependencia**.

- Las descripciones de elementos tecnológicos, como se puede deducir del análisis del índice, se pretende que sean de carácter más horizontal que vertical y por tanto referidos a situaciones genéricas: acceso, movilidad, servicios, etc., más que a colectivos con diferentes tipos de discapacidad (diversidad funcional) o en situación de dependencia, aunque por supuesto se incluyen las referencias necesarias a las soluciones específicas cuando ello haya sido necesario.
- Es preciso destacar la importancia de las TIC desde el punto de vista de la comunicación como recurso de independencia y no tanto con carácter asistencial, pues el fin que se persigue precisamente con el desarrollo de la tecnología es el de facilitar la independencia y la autonomía personal, como han pretendido los autores dejar patente a lo largo del Informe.
- El Informe plantea y analiza la problemática y la tecnología en relación con asistentes y cuidadores, conscientes de la importancia que tienen en el contexto de las personas en situación de dependencia.
- Un elemento fundamental sobre el que se ha seguido incidiendo es el de “Diseño para todos”, aspectos horizontales como la sensibilización o la necesidad de la formación, así como la importancia de considerar todos los aspectos legales vinculados a las situaciones de dependencia.
- Igualmente se ha hecho un esfuerzo importante por vincular y enmarcar las diferentes aportaciones fundamentalmente a nuestro entorno más próximo en términos socioeconómicos, culturales o incluso tecnológicos, es decir, al contexto europeo.

3. El contexto Europeo: i2010 propuestas para el futuro.

La Vida independiente, y la inclusión en general, acaban de recibir un espaldarazo importante con el anuncio de la nueva iniciativa quinquenal i2010, que sigue a las exitosas *eEurope2002* y *eEurope2005*.

Dicha iniciativa se inspira en un análisis integral de los desafíos de la sociedad de la información y en los resultados de una consulta extensa entre los diferentes actores sobre iniciativas previas e instrumentos utilizados. La Comisión Europea propone tres prioridades en políticas relativas a la Sociedad de la Información y medios de comunicación:

- i) la realización de un Espacio de Información Europeo Único que fomente un mercado interno abierto y competitivo para la Sociedad de la Información y los medios de comunicación;
- ii) el fortalecimiento de la Innovación e Inversión en investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación para el fomento del crecimiento y la consecución de más empleos y de mejor calidad.
- iii) el alcance de una Sociedad de la Información Inclusiva que fomente el crecimiento y el empleo de un modo coherente, con el desarrollo sostenible, y que dé prioridad a la mejora de los servicios públicos y la calidad de vida.

En la Comunicación de la Comisión Europea en cuestión, titulada “i2010 – Una Sociedad de la Información europea para el crecimiento y el empleo”¹⁰, se establece pues como objetivo el alcance de una sociedad de la información inclusiva y de unos servicios públicos de gran calidad, así como el fomento de la calidad de vida de sus ciudadanos. En éste último terreno, el del fomento de la calidad de vida, la esencial contribución de las TIC, con frecuencia no se ve reconocida y su expansión a escala industrial es limitada.

La Comisión propone el lanzamiento de iniciativas TIC ‘estrella’ sobre desafíos sociales clave (las tres prioridades iniciales son las correspondientes a las necesidades derivadas del envejecimiento, del transporte seguro y limpio y de la diversidad cultural). La primera iniciativa será sobre la atención a las personas en una sociedad que envejece, con énfasis en las tecnologías para el bienestar, la vida independiente y la salud.

Paralelo a ello, se puso en marcha una consulta amplia para la preparación de una nueva iniciativa específica sobre **e-accesibilidad**, basada en la evidencia que el impacto potencial de las barreras actuales de TIC es incluso mayor del imaginado. Hay una parte muy amplia de la población general que tiene dificultad usando productos y servicios de la Sociedad de la Información. Un estudio reciente encontró que el 60% de adultos en edad laboral, entre 18 y 64 años, muy probablemente se podría beneficiar del uso de la tecnología accesible ya que manifiestan dificultades funcionales de acceso con las tecnologías actuales. Por lo tanto, si no estamos vigilantes, si no actuamos, las TIC pueden contribuir también a generar nuevas discriminaciones, crear nuevas barreras, y aumentar la exclusión social. Las implicaciones están claras: conseguir que los beneficios de las TIC estén disponibles para el mayor número posible de ciudadanos es un imperativo social, ético y político.

¹⁰ http://europa.eu.int/information_society/europe/i2010/i2010/index_en.htm

Recientemente, bajo el sexto programa marco europeo de investigación, se ha lanzado la acción de soporte específica “Vida ambientalmente asistida”¹¹ (*Ambient Assisted Living, AAL*), que persigue como objetivo la preparación de una iniciativa encuadrada en el Art. 169 del tratado de la Unión Europea¹² en el campo de las tecnologías inteligentes para la vida independiente. La iniciativa merece especial interés por su carácter avanzado (Inteligencia Ambiental, Aml) y su dimensión europea. Entre otros, los problemas de investigación que se pretenden resolver se refieren a nuevos conceptos de vida en un mundo tecnológico, al desarrollo de dispositivos novedosos e inteligentes y de control, a las posibilidades de conexión con redes externas a los entornos de inteligencia ambiental, etc. Todos estos desafíos se pueden afrontar mejor si la dimensión europea es tenida en cuenta, ya que ello permitirá crear masa crítica investigadora que ahora, por estar los esfuerzos dispersos, no existe.

¹¹ http://dbs.cordis.lu/fep-cgi/srchidadb?ACTION=D&CALLER=PROJ_IST&QM_EP_RCN_A=71922

¹² El artículo 169 prevé que varios Estados miembros puedan llevar a cabo una acción de cara a un desafío europeo importante.

4. El contexto en España:

Para enmarcar este análisis, conviene que seamos conscientes de las dimensiones que alcanza en nuestro país el fenómeno de la dependencia, la cobertura existente y las demandas sociales que se hacen al efecto. En este momento, el debate en torno a la protección a la dependencia está de plena actualidad, con la edición del Libro Blanco y el proceso que conducirá a la elaboración de la Ley de Dependencia.

La dependencia severa y grave afecta en España a unas 1.125.190 personas, de las cuales 826.551 tienen más de 65 años. Además, hay 1.657.400 personas que necesitan algún tipo de ayuda para alguna actividad de la vida diaria. Las previsiones demográficas indican que, en 2020, habrá casi 1,5 millones de personas dependientes en nuestro país.

La atención a las personas dependientes se realiza, sobre todo, en el ámbito familiar y recae especialmente en las mujeres, que suponen el 83% de los cuidadores. La media de edad está en los 52 años y $\frac{3}{4}$ partes de estas personas no desarrollan actividad laboral alguna. Sólo el 6'5% de las familias que cuidan a personas dependientes cuentan con el apoyo de los servicios sociales. En este momento, sólo el 3,4% de las personas mayores de 65 años cuentan con un servicio de Ayuda a Domicilio. El 2,05% Teleasistencia y el 0,46 % con una plaza en un centro de día. Se desprende de éstas estadísticas que son muchas las familias españolas afectadas ante el problema de la dependencia. En un millón seiscientos mil hogares españoles se cuida a personas mayores y en 200.000 hogares se ayuda a personas con discapacidad menores de 60 años. Sólo el 13,6% de estos hogares cuentan con ayuda profesional o institucional en los cuidados a la persona atendida¹³. La ratio de plazas en residencias es también inferior a la media europea.

Esta situación está provocando un cambio muy importante, desde el punto de vista de los derechos. Hasta hace unos años, la cuestión de la dependencia pertenecía al ámbito privado, pero, indudablemente, se está trasladando al escenario público y la demanda social es muy clara en este sentido

En España hemos tenido un notable retraso en dar una respuesta a esta cuestión en relación a otros países de nuestro entorno comunitario pero, ultimado el libro blanco, se desarrollará ahora un proceso tendente a la aprobación de una Ley y al desarrollo de un Plan Nacional de Atención a la Dependencia. En este marco, la mayor parte del esfuerzo y la inversión se destinarán a ampliar proyectos de apoyo domiciliario, tendentes a evitar la institucionalización y que permiten a la persona dependiente continuar viviendo en el entorno en que se ha desarrollado su vida. Uno de los objetivos fundamentales en política social a nivel de gobierno debería ser el establecer un sistema para la autonomía personal y de atención a la dependencia que responda a las demandas de los ciudadanos.

¹³ IMSERSO2004. Encuesta apoyo informal y otros estudios.

Según datos del Barómetro del Centro de Investigaciones Sociológicas del mes de noviembre de 2004, el 76% de los españoles opinan que debe ser una prioridad del Gobierno elaborar un Programa Nacional de Atención a las personas en situación de dependencia. El 40,4% consideran que las Administraciones Públicas son el principal responsable de la atención, aunque la familia también participe en el cuidado y además, un 28% opina que deberían hacerse cargo de todo o de casi todo el cuidado, mediante servicios de atención en el domicilio, ayudas técnicas, centros de día y residencias.

Hay que destacar en el contexto de España la entrada en vigor de la Ley 51/2003, el Plan Nacional de Accesibilidad y la publicación del Libro Blanco sobre Dependencia, al que ya nos hemos referido ampliamente, que nos pueden orientar en las líneas hacia las que sería conveniente dedicar estudios e investigaciones.

En primer lugar insistir en el principio del “diseño para todos”, aplicable desde el origen a los entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas con la mayor accesibilidad posible, de forma en el año 2009 todos los productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social deben cumplir los criterios de accesibilidad y no discriminación.

El Plan Nacional de Accesibilidad que fija uno de sus objetivos generales en la promoción de la accesibilidad en las nuevas tecnologías, propone por una parte la creación de foros de análisis, en los que estén incluidos todas las partes con interés en esta cuestión (investigadores, usuarios, etc.), asegurando que los problemas sean conocidos en origen, y por otra parte la promoción de cursos sobre participación a colectivos de personas en situación de dependencia.

Por otra parte, el Libro Blanco en cuanto se refiere a los aspectos tecnológicos, no hace apenas menciones explícitas, únicamente en el catálogo de servicios necesarios habla dentro de la teleasistencia de los componentes tecnológicos y personales, que deben proporcionar a los usuarios la seguridad de una respuesta inmediata ante cualquier emergencia y prevenir eficazmente las sensaciones de inseguridad, soledad y aislamiento.

La accesibilidad integral es, en resumen, la tarea pendiente clave en la lucha por la exclusión social y así debe contemplarse también en la agenda de la Responsabilidad Social Corporativa de los diversos sectores empresariales.

En este contexto, España, al igual que otros países miembros de la Unión Europea, continúa generando nuevas legislaciones y propuesta de medidas que contribuyan no solamente a no generar nuevas barreras, sino a facilitar de un modo activo los mecanismos de igualdad de oportunidades digital entre los colectivos especialmente vulnerables.

4.1. Aspectos conceptuales

Lo importante de la tele-comunicación, la tele-medicina o la tele-asistencia no es el prefijo, sino "los valores culturales que se transmiten." (Wolton).

En primer lugar es preciso señalar que las conclusiones y recomendaciones recogidas en el Informe TIC y Discapacidad del año 2003 continúan teniendo validez y por tanto es recomendable tener presente las definiciones y sus aportaciones a la hora de entender y hacer un estudio de las novedades surgidas en relación con la dependencia. Sí queremos en esta nueva edición destacar la importancia de los conceptos de diversidad humana dentro de la sociedad y la heterogeneidad dentro del colectivo de personas en situación de dependencia.

Cuando se habla de diversidad humana nos estamos refiriendo a la gran variedad de personas existentes dentro de nuestra sociedad, tal es esta diversidad que no existen dos personas totalmente iguales sino que todas ellas tienen rasgos y características diferentes a pesar de que puedan coincidir en muchos aspectos. Dentro de esta gran variedad humana incluimos como grupo diferenciado con necesidades especiales a las personas con discapacidad, que aunque el concepto de discapacidad en el transcurso de la historia ha ido evolucionando desde una perspectiva médica, en la que las personas eran consideradas desde un punto asistencial como una carga para la sociedad, en la actualidad se ha consolidado el modelo social, en la que la persona con discapacidad como toda persona es sujeto de derecho respetando todos sus derechos inherentes a su persona, y con una serie de capacidades, más que discapacidades, que le confieren ese carácter de diversidad.

La dependencia o la *heteronomía*, implica una relación compleja entre la persona dependiente, consigo misma y con el medio que la rodea, especialmente con quien le atiende. Esa relación implica poder-voluntad-competencia-autoridad-volición-empatía-conciencia; es una relación pluridireccional y compleja. Esta ecuación, irreducible en sus términos, supone, una consideración de las motivaciones humanas que Maslow clasificó en cinco niveles: fisiológico, de seguridad, de integración, de autoestima y de autorrealización. Más allá de la autorrealización, surge de alguna manera una metanecesidad en función de valores que tienen mucho que ver con la supresión de la faceta egoísta de la autorrealización. Surge así, una vía que se ha dado en llamar integral, que no es otra que la de ponernos al servicio "del otro".

Los puntos clave de la situación de dependencia son el cuidador y cuidado o el asistente y asistido. En nuestro idioma tanto el término asistente como el de cuidador originan una alteridad o alteración del otro por razones diversas. El camino hacia la ausencia de una relación de dominación, requiere de una voluntad de poder y de factores dinamizadores de una vida activa que posibiliten una verdadera transformación. El perfil del proveedor de asistencia obedece a una cuestión de consanguinidad (familia) y habitualmente de género (mujer). Comúnmente se diferencia entre cuidadores formales e informales. La informalidad se basa

fundamentalmente en la no remuneración y representa en España una relación de 8 a 1 frente a los cuidadores formales y remunerados¹⁴.

La herencia médica del término dependencia funcional, provoca que la causa de la dependencia se considere siempre personal, no teniendo en cuenta los factores del entorno y adoleciendo de un abordaje integral. La verticalidad de este planteamiento provoca el olvido del tercer vértice causal de la dependencia, el entorno. El entorno de la dependencia en España se caracteriza por la creciente erosión de la red de solidaridad informal y un débil sistema de protección social.

La sociedad digital enfrenta actualmente dos modelos generacionales: un modelo atómico, oral e impreso con otro modelo digital, multisensorial, multimedia, interactivo y telemático. Asistimos a una transformación de la Sociedad de la Información en la Sociedad del Conocimiento a través del aprendizaje. El aprendizaje supone una asociación cognitiva. Una adaptación, y reelaboración de la información. La Sociedad del Conocimiento requiere localizar, evaluar, estructurar y organizar conceptualmente la información en un entorno multidisciplinar.

Hay que entender como una paradoja en el desarrollo humano que mientras perdemos nuestras capacidades sensoriales, no sólo por la edad, sino como resultado de evolución de la especie humana en su entorno, la cualidad multisensorial de las tecnologías de la información y comunicaciones va en aumento. Asistimos a la recepción a través de la red del sentido táctil por el sentido audio-visual y pronto no nos debería extrañar recibir el gusto o el olor. Estas nuevas puertas de la percepción en las TIC no deberían aislarse del proceso de desarrollo evolutivo en la persona, permitiendo la generación de entornos más “humanos”, incluso cuando aparentemente más tecnologizados estén.

4.2. Marco legal

Desde el año 2003, Año Europeo de las personas con discapacidad, hasta la fecha, han sido aprobadas y publicadas dos leyes de especial importancia en lo que se refiere a la protección de las personas en situación de dependencia en general y en el mismo sentido, existen futuras intenciones del gobierno de publicar nuevas leyes en este ámbito. Por último, no cabe olvidar que al margen legislativo está surgiendo una nueva normativa técnica relacionada con estos temas que es necesario citarlas para su conocimiento.

- La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad. Se trata de una ley publicada con oportunidad del Año Europeo de las personas con discapacidad pretendiendo sustituir o complementar la Ley 13/1982 de 7 de Abril, de Integración Social de los Minusválidos (LISMI). Introduce grandes avances en todos los aspectos relacionados con las personas discapacitadas. Destaca el artículo 7, que define el significado de ajuste razonable también a tener en cuenta ya que serán el conjunto de medidas de adecuación

¹⁴ 2º Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007

del ambiente físico, social y actitudinal a las necesidades específicas de las personas con discapacidad que, de forma eficaz y práctica y sin que suponga una carga desproporcionada, faciliten la accesibilidad o participación de una persona con discapacidad en igualdad de condiciones que el resto de los ciudadanos.

Finalmente, esta Ley prevé en su disposición final duodécima regular la Lengua de Signos a través de un Real Decreto, que sin embargo, actualmente se encuentra en proyecto la regulación a través de Ley ordinaria.

- La ley 32/2003 de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones. Ley por la que se debe garantizar un “servicio universal”, en el que se incluye el acceso funcional a Internet, y la posibilidad de que se ofrezcan opciones tarifarias especiales que permitan un mayor control del gasto por los usuarios.
Muchos de los principios reflejados en esta Ley son de gran importancia para las personas dependientes ya que una condición esencial es asegurar el acceso a las Telecomunicaciones en condiciones similares al resto de ciudadanos.
- La directiva 2002/22/CE (Directiva del Servicio Universal) fija los derechos de los usuarios en relación con las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas. A pesar de que su propósito es el de garantizar el acceso a un conjunto mínimo de servicios, por parte de todos los ciudadanos, y por lo tanto no haría falta ninguna mención expresa a las personas en situación de dependencia, si se menciona especialmente en diversos apartados de la directiva a las personas dependientes: *“Los Estados miembros, en el contexto de las obligaciones de servicio universal, deberán tomar las medidas para garantizar dicho servicio, en igualdad de condiciones, en particular a los ancianos, discapacitados y personas especialmente necesitadas desde el punto de vista social”*.
- Como se ha comentado, de manera paralela a la promulgación legal contamos con un conjunto de normativa técnica creada por organismos de certificación y normalización como AENOR, que a través de sus normas de carácter voluntario y consensual establecen unas pautas mínimas que los productos y servicios deben de cumplir para considerarse de calidad y accesibles.

A modo de conclusión de este apartado podemos decir que existe un marco legal, con profusión de normas a nivel nacional y europeo, que no siempre son cumplidas en su totalidad y que el simple hecho de respetarlas todas, incrementaría sustancialmente las condiciones de accesibilidad e integración de la personas en situación de dependencia.

No obstante, a lo largo de los diferentes capítulos y contenidos de este Informe, se hace referencia a aquellos elementos que constituyen demandas de los colectivos especialmente vulnerables, cuya inclusión dentro del marco legal contribuiría a garantizar su situación de derecho con respecto a las tecnologías.

4.3. Aspectos sociales

El planteamiento genérico de servicios y sistemas, tanto desde el punto de vista tecnológico como desde planteamientos de carácter organizativo y social, debe responder a un modelo integrado, centrado en el ciudadano, en el que participen todos los actores identificados.

Además de los aspectos puramente tecnológicos, hay otros temas que hay que abordar cuando se intentan definir las claves de los futuros sistemas de e-asistencia, como son la personalización del apoyo que se presta, la accesibilidad, la dependencia del contexto, los entornos multilingües y un mayor énfasis en la asistencia preventiva, entre otros. Se trata de cuestiones vinculadas a las necesidades de los usuarios, de su entorno y de los responsables de servicios públicos y proveedores de asistencia, que son sumamente importantes a la hora de garantizar la eficacia y eficiencia de las soluciones que se propongan.

Algunos de los problemas que surgen cuando se trata de implementar servicios de e-asistencia se refieren al contexto organizacional en el cual se desarrollan, más que a la tecnología en si misma. La prestación de asistencia a través de las nuevas tecnologías debe llevarnos también a plantearnos cuestiones de carácter ético sobre la vigilancia y sobre la posible pérdida de privacidad de las personas en situación de dependencia, así como a los aspectos legales relativos a la confidencialidad y a la protección de datos. También, al tratarse de la provisión de servicios basados en las nuevas tecnologías, se hacen necesarios estándares de calidad, tanto en lo que se refiere a la organización de los servicios como al equipamiento. En este apartado hemos de incluir también el respeto a la intimidad : al hacer propuestas de asistencia, es muy importante que los dispositivos no sean intrusivos y que los cuidadores no se adueñen de la vida de la persona dependiente, para permitirle mantener el mayor nivel de autonomía e intimidad, posible.

Siguiendo con el capítulo de necesidades, es preciso mencionar específicamente las que presentan la persona o personas que, desde la familia o el entorno cercano se ocupan de los cuidados que precisan las personas dependientes. Como ya se ha mencionado, es de vital importancia adaptar las soluciones tecnológicas a los cuidadores de proximidad. En muchas ocasiones, los dispositivos que se han colocado en el mercado no han tenido éxito, al no tener en cuenta este factor.

La dependencia de un familiar genera un amplio abanico de necesidades emocionales, como la defensa del estrés, la tranquilidad, la seguridad, etc...

Los cuidadores precisan tiempo para si mismos, para su vida personal. Se hacen necesarias estrategias y apoyo para la conciliación de su vida familiar y laboral; dispositivos que se orienten a la prevención de riesgos, grupos de autoayuda y orientación para prevenir el "burn-out" , formación sobre la forma de ejercer los cuidados, incidir en el autoapoyo, asesorar y formar en técnicas de cuidados y disminuir la sobrecarga que experimenta el cuidador familiar y evidentemente, la fiabilidad y usabilidad de las soluciones propuestas, así como la relación coste/eficacia.

Un periodo especialmente delicado para la familia es el tiempo que transcurre entre la entrada en situación de dependencia del familiar y el momento en que se dispone de apoyo público o privado. Este es un período de desconcierto y ansiedad en el que pueden ofrecerse respuestas puente desde entidades que pertenecen al Tercer Sector.

Tendrán éxito por tanto, en este entorno conceptual, los modelos que consigan ofrecer servicios con una mayor accesibilidad en el entorno habitual de movilidad, unos mecanismos de prevención y diagnóstico temprano de las necesidades de los usuarios, una incuestionable prioridad de la formación y el aprendizaje y una reducción temporal de las situaciones de internamiento. El papel de la Administración Pública es clave para estimular la demanda de este tipo de servicios y debe ser firme en actuar como palanca en la reorganización de los recursos disponibles.

La aproximación metodológica a este modelo debería tener en cuenta los siguientes fundamentos:

- Vida independiente: Movimiento filosófico de personas con limitación funcional que trabaja por su autodeterminación vital.
- Diseño para Todos: Filosofía que pretende que los productos y servicios sean diseñados de tal forma, que puedan ser utilizados por la mayoría de la población. Esta filosofía sostiene además que, para aquellos sectores de la población que sean excluidos del diseño general, dichos productos o servicios deben proporcionar formas de uso adecuadas para las ayudas técnicas correspondientes.
- Ética y de privacidad: Se debe respetar la privacidad, seguridad, libertad de elección, dependencia y consentimiento de los ciudadanos.
- Sostenibilidad: El sistema debe optimizar los recursos empleados para prestar los servicios asistenciales, de forma que su existencia sea sostenible en el tiempo.

La accesibilidad debe alcanzar a todos los elementos generadores del valor añadido de una actividad. La accesibilidad al empleo y a la fuerza del conocimiento, verdadero factor dinamizador de la vida activa de las personas, merece, por su importancia, una reflexión.

La tecnología al servicio de las personas ha ido generando nuevos tipos de trabajo a lo largo de la historia, articulando la transformación y evolución de las personas. La revolución de las tecnologías de la información y comunicaciones vuelve a romper el equilibrio heredado del modelo de trabajo post-industrial, es decir 1 trabajador = 1 horario y 1 lugar de trabajo. La Sociedad de la Información puede hoy deslocalizar el trabajo, lo que requiere un nuevo planteamiento de modelo organizativo y laboral. Una empresa es algo más que un trabajo y un lugar de trabajo, y las telecomunicaciones son un frente tecnológico más en la Sociedad del Conocimiento. Identificar la diferencia cultural es el principal escollo para no condenar a un teletrabajador al ostracismo y al fracaso.

El estudio “*Telefutures*”, realizado en Irlanda en 1996 por Imagen Bertin y Gerard O’Neil, señala que en España teletrabaja un 0,82% de la fuerza de trabajo frente al 4,54% de USA o el 3,77% de Suecia. Según la Comisión

Europea¹⁵, la organización del trabajo puede mejorar la competitividad de las empresas y mejorar la calidad de vida laboral y las posibilidades de empleo de la mano de obra, especialmente de las personas en situación de dependencia.

Los centros especiales de empleo obedecieron a una solución al problema del acceso de los discapacitados al empleo, dentro de un esquema industrial taylorista, mientras que las nuevas tecnologías pueden proporcionar una solución más acorde con la sociedad del conocimiento: la deslocalización positiva del trabajo.

La deslocalización positiva del trabajo no debe ser una nueva forma de ahorrar costes fijos sino que forma parte de un nuevo modelo de empresa en la que el trabajo ya no es solo un factor de producción, concepto de la Sociedad Post-industrial, sino que es una fuerza de conocimiento, modelo de la Sociedad de la Información. La deslocalización del trabajo por supuesto debe trascender a la mera multi-accesibilidad al puesto de trabajo.

El Primer Informe TIC y Discapacidad señala algunas ideas en el campo de la inserción laboral y la formación que por su interés recopilamos a continuación:

- Aproximadamente la mitad de los discapacitados físicos son usuarios de ordenador y de la otra mitad que no es usuario el 52% tiene interés en serlo. De la mitad que no usan el ordenador un 15% no lo es por problemas de accesibilidad y de estos últimos un 67% desconocen las ayudas técnicas que permiten mejorar el acceso y uso del ordenador.
- El entorno formativo que rodea a las personas con discapacidad intelectual (profesores, pedagogos, psicólogos, etc) unas veces por desconocimiento, otras por su matiz industrial, realizan un mínimo uso de las nuevas tecnologías.
- En contraste, las personas con discapacidad intelectual se acercan a las tecnologías, como un elemento que les atrae muchísimo y que se plantean de una forma natural.
- Esta contradicción obliga a replantearse la dinámica establecida, al haberse observado que el uso de nuevas tecnologías como apoyo a personas con discapacidad intelectual refuerzan parámetros como la motivación, el control de la frustración, la extinción de conductas inadecuadas, etc.

Las barreras que dimanan desde niveles jerárquicos superiores (directivos, profesores, padres...) son la mayoría de las veces consecuencia de falta de formación, de una falta de adaptación al cambio y son el principal escollo en la socialización de las tecnologías. En escasas ocasiones la barrera se identifica en el usuario final.

¹⁵ Libro Verde de la Comisión Europea: "Cooperación para una nueva organización del trabajo", 1997.

Uno de los principales factores de exclusión social es la carencia de un puesto de trabajo. El manejo adecuado de las TIC puede abrir la posibilidad de realizar empleos existentes hasta ahora impracticables y pueden también generar nuevas formas de trabajo. La flexibilización de la jornada laboral, políticas de autoempleo y priorizar la accesibilidad en el sector terciario son altamente recomendables.

El continuo crecimiento del sector servicios en los países de la Unión Europea, y el empleo de tan sólo un 0,5% de personas discapacitadas (alrededor del 9% de la población en nuestro país), ha propiciado trabajos como el del proyecto europeo *Tell It* (Figura 1), cuyos resultados se deben analizar detenidamente para extraer conclusiones prácticas para el caso español.



Figura 1. Proyecto europeo Tell It: La tecnología como medio de acceso al empleo

Del mismo modo, en los últimos años estamos asistiendo a la implantación de un nuevo modelo de innovación, basado en el control del riesgo mediante la adquisición de conocimiento mientras se aumenta el alcance y volumen de la acción innovadora en 'situaciones reales'. Laboratorios sociales como el de la Fundación de Tecnologías Sociales (Tecsos), constituida en junio de 2002 por Cruz Roja y la Fundación Vodafone, o los ensayos clínicos del Programa Airmed de telemedicina para enfermos crónicos, realizados por el Instituto de Salud Carlos III, priorizan la actividad socializadora de la tecnología, y apuestan por una tecnología al servicio de las personas y su entorno, modificando el arquetipo actual de la investigación y de la aplicación del conocimiento.

5. Nuevos paradigmas: Dependencia y Diversidad

Los temas que se abordan en el presente Informe, no son meramente una cuestión de los responsables de salud o de cuidado social, es una cuestión de cambiar las prioridades de la política para atender las necesidades de una población frágil y gran consumidora de recursos. La necesidad de un acercamiento innovador, basado no simplemente en incremento de recursos humanos y en tecnologías costosas, implica alcanzar un equilibrio entre ambos, así como definir una opción política claramente orientada a facilitar tanto como sea posible una vida independiente.

La meta principal debe ser mantener a la población mayor y a las personas en situación de dependencia lo máximo posible integrados dentro de su comunidad, con la mayor autonomía y actividad personal propia o tecnológicamente soportada y una buena calidad de vida.

La actividad entendida en éste contexto como la acción realizada por una persona con un propósito concreto, por ejemplo, vestirse, andar, comer, etc., es decir, la realización de las actividades de la vida diaria. La ejecución de esas actividades está influenciada por el estado de salud de la persona, físico y psicológico; este estado puede haber producido alguna alteración en las funciones o estructuras corporales y hacer posible o no que, mediante la actividad participe socialmente, está en parte condicionada por factores externos contextuales. Lo novedoso de este enfoque¹⁶, además de cambiar términos peyorativos como los de deficiencia o discapacidad, es el papel de los factores ambientales y personales. Efectivamente, una persona con una restricción de la actividad debido a una pérdida de la función, podrá ser más o menos independiente si su entorno está adaptado que si se encuentra en un entorno menos adecuado, como el rural o en función de variables personales como su cultura, por ejemplo la cultura de la vida independiente.

La creciente mezcla intercultural que rodea a estos colectivos especialmente vulnerables es otro factor que va influenciar las soluciones que se proporcionen y en las cuales las TIC pueden jugar un papel decisivo. Paralelamente, los nuevos enfoques que se plantean en este apartado del Informe, necesariamente están influyendo ya en las decisiones tanto a nivel político como tecnológico en el corto y en el medio plazo.

Vida independiente

Aunque históricamente la expresión **vida independiente** procede del ámbito de la discapacidad –y bien sabemos que envejecimiento no es sinónimo de discapacidad –, tal expresión parece adecuada si nos remitimos al deseo bastante extendido de los mayores y personas en situación de dependencia

¹⁶ La OMS realizó un proceso de revisión de su clasificación que condujo a la 'Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud' con las siglas CIDDDM2 o CIF (OMS 2001). En esta nueva propuesta, se introducen nuevas denominaciones que asumen los cambios conceptuales que, en torno a este ámbito, se siguen produciendo. La CIDDDM-2 o CIF, procura proporcionar una descripción de situaciones relacionadas con la actividad humana y la discapacidad que sirva como marco de referencia para organizar la información de modo significativo e interrelacionado. Para ello, propone tres niveles de análisis: nivel corporal, nivel individual y nivel social, que se concretan respectivamente con los siguientes nombres: Funciones y estructuras corporales, Actividades y Participación.

a permanecer independientes en la medida en que sus condiciones de seguridad y salud se lo permitan. Por independencia, los mayores y personas en situación de dependencia suelen entender no sólo la física en el caso de una disminución de su autonomía, sino también económica y participativa. La idea de vida independiente, en el contexto de la edad avanzada, admite numerosas matizaciones. Desde cuestiones obvias de qué se entiende por seguridad o autonomía, hasta las culturales, sobre todo ligadas a la diversidad de la Unión Europea. De hecho, aún existen cuestiones que pueden ser tildadas de paradójicas, que no encuentran explicación si no es en la panoplia de diferencias culturales, familiares, de salud e ingresos a través de Europa.

Para ilustrar con ejemplos de resultados recientes, baste referirnos a los del proyecto europeo *SHARE*¹⁷, recientemente publicados. Un resultado sociológico de interés se refiere a que el Alzheimer (una de las enfermedades que mayor nivel de dependencia causan), se encuentra poderosamente relacionado con la educación, la cual pudiera ayudar a prevenirla, retrasar su aparición o mitigar su sintomatología. En general, afirma el informe, las diferencias de problemas cognitivos según países, se corresponden muy de cerca con las diferencias de nivel de educación. La depresión es más frecuente en personas con ingresos modestos, especialmente en los países del norte de Europa. Por otro lado, paradójicamente, los ciudadanos del norte gozan de mayor salud y riqueza económica, pero los del sur son más longevos. Hay un claro gradiente norte-sur con respecto a la salud y los ingresos de los ciudadanos mayores y personas en situación de dependencia, aunque esto no se traduzca en diferencias de mortalidad.

Y es que, a pesar de muchas tendencias socio-económicas que apuntarían hacia cierta homogeneidad en la sociedad europea, la **diversidad** cultural entre países sigue siendo –por fortuna para los europeos- muy acentuada. Una situación similar se vive en nuestro país, donde evidentemente las soluciones culturalmente adoptadas en relación con el colectivo que nos ocupa, varían sensiblemente de Galicia a Andalucía o de Cataluña a Extremadura. Esta diversidad en el conjunto de Europa, es aún mayor tras la adhesión de los diez nuevos Estados miembros en 2004. Ya no basta con observar como principal división la Norte-Sur, sino que además tenemos que referirnos al Este como fuente de diversidad, al tiempo que la mayoría de los países nuevos ofrecen muchas diferencias culturales internas. En particular, existen numerosos factores contextuales geográficos e históricos, así como entre zonas urbanas y rurales. Aunque no queramos caer en los viejos clichés sobre las regiones europeas, es difícil establecer las verdaderas diferencias y referirlas exclusivamente a sus orígenes. Muchos estudios sobre personas mayores y personas en situación de dependencia se refieren a factores relacionados con ‘valores’ o ‘estructuras familiares’ a la hora de establecer conclusiones. Y, aunque ningún país o región es idéntico al otro, es interesante buscar grupos con tendencias similares.

¹⁷ Los resultados de *SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe)* se puede consultar en <http://www.share-project.org/>

En este sentido es interesante el estudio ESAW¹⁸, que pone de relieve algunos aspectos de diversidad. Por ejemplo, en el caso de las estructuras familiares, en Italia las familias multigeneracionales son todavía bastante frecuentes, mientras que a Suecia se le asocia con un alto grado de *desfamilización*¹⁹. Merecen especial atención los modelos de correlaciones que ESAW establece con respecto a las actividades y vida participativa de los mayores y personas en situación de dependencia. El estudio presenta dos modelos de actividad en la edad avanzada. En el primero, llamado 'de contracción', se presentan diferentes tipos de actividad en círculos concéntricos, con actividades que van de más centrales a más periféricas.

La idea es que los más jóvenes de entre los mayores y personas en situación de dependencia tienen actividad en todos los círculos, pero al tener más edad, su ámbito de actividad se reduce hasta el núcleo central, el cuidado personal en la edad más avanzada. En el modelo de contracción el trabajo remunerado se encuentra en el círculo más distante. Sólo en Suecia el trabajo remunerado sigue siendo una actividad importante hasta los 60, y a veces hasta más edad. El segundo círculo se refiere a las actividades fuera de casa, normalmente relacionadas con el ocio, actividades importantes hasta los 70. En Luxemburgo e Italia la participación en este tipo de actividades es mucho menor. Casi todos los grupos de edad participan en el tercer círculo, el de las actividades que se desarrollan en el ámbito de la casa. Sólo los octogenarios realizan algo menos de actividad de este tipo.

El segundo modelo que presenta ESAW es el llamado 'de convergencia'. Dicho modelo muestra dos patrones entre la gente mayor de menor edad: el primero muestra un interés en actividades fuera de casa (salidas de índole cultural, deportes, viajes...), a menudo desarrolladas a cierta distancia del domicilio. Este patrón es característico de ciudadanos con mayor nivel de estudios e ingresos, y se da más en las áreas urbanas. En el segundo patrón se muestra un mayor interés en actividades sociales relacionadas con comunidad local, voluntariado y asociacionismo. Es más característico de ciudadanos con menor nivel de estudios, ingresos de tipo medio y se da más en zonas rurales. El estudio muestra que la actividad contribuye al bienestar de los mayores y personas en situación de dependencia, aunque sea más importante la seguridad material y la salud. De hecho, para el bienestar, más que el tipo de actividades que se llevan a cabo, lo que más cuenta es el número de éstas. Cuanto mayor número de actividades se tengan, mayor vivencia de satisfacción de vida.

¹⁸ ESAW, European Study of Adult Well-Being, tiene como objetivo la identificación de los principales factores que contribuyen a un *buen envejecimiento*. El estudio observa 6 países europeos: Austria, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Suecia y el Reino Unido. <http://www.bangor.ac.uk/esaw>

¹⁹ Estas tipificaciones también son dinámicas. Incluso en sociedades muy tradicionales donde la familia intergeneracional parecía un modelo *ad eternum*, como la India, se percibe un cambio de tendencia.

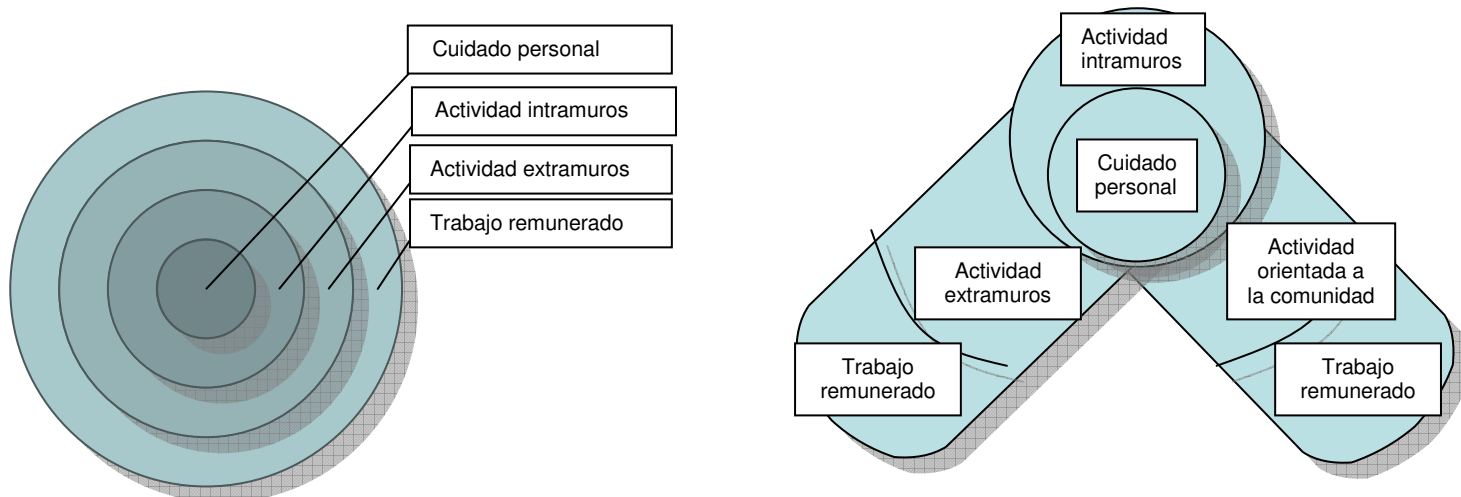


Figura 2. Modelos de actividad en la edad avanzada según ESAW

Quedaría lejos de la realidad si nos limitáramos a estos modelos de actividad como único criterio a la hora de definir servicios que posibiliten la vida independiente. Pero la noción de servicios para la vida independiente debería ser considerada como *culturalmente adaptados*. Digamos que los servicios para la vida independiente son aquéllos que pueden ayudar a los individuos con algún problema físico, mental, cognitivo o sensorial a funcionar independientemente dentro de su comunidad. Tales servicios ayudan a las personas con alguno de estos problemas en sus esfuerzos por obtener independencia y control sobre sus decisiones y rumbos que tomar en sus vidas. Los objetivos de tales servicios serían la maximización de la capacitación, la independencia y la productividad de los individuos en este contexto, así como la integración (o mantenimiento de ésta en el caso de los mayores y personas en situación de dependencia) e inclusión en la sociedad.

Muchos son los servicios que podrían entrar en esta amplia definición, incluidos los que se basan en las TIC. En todo caso, cualquier fórmula que obvie la diversidad, del tipo '*café para todos*', no parece adecuada.

Políticas y modelos para la vida independiente

Una vida más independiente con la ayuda de las TICs no requiere sólo de políticas para, por ejemplo, la vivienda. Aunque sea un entorno usual para los mayores y personas en situación de dependencia —el ejemplo más recurrente de vida independiente facilitada por la tecnología sería la casa inteligente²⁰, dotada de tecnologías domóticas—, la movilidad, la salud, las relaciones con la familia extendida, o el trabajo, son necesidades en que las funciones a facilitar también necesitan la definición de políticas adaptadas. Un enfoque coherente e integrador será necesario de aquí a una década

²⁰ Existen numerosas experiencias piloto de casas inteligentes. Algunas de cierto renombre son FutureLife (Hünenberg), Tele-haus (Munich), InHaus (Duisburg), SmartHOME (Munich), Smart Home (Berlin), Easy Living (Tobit Software), Homelab (Eindhoven), e2-home (Stockholm)...

para conformar nuevos desarrollos a través de las distintas políticas. Algunas de las dimensiones interrelacionadas en los años próximos se presentan en la figura 3.

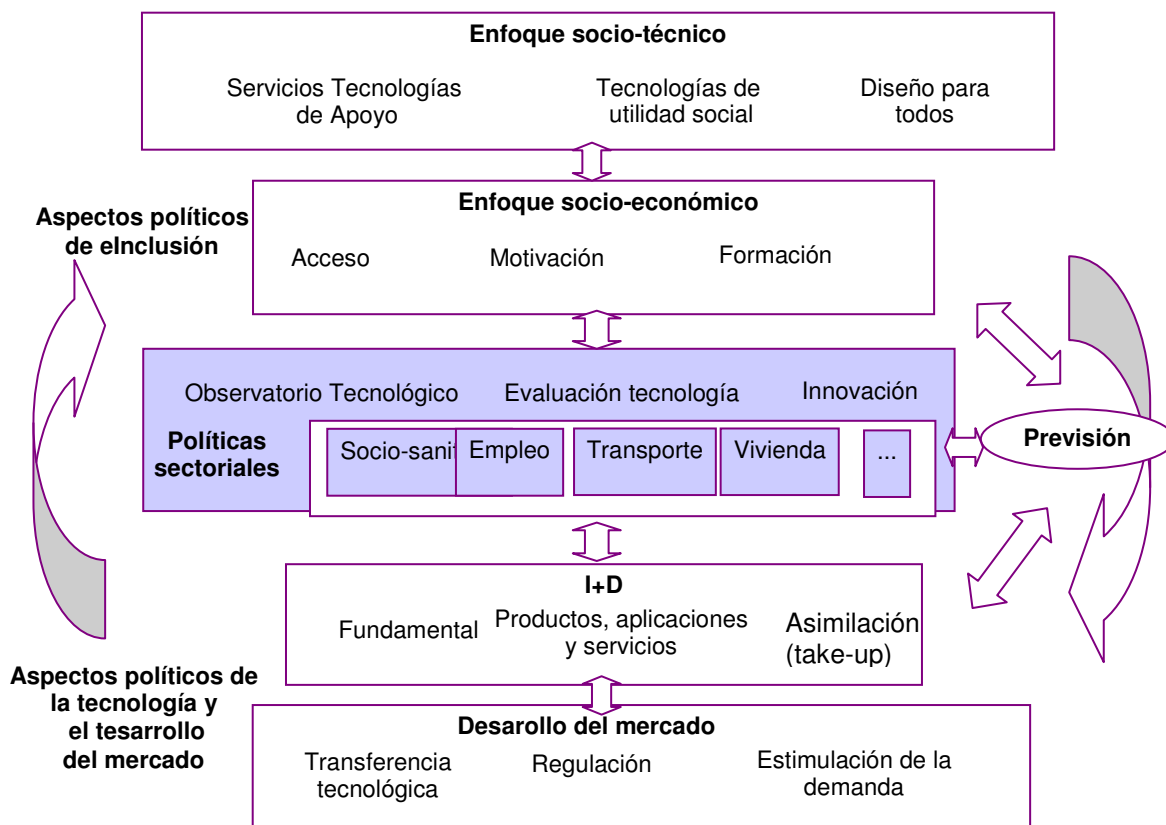


Figura 3. Espacio indicativo de políticas para el envejecimiento. Adaptado de Cullen, WRC, Dublin.

Pero para la propia definición de servicios para la vida independiente, una estructura de referencia, aunque debe ser dinámica, es necesaria. Una manera dinámica de enfocar esta estructura –sin duda más dinámica que la que consiste en considerar la vejez o la dependencia como un punto determinado en el transcurso de la vida- es la que se basa en la teoría sociológica del curso de la vida (*life course*).

La idea básica consiste en desarrollar un cuadro conceptual que ponga de relieve a través de los diferentes estadios de la vida, el entretrejo de vidas personales, el historial social, las elecciones que han sido tomadas por los individuos en el marco de las limitaciones impuestas por su contexto personal, el rol de las redes y la independencia e importancia de la vida asociativa en grupos particulares, etc., y todo ello matizado, según género, pertenencia étnica, estrato social y cohorte generacional.

Somos, por otro lado, capaces de identificar transiciones que, de forma consensuada, admitimos que cambian el curso de la vida y que son de interés particular a la hora de elaborar qué debemos entender por vida independiente. Pero, sobre todo, estos análisis nos ayudan a identificar cuáles son las necesidades de los ciudadanos de una manera que las TICs pueden realizar eficientemente, y a los políticos a prever medidas. De cara a la vida independiente y los servicios basados en TICs, el foco debería

orientarse hacia las 'necesidades' que surjan a lo largo del curso de la vida, en lugar de limitarnos a la perspectiva de grupos de edad en particular.

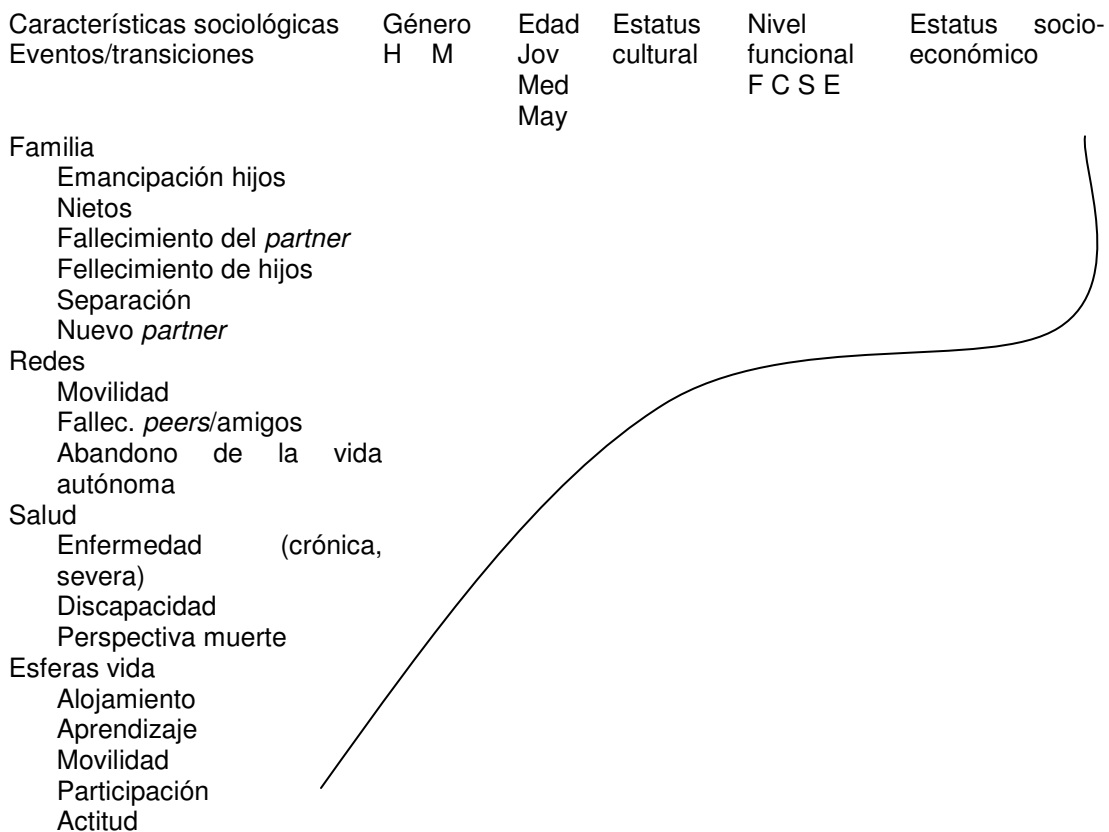


Figura 4. Esbozo de matriz life-course / características sociológicas. Estudio en curso sobre el futuro de los servicios de la vida independiente, 2005, IPTS²¹.

²¹ Para la edad –una noción social- se consideran mayores de joven edad a los de 55+ 60+ años; de mediana edad a los de 65+ 70 +; y de edad avanzada a los de 80+ 85 +.

Al nivel funcional (en el contexto del envejecimiento) se le asignan diferentes aspectos: Función física (sobre la base de limitaciones funcionales observables en cuanto a movilidad, coordinación, equilibrio, fuerza, visión y audición); Función cognitiva (medida en base a revisiones de demencia, tests de inteligencia, capacidad de aprendizaje, memoria y velocidad psicomotriz); Función emocional (sobre la base de revisiones utilizando escalas de depresión y ansiedad y sobre entrevistas de diagnóstico); y Función social (sobre la base de la composición de la red social, la frecuencia de contactos, el intercambio de apoyo y distintas formas de participación social). El estatus cultural es una dimensión difícil de categorizar. Se refiere a atributos tales como normas y valores, expectativas ante la vida, prioridades, origen étnico, etc. El estatus socioeconómico expresa la combinación de nivel de formación, experiencia profesional e ingresos.

Evento/transición		Proveedor			
		Servicio sanitario	Servicios sociales	Otros servicios (asociaciones, grupos de apoyo...)	De tecnología
Enfermedad y pérdida funcional	Enfermedades crónicas	Sistema de monitoreado en el entorno doméstico. Sistema de realidad virtual para ayudar a caminar. Sensor inalámbrico en el suelo para medir la presión del paso. Auto monitoreado del estrés.	Teleasistencia	Plataformas de salud mental, de usuarios de sistemas de (auto) monitoreado	Sistemas de (auto) monitoreado. Dispositivos vestibles.
	Capacidad de adaptación/aprendizaje reducida				Hardware simplificado (PC control remoto, teléfono móvil, teclado con predicción de palabras, pantallas táctiles. PDA para personas con discapacidad severa
	Pérdida de movilidad	Tratamiento en casa con dispositivos portátiles y evaluación remota	Sistemas de teléfonos móviles		
	Pérdida visual			<i>Freeware</i>	E-mail vocal. PDA con interpretación vocal para escaneado de código de barras. Dispositivo lector portátil. Aumentador de video y de voz.

Tabla 1. Interrelación de servicios y eventos.

Cada característica sociológica tendría que ser matizada. Por ejemplo, el género no debiera limitarse al hecho biológico, sino a otros conceptos sociales, como la homosexualidad o la transexualidad. Las aspiraciones personales también influyen el curso de la vida (sentido de la autonomía, auto-eficacia percibida, autoestima, prioridades...). En todo caso, la matriz tiene como función la identificación de las características de los individuos y las necesidades que emergen de los eventos, con el fin de identificar el rol potencial las aplicaciones basadas en TICs para la vida independiente. En la Figura 4 se presenta un ejemplo basado en el hecho de la enfermedad y pérdidas funcionales (ilustración parcial).

La idea principal que se deriva de los enfoques sobre el curso de la vida, es que la edad no es sólo un punto en la vida, sino que tiene significado sociológico e introduce componentes subjetivos sobre la naturaleza temporal de la existencia. Un buen ejemplo es el nuevo significado de 'tener edad' en

la futura sociedad, ilustrado por la emergencia del concepto de 'envejecimiento activo'. Estos significados son esenciales a la hora de diseñar políticas.

Tecnologías para la vida independiente

La primera reflexión general que proponemos en este apartado del Informe, que ya hemos incluido en otros capítulos, es que con respecto a los productos de uso cotidiano, servicios y aplicaciones existentes, cabe empezar diciendo que muchos de los que existen son de interés tanto para los mayores y personas en situación de dependencia como para otros segmentos de la población. En algunos casos, incluso tienen mayor interés para otros segmentos de la población que para los propios mayores y personas en situación de dependencia. Por ejemplo, las tecnologías del trabajo pueden prolongar la vida laboral de maneras más flexibles que hace años (teletrabajo, flexitime, etc...). La domótica y la robótica de apoyo pueden ayudar en la gestión inteligente del hogar y aliviar a muchas personas, no sólo a los mayores y personas en situación de dependencia, en la ejecución de tareas pesadas. Nuevas oportunidades de participación se abren a las personas con movilidad restringida gracias al acceso a servicios y contenidos de la Sociedad de la Información.

Las oportunidades para el desarrollo de nuevas tecnologías sanitarias no sólo son numerosas sino que son clave para los cambios paradigmáticos a los que las sociedades y sistemas sanitarios modernos aspiran (prevención, diagnóstico precoz, cura no invasiva, etc...). El cambio en la gestión de las condiciones para los enfermos crónicos, una de las mayores causas posibles de situaciones de dependencia es una oportunidad extraordinaria para éstos y para los sistemas de salud. Según estadísticas de diversas organizaciones y estudios se estima que las enfermedades crónicas representarán más del 60% de todas las enfermedades en todo el mundo el año 2020²². Así mismo, la atención sanitaria para los pacientes enfermos crónicos se ha convertido en una prioridad en todas las sociedades occidentales²³.

Los problemas funcionales propios de la edad o la dependencia pueden ser aliviados, en un grado u otro con las llamadas tecnologías de apoyo o ayudas técnicas. En especial, la movilidad, la visión, audición y pérdidas de rendimiento de algunas funciones cognitivas, como la memoria, pueden ser apoyadas con este tipo de tecnologías. La implicación de los sistemas socio-sanitarios, y de las familias en muchos casos, plantea nuevos desafíos de adaptación organizacional y aprendizaje. La teleasistencia socio-sanitaria es una aplicación paradigmática de tales desafíos, por las nuevas formas de monitorización, necesidades de seguridad o elementos éticos nuevos que precisan discusión y consenso social.

²² Sullivan SD, Ramsey SD, Lee TA. The economic burden of COPD. *Chest* 2000;117(Suppl. 2):5S-9S.

²³ Epping-Jordan J, Bengoa R, Kawar R, Sabate E. The challenge of chronic conditions: WHO responds. *BMJ* 2001;323(7319):947-8.

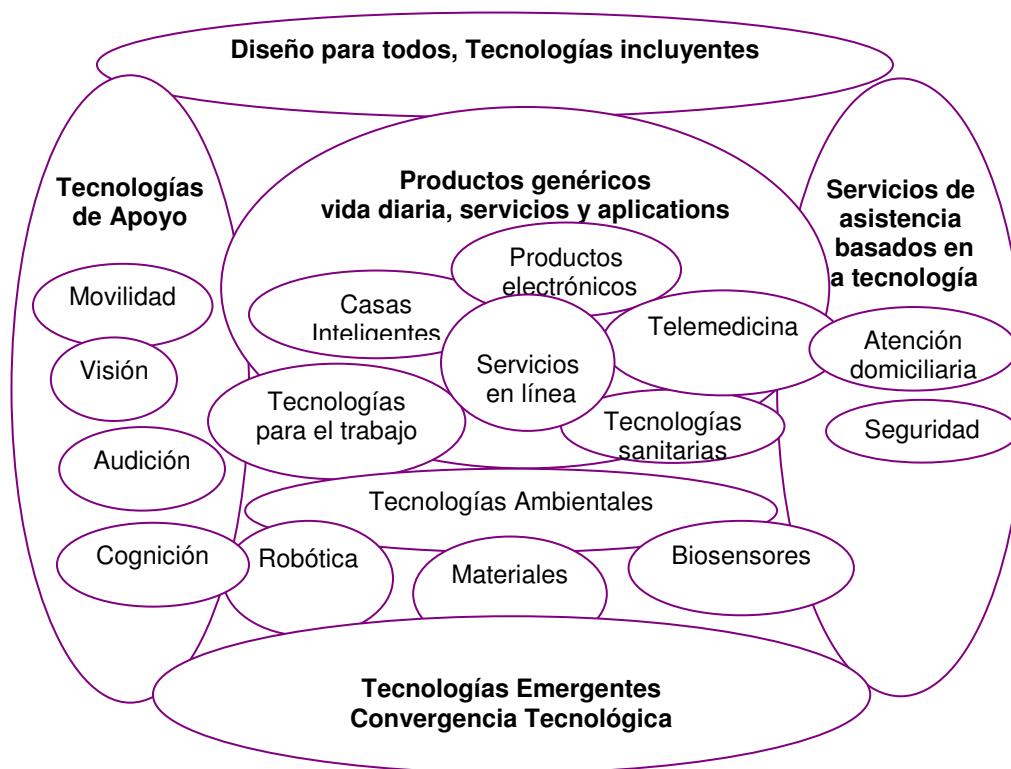


Figura 5. Áreas tecnológicas clave para la Vida Independiente. Adaptado de Cullen, WRT.

En la Figura 5 se traza un escenario complejo incluyendo todas las tecnologías y aplicaciones que, en opinión de diversos autores de este informe, tienen incidencia en las situaciones de dependencia, independientemente de las causas de origen y que serán detalladas en el capítulo 6.

En clave de futuro, los desarrollos incluyen tecnologías emergentes de gran potencial, tales como la robótica, los nuevos materiales y biosensores. Incluso hay investigación en robótica que pretende ofrecer, por medio del desarrollo de capacidades cognitivas artificiales, apoyo psico-social... ¿Robots que acompañan? Seguramente en nuestro contexto social esta idea no sea la más aceptada, pero he ahí un ámbito multidisciplinar a explorar. Los programas europeos de I+D recientes han permitido el desarrollo de numerosos dispositivos ‘vestibles’ (o llevables) que permiten la monitorización ‘voluntaria’ de señales biológicas en pacientes que lo necesitan para el seguimiento de sus condiciones, o en personas que simplemente quieren realizarlo por razones de observación del rendimiento como es el caso de los deportistas.

Los llamados bioimplantes pueden representar un paso revolucionario de la monitorización, pero también presentan, por el carácter permanente de la mayoría de ellos, nuevos desafíos. De especial interés son los que se plantean de naturaleza ética. Muy recientemente, el Grupo Europeo sobre Ética en Ciencia y Nuevas Tecnologías (EGE), ha emitido un dictamen sobre

dichos aspectos²⁴. El grupo destaca cuestiones de dignidad humana (restricciones a la libertad, riesgo para la integridad o de discriminación,...), aspectos relacionados con el individuo en su conexión a redes (quién accede a qué, quien controla el funcionamiento de un bioimplante sanitario,...), la cuestión de los menores o tutelados, la irreversibilidad de ciertos implantes, los bioimplantes sin funciones sanitarias, los riesgos para la identidad, los datos personales, etc.

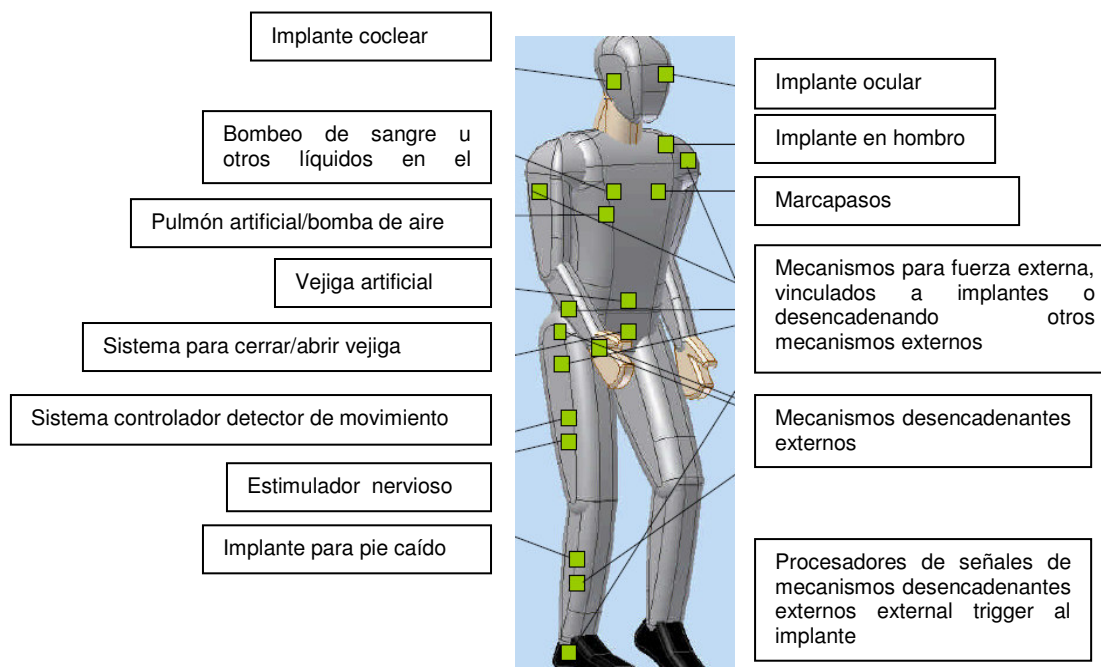


Figura 6. Bioimplantes futuros.

Fuente: Hodgins, Implantes y Estimuladores, en “Wearable eHealth Systems for Personalised Health Management. State of the Art and Future Challenges”. Lymberis y Rossi, 2004.

Dentro de las actividades actuales en I+D, el proyecto europeo “*Healthy Aims*” se propone desarrollar una serie de dispositivos bioimplantables que ayuden a pacientes con deterioros o incapacidades específicas relacionadas con el sistema nervioso, tales como las auditivas, de visión, de falta de movilidad en algún miembro y de incontinencia urinaria.

Las necesidades tecnológicas fundamentales fueron identificadas previamente al inicio del proyecto, en diciembre de 2003 y se definieron como:

- Comunicaciones RF convenientes para ser implantadas en humanos.
- Generadores de energía implantables.
- Materiales biocompatibles, incluidas las tecnologías para mantener la conectividad corporal de manera estable y durante períodos largos. Se necesitan dispositivos que no sean nocivos para el cuerpo y que no se deterioren por efectos de éste.
- Micro-electrodos para conectar los generadores de energía a los nervios.

²⁴ Ethical Aspects of ICT implants in the Human Body, Marzo 2005, http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/docs/cp20en.pdf

- Técnicas de micro-ensamblaje para estructuras tridimensionales flexibles que requieran revestimiento con biomateriales.
- Sensores y mecanismos que se puedan alojar en el cuerpo.

La actividad previa también seleccionó algunos productos a desarrollar tales como implantes cocleares mejorados, de retina, FES (*Functional Electrical Stimulation*) mejorado para miembros superiores e inferiores, esfínter artificial intra uretra, sensores-esfínter, sensores de tensión para implantes de larga vida (más de 10 años), y sensores de glaucoma.

Interesante, por sus connotaciones político-culturales y el debate que conlleva, son los bioimplantes con objetivos cyborgistas. El debate se ha animado ante la idea de mejora del rendimiento humano anunciada por el informe de Rocco en 2002, conocido por NBIC²⁵, por *Nano, Bio, ICTs y Cognitive Sciences*, en el que se anuncia un nuevo paradigma tecnológico que emerge de la convergencia de estas cuatro disciplinas.

La Comisión Europea lanzó, por su parte, la iniciativa *Converging Technologies for the European Knowledge Society (CTEKS)* como enfoque específicamente europeo de la convergencia tecnológica²⁶. Queda fuera del objetivo de éste Informe, el análisis de las diferencias entre ambos enfoques, pero sí quisiéramos señalar la vocación de sociedad incluyente de CTEKS, por un lado, y la relevancia de las ciencias humanas en el enfoque europeo. En particular, las ciencias cognitivas, la sociología, la antropología y la filosofía son disciplinas claves en dicho enfoque y de alto interés para la convergencia tecnológica si se pretende afrontar el fenómeno del envejecimiento desde la perspectiva de una sociedad incluyente.

Dicha convergencia puede contribuir también de forma notable al desarrollo de innovaciones robóticas para la asistencia de personas mayores y personas en situación de dependencia en casa. A su vez, el tipo de uso de estos robots despierta el debate, muy conectado con el entorno cultural, de la naturaleza de las tareas que les pueden ser asignadas, que pueden ir desde la ayuda física, a la función de recordadores automáticos o incluso a la compañía, siendo ésta última función la que más debate despierta en nuestro entorno.

Nuevos paradigmas tecnológicos y vida independiente: Inteligencia Ambiental

El concepto emergente de **inteligencia ambiental** (*Ambient Intelligence*, Aml), ofrece la posibilidad de que en todo entorno cotidiano (hogar, en movimiento por la calle, en los transportes, en los lugares públicos, en los hospitales,...) se pueda tener inteligencia integrada que facilite la vida diaria. La inteligencia ambiental no es una predicción del futuro, sino una visión. Aml se refiere al futuro de la sociedad de la información como consecuencia de la convergencia de la computación y la comunicación ubicuas y de las interfaces fáciles de usar, según la visión anunciada por el Grupo ISTAG

²⁵ Roco, 2002. *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*.

http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf

²⁶ http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2004/ntw/index_en.html

(2001 - 2003)²⁷. En la concepción de ISTAG se pone énfasis en la facilidad de uso, la capacitación del usuario y el apoyo a las interacciones humanas.

Los entornos de Inteligencia Ambiental se caracterizan por su ubicuidad, transparencia e inteligencia. Los dispositivos basados en TIC y los ordenadores se 'difuminan' en el fondo de dicho entorno, mientras que los individuos se encuentran rodeados de interfaces inteligentes e intuitivas integradas in todo tipo de objetos, como se recoge en el capítulo 6.2 de éste Informe. El entorno reconoce a los individuos y algunos de sus deseos y necesidades, así como el cambio del propio entorno. Aml respondería sin discontinuidad, de manera discreta y a veces invisible, pero siempre bajo el control humano. Habría agentes inteligentes con la función de tomar decisiones de servicio de manera automática o de notificar al individuo sobre la necesidad de tomar decisiones o llevar a cabo alguna acción.

La visión Aml es, por definición, normativa, y su propósito es más el de contribuir a conformar un futuro deseable que a describirlo de manera realista. Cabe subrayar el énfasis que el paradigma socio-tecnológico Aml pone en su más importante *leitmotiv*: ser orientado a las personas, de fácil uso, discreto y controlable, al tiempo que se puede suponer que sea inclusiva para una gran parte de la sociedad (Punie, 2003, 2005) (Figura 7). La pregunta clave reside en si Aml hará realidad una vida más fácil o si detrás de las promesas no se esconde una amenaza de que la vida sea aún más compleja. En el caso de las personas mayores y personas en situación de dependencia, esta última posibilidad tendría consecuencias especialmente negativas y excluyentes, por lo que es *sine qua non* la precondition básica de la inteligencia ambiental: que el ser humano esté en el centro. Aml, es por tanto, una visión humanista, frente al determinismo tecnológico, y debe estar inspirada en una preocupación por la gente, con sus necesidades, bienestar e intereses. Debe, además, procurar una interacción relajada, agradable, en lugar de requerir grandes esfuerzos de aprendizaje.

- Dimensión tecnológica

Se trata de dispositivos discretos y redes móviles/fijas (BAN, PAN, LAN, WAN...) sin discontinuidad, con alta seguridad y fiabilidad y con software auto-testeable y auto-reparable.

- Dimensión social

La aceptación no está asegurada, ya que los recursos (económicos, tiempo, formación, actitudes, idioma...) están desigualmente distribuidos en la sociedad. Hay que contar con que el uso real puede muy diferente al previsto por los proveedores (ejemplos clásicos son el propio Internet, una aplicación militar en su origen, y los SMS, que inopinadamente encontraron una popularidad y un mercado extraordinario). La relación coste/beneficio debe ser atractiva para proveedores. Además de que no hay usuario estándar, poseer tecnologías no equivale a hacer uso ni tener familiaridad con ellas (se pueden poseer y no usar, se pueden usar y no confiar en ellas...)

²⁷ ISTAG es el *Information Society Technologies Advisory Group*

- Dimensión política

La agenda de Lisboa pretende que la UE lidere en tecnologías para la sociedad del conocimiento, con el fin de mejorar competitividad y que todo europeo se beneficie (sociedad inclusiva). Seguridad, confianza, y credibilidad son reconocidos cuellos de botella para la generalización del uso de Aml. Énfasis en la noción de ‘acceso universal’ (exclusión voluntaria pero posibilidad de acceder)

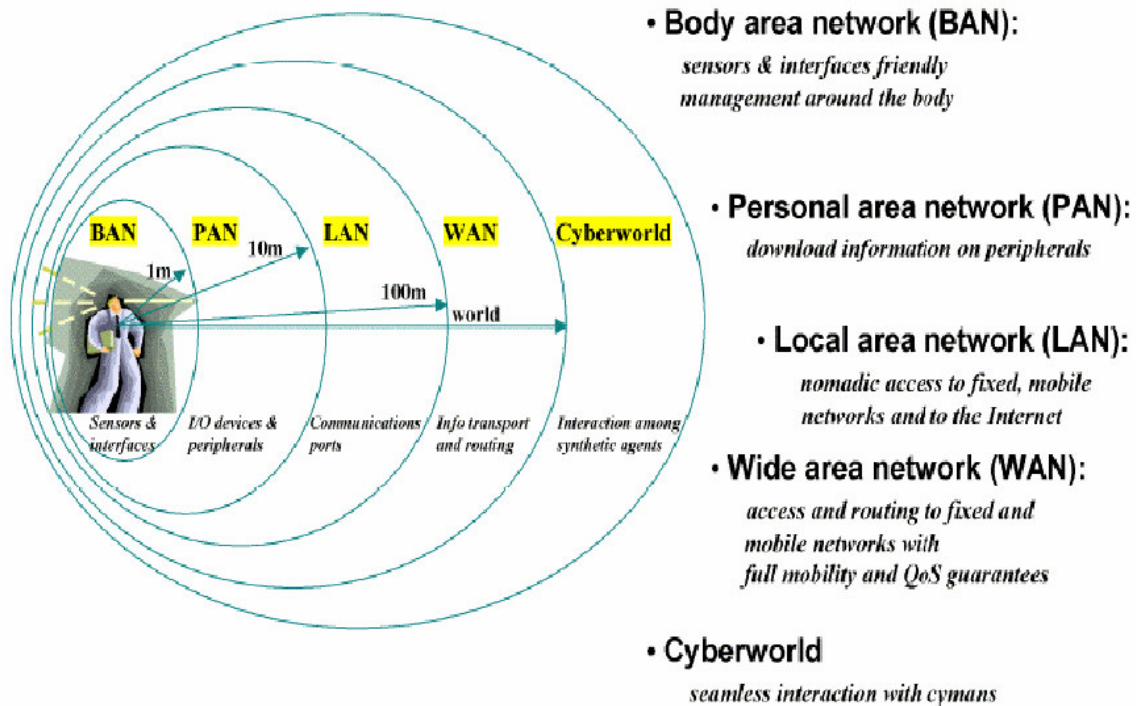


Figura 7. Las 3 dimensiones de las tecnologías ambientales, ISTAG, 2001-2003. Fuente: WWRF 2001

Partiendo de estas premisas, Aml puede hacer mucho por la vida independiente. Por ejemplo, en la monitorización de cambios de comportamiento²⁸ de personas que viven solas, con algún tipo de restricción cognitiva, ya sea de memoria, audición, etc....). El entorno más propio sería la casa inteligente (*smart home*), aunque no el único. Muchos dispositivos de ayuda a la vida independiente están ya integrados en las numerosas experiencias piloto de casas inteligentes. Algunos ejemplos son los sistemas de detección de presencia para luces y cortinas, el control a través de la TV digital, los automatismos de regulación de temperatura y aire acondicionado, auto-recordatorios de tomas de medicación y de tareas (*autominders*), etc.... (Ver figura 8). El enfoque de la casa inteligente debería ser modular, es decir, con

²⁸ Véase, a título de ejemplo, la experiencia llevada a cabo por Intel ‘Monitoring mom’, en la que se usan RFID (*Radio frequency identification tags*) y sensores magnéticos colocados discretamente en tazas, teteras, y cazos, además de sensores de puertas, etc. Un ordenador analiza las señales. Si la persona tarda demasiado en ejecutar una tarea, un video clip se proyecta recordándosela. El uso de este tipo de aplicaciones para personas con problemas de desórdenes o pérdidas cognitivas está recibiendo considerable atención investigadora.

<http://www.technologyreview.com/articles/03/07/innovation10703.asp?p=1>

funcionalidades nuevas a medida que se identifican las necesidades, como se expondrá en más detalle en el capítulo 6.3 de este Informe.

	
<p>Cocina equipada con sensores para prevenir accidentes y facilitar el manejo de electrodomésticos.</p>	<p>Identificador de radiofrecuencia (RFID) bajo el plato. Permite saber si ha sido usado. En tal caso es muy probablemente haya comido. Si no, se puede generar un aviso a un centro de llamadas, a un familiar o al mismo usuario.</p>

Figura 8. Ejemplos de casa inteligente y sistemas de monitorización.

Proyectos de investigación recientes han desarrollado interfaces multimodales y multimedia inteligentes que dan una dimensión nueva de comunicación natural hombre-máquina utilizable por la gran mayoría de personas mayores y personas en situación de dependencia y también por personas con discapacidad, una nueva dimensión de libertad y naturalidad en la comunicación con los electrodomésticos y servicios procesando el lenguaje natural (NLP) y el reconocimiento gestual (GR)²⁹, con especial atención a la hora de elegir tecnología fiable que prevenga o bien permita una rápida notificación y rescate en caso de que sobrevengan accidentes³⁰. Por ejemplo, detectores de humo que activen alarmas y llamadas a familiares o parque de bomberos, que enciendan las luces, abran las puertas de emergencia, etc. Las caídas nocturnas son accidentes comunes en personas con demencia. Un sensor debajo del soporte de la cama puede reaccionar a la variación del peso. Si la persona se levanta, las luces pueden encenderse en el dormitorio y en el cuarto de baño, y apagarse si cuando vuelve a acostarse. Las puertas de salida, si están provistas de sensores, pueden informar si alguien las ha abierto. Las alarmas pasivas también pueden ser de gran utilidad, como por ejemplo, si un frigorífico no ha sido abierto durante varias horas, puede haber una razón para pensar que algo le ha ocurrido al habitante de la casa.

Pero independencia también significa movilidad. Las personas con problemas de discapacidad motriz podrían requerir, por ejemplo, de sillas de ruedas inteligentes, adaptables, capaces de movimiento autónomo y de detectar y evitar obstáculos, integradas con servicios de localización³¹. La tecnología de apoyo puede ser integrada en los dispositivos de localización

²⁹ <http://www.cordis.lu/ist/ka1/health/projectbooklet/index.htm> (e.g. CARE HERE <http://www.bris.ac.uk/carehere>)

³⁰ <http://www.smart-homes.nl/engels/infonet/projects.html>

³¹ Lankenau y otros – State of the Art in an Emerging Market, 2000, <http://www.informatik.uni-bremen.de/kogrob/papers/ki00.pdf>

para permitir el monitoreo y seguimiento del paradero de personas con problemas de desorientación o confusión, tales como el comportamiento 'errante' de los enfermos de Alzheimer. Las tecnologías basadas en GPS (sistemas de posición global), y las técnicas de triangulación (localización tridimensional), en combinación con bases de datos servidas por sistemas geográficos de información (GIS) están siendo utilizadas para aplicaciones experimentales de ayuda a la movilidad pedestre para mayores y personas en situación de dependencia y discapacitados³². El futuro sistema europeo de satélites GALILEO hará aún más fiables los sistemas de localización. Por ejemplo, permitirá aplicaciones de ayuda a peatones invidentes con precisión de centímetros, incluso será posible la conducción automática de vehículos. Un ejemplo interesante del uso de estas tecnologías es MoBIC, un proyecto de investigación para la movilidad de invidentes³³.

La acción de soporte específica 'Vida ambientalmente asistida'³⁴ (*Ambient Assisted Living, AAL*), en el campo de las tecnologías inteligentes para la vida independiente, merece especial interés por su carácter avanzado (Aml) y su dimensión europea. Entre otros, los problemas de investigación que se pretenden resolver se refieren a nuevos conceptos de vida en un mundo tecnológico, al desarrollo de dispositivos novedosos e inteligentes y de control, a las posibilidades de conexión con redes externas a los entornos de inteligencia ambiental, etc. Tecnologías instrumentales necesarias serán las que responden al contexto, las de computación proactiva y ubicua y las redes de sensores autónomos. Hay desafíos tecnológicos como son las redes de pequeños dispositivos inalámbricos, la voz y lenguaje natural, la visión artificial con el reconocimiento de gestos y cambios de patrones de comportamiento, el etiquetado inteligente- 'lenguas electrónicas' para saber el estado real de alimentos-, la generación de energía para sistemas integrados, etc.

El ámbito específico de la salud, dentro del entorno de la dependencia que estamos analizando, ofrece una gran ventaja, que es la mayor aceptación tecnológica de los ciudadanos por las soluciones que se proponen, mayor que en otros ámbitos de la vida cotidiana. No obstante, la aplicación de tecnologías de inteligencia ambiental para la salud exigirá que éstas ofrezcan un alto nivel de seguridad y de fiabilidad, ya que es en ésta área donde estos requisitos son más importantes. Igualmente hace falta generar la confianza de los usuarios y respeto a la privacidad para que tengan éxito las innovaciones basadas en Aml.

Es innegable que Aml puede despertar, y de hecho despierta, preocupaciones de índole ética, por lo que conviene ser cuidadosos con las cuestiones, ya sean objetivas o subjetivas, de percepción pública. El temor a una 'sociedad de la vigilancia', el posible uso incorrecto o abusivo de datos personales o de salud, o la intrusión en la vida privada del ciudadano, son algunas de estas cuestiones. Para que Aml tenga aceptación, el principio de desconexión voluntaria debe respetarse. Naturalmente, dicha desconexión debe ser inteligente y segura cuando algo tan preciado como nuestra propia vida puede depender de la tecnología.

³² E.g. Healthmate project, <http://www.healthmate-project.org/hmate/summary.htm>

³³ <http://isgwww.cs.uni-magdeburg.de/projects/mobic/paperuk.html>

³⁴ http://dbs.cordis.lu/fep-cgi/srchidadb?ACTION=D&CALLER=PROJ_IST&QM_EP_RCN_A=71922

6. Elementos tecnológicos

En el primer “Informe TIC y Discapacidad: propuestas de futuro” se planteaba una Propuesta de Itinerarios Estratégicos dentro de la cual se identificaban las tecnologías TIC más relevantes para su abordaje ³⁵tal como se muestran en la tabla 2.

En este segundo Informe se analizan los cambios ocurridos en estos dos últimos años, la situación actual, y las tendencias principales observadas en este conjunto de tecnologías. Además se indican algunas nuevas tecnologías de futuro que, en opinión de los autores, merecen recibir atención por su potencial innovador y de presencia futura.

Telefonía móvil
Redes inalámbricas
Ordenadores portátiles
Ordenadores llevables
Robótica
Sensores
Tratamiento digital de la señal
Control de dispositivos
Domótica para control de entorno
Desarrollo de software
Interfaz con buses sillas de ruedas
Utilización de nuevas formas de trabajo que favorezcan la cooperación y estandarización
Integración de los distintos sistemas
Desarrollo de estándares y software abierto

Tabla 2. Tecnologías principales relacionadas con el uso de TIC en el campo de la discapacidad, de acuerdo con el 1er Informe TIC y Discapacidad (2003)

6.1. Tecnologías genéricas

En los últimos dos años se han producido algunos hechos muy relevantes de gran calado en relación con el panorama de las TIC. Sin duda una referencia importante ha sido el lanzamiento comercial de la telefonía móvil de Tercera Generación (3G) o de los denominados Servicios universales de telecomunicaciones móviles (UMTS).

Junto a ello hay que señalar la explosión de Wi-Fi y el crecimiento de dispositivos incorporando Bluetooth incluyendo las aplicaciones en entornos móviles como el automóvil.

De acuerdo con la última edición del Annual Review of Communications (2005), en los próximos meses el despliegue del mercado masivo de las tecnologías de acceso a Internet de banda ancha continuará alimentando el número de usuarios potenciales de servicios a través de la red. Hasta hace

³⁵ Informe TIC y Discapacidad. Fundación Vodafone 2003 Pag. 168

pocos años el acceso de alta velocidad a Internet se producía fundamentalmente desde redes de área local en entornos corporativos. Hoy día el mercado se está extendiendo a todos los usuarios incluyendo las pequeñas empresas y los consumidores en sus viviendas particulares pero también a entornos públicos abiertos tales como aeropuertos, estaciones de tren, hoteles, cafeterías o plazas públicas. Las opciones de ADSL y cable modem están penetrando el gran mercado, pero lo más destacable es el crecimiento de los accesos a través de las redes locales inalámbricas con tecnologías como Wi-Fi. Todo indica una tendencia hacia las tecnologías inalámbricas como forma universal de acceso. En esta tendencia general se anuncia competencia por el mercado pero también sinergias entre distintas tecnologías y fundamentalmente entre Wi-Fi y 3G.

Sin embargo, la cuestión fundamental del desarrollo futuro va a ser no tanto las tecnologías sino los servicios, los costes de dichos servicios y la aceptabilidad de los usuarios.

En el ámbito del mundo Internet cabe señalar la emergencia de la realidad comercial de los servicios de voz sobre IP (VoIP) que sin duda van a tener una gran trascendencia en el sector que tiene especial incidencia para determinados colectivos de personas en situación de dependencia.

Un fenómeno que merece atención es el de los contenidos agregados. Ciertamente Google ha consolidado como un servicio viable para buscar información, y parece que Yahoo está definiendo una nueva manera de servirla. La sindicación de contenidos en XML, iniciada en la “blogosfera”, está siendo usada en el servicio My Yahoo, permitiendo incorporar a la página personal de forma muy sencilla cualquier “sitio” o fuente que tenga sindicación. Los “blogs”, la sindicación y la agregación de contenidos están aún en su inicio. En los próximos años es posible que se observen intentos de identificar oportunidades de uso y de negocio (como bloglines.com, feedmania.com, Dice La Red, News Knowledge, Blog Ads o AdSense) en torno al consumo y generación de contenido. En esta línea los grandes medios de comunicación y los portales se verán obligados a revisar sus estrategias para incorporar lo que se ha denominado long tail (miles de soportes con muy poca audiencia individual pero mucha agregada).

En relación con las tecnologías de la Red hay que destacar el interés que han despertado las tecnologías GRID y el llamado “Web semántico”. Los “servicios Web” constituyen un primer paso. Actualmente sirven como plataforma para facilitar la interoperabilidad entre componentes software pero algunos desarrolladores están considerando embeber alguna forma rudimentaria de inteligencia Web como aproximación realista al mercado, promoviendo los “servicios Web inteligentes” en espera de la realización de la visión del Web Semántico.

A lo largo de los dos años de la publicación del primer Informe, las cuestiones de seguridad han continuado creciendo en importancia. Temas preocupantes son la expansión del “spam”, que ha alcanzado el 75% del correo que se recibe, los virus que se han empezado a introducir en los móviles, la vulnerabilidad de algunos productos de los fabricantes más difundidos, la falsificación de Web corporativas para obtener las claves del usuario (phishing) y los programas espía (spyware).

Una tendencia de fondo muy importante que se ha potenciado en estos años es el fenómeno del software abierto impulsado por el posicionamiento de grandes usuarios institucionales de nuestro país y de grandes empresas informáticas multinacionales.

En el mundo del software sigue el auge académico y de los entornos de investigación por la computación basada en el contexto y la computación ubicua.

Los sensores constituyen un componente básico de lo que hemos definido en el capítulo anterior como Inteligencia Ambiental, que está en desarrollo muy activo impulsado por el avance de las micro y nano tecnologías, habilitando la realización de microsistemas integrando sensores y capacidades electrónicas y de comunicación, entre ellos cabe señalar la gran difusión alcanzada por la tecnología RFID y las propias redes de sensores.

No obstante desde un punto de vista práctico llamaríamos la atención hacia herramientas relacionadas con el diseño y simulación de modelos de procesos (p.ej. del tipo ARIS) así como de Workflow.

Desde el punto de vista de la electrónica de consumo hay que reseñar la popularización de MP3, DVD y de los sistemas de GPS. Otro hecho es el desplazamiento de los televisores y monitores tradicionales de tubo de rayos catódicos por las pantallas planas, bien TFT o tecnología de plasma.

Los teléfonos móviles, los PDA, o los ordenadores portátiles, están sufriendo así mismo, una profunda evolución impulsada por las tecnologías inalámbricas. Asistimos a una masiva convergencia e interrelación de todo tipo de dispositivos digitales que poseen capacidades de comunicación radio con protocolos estándar a fin de ser interoperables.

A continuación se describen con más detalle el estado de situación, las tendencias y perspectivas de futuro en algunas de las áreas tecnológicas que se consideran más relevantes.

Telefonía móvil

Haciendo un breve recuerdo histórico, el concepto celular fue introducido por los laboratorios Bell en 1947, aunque no fue hasta finales de los 70 y principios de los 80, cuando surgieron los sistemas analógicos de primera generación. En aras de la simplicidad, podemos afirmar que las comunicaciones móviles innovan una generación desde entonces cada diez años. En la primera generación, implementada durante la década de los años 80, la voz era el servicio básico y la estrategia de los operadores era el despliegue de una red con una viabilidad económica. Posteriormente, en la década de los años 90, asistimos a la segunda generación de la tecnología, que supuso un cambio clave y probablemente difícil de superar en próximos cambios generacionales: la digitalización. En esta etapa asistimos a la implementación de un sistema paneuropeo como el GSM. Este sistema

propició el comienzo del tráfico de datos binarios en situación de movilidad e inició el apagón analógico en las comunicaciones móviles.³⁶

El cambio de década y de siglo trajo consigo la familia de sistemas de comunicaciones móviles de tercera generación, entre los que se encuentran el UMTS y el CDMA2000, con anchos de banda teóricos notablemente superiores (hasta 2048 kbit/s). El UMTS es una tecnología por tanto asimétrica, que ofrece, una mayor capilaridad de la red, una convergencia hacia el todo IP y la llegada de la imagen en movimiento y el multimedia a los servicios de comunicaciones móviles³⁷.

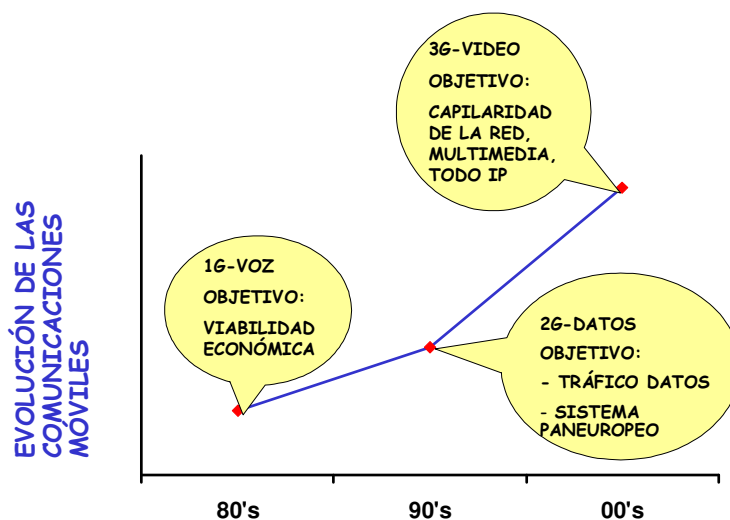


Figura 9. Evolución de las comunicaciones móviles.

Dentro del marco de la telefonía móvil celular se ha producido una evolución muy importante en la que cabe señalar como características más reseñables:

- consolidación de la penetración de usuarios de GSM alcanzando prácticamente a toda la población
- crecimiento del uso de las comunicaciones de datos con GPRS, y
- lanzamiento comercial de la telefonía móvil de Tercera Generación (3G) o de los denominados Servicios universales de telecomunicaciones móviles (UMTS) en febrero de 2004

³⁶ Su principal punto débil es el limitado ancho de banda de la tecnología, ofreciendo una velocidad máxima teórica de bajada de 9,6 kbit/s en el estándar básico. Tecnologías como HSCSD (115,2 kbit/s con conmutación de circuitos), GPRS (171,2 kbit/s propiciados por la introducción de conmutación de paquetes) y EDGE (384 kbit/s ayudados por una técnica de modulación que optimiza los canales radio GSM), dieron paso a lo que se dio a conocer por la generación 2.5. Estas tecnologías consiguieron un avance notable en el ancho de banda o caudal de comunicación, a la par que una mejora notable en la calidad de envío de imágenes y datos.

³⁷ Es importante señalar que las velocidades señaladas son de bajada, es decir, de la red hacia el usuario, y en el caso de UMTS cuando el usuario está en una picocélula, en una situación de baja movilidad y con una cobertura de un edificio o manzana (10-50 metros). En una situación de más movilidad como las microcélulas (entorno urbano) o macrocélulas (entorno rural), la tasa de bit objetivo disminuye. En la presente versión, el UMTS alcanza una velocidad de subida, del usuario hacia la red, de 64 kbit/s, ancho de banda que ya permite el envío de vídeo en tiempo real. Tanto la velocidad de subida como la de bajada se incrementarán en futuras versiones del sistema.

Con más de 37 millones de terminales, el número de usuarios en el mercado español se está aproximando a la saturación. El crecimiento del uso del móvil para comunicación de datos es un hecho consolidado. A pesar de que la voz supone más del 80% de los ingresos de las operadoras, la facturación de datos ha crecido un 73 % en 2004 y en 2005 aún lo hará más³⁸. El servicio principal de datos actualmente es el de SMS. Cada día se intercambian más de 15.000 millones de mensajes cortos en Europa. El segundo servicio que sigue en popularidad al SMS es la mensajería *premium*, es decir la que se realiza con un proveedor de contenidos para descargar logos, melodías, o información. Se estima que el usuario medio español de telefonía móvil realiza una media de 3,9 llamadas de voz al día y envía o recibe 2,3 mensajes cortos³⁹. El perfil del usuario de SMS es fundamentalmente joven. El servicio de MMS apenas si ha despegado pero hay que reconocer que su potencial está por llegar de la mano de 3G.

Sin duda el despegue comercial de 3G previsto durante 2005 va a tener una trascendencia fundamental cara al futuro y las nuevas posibilidades que se abren para nuevos servicios y aplicaciones en general y para el mundo de la discapacidad y la dependencia en particular. La tecnología de estos servicios se basa tanto en los nuevos terminales como en los nuevos estándares UMTS que permitirán el acceso móvil a Internet con un gran ancho de banda permitiendo desde la navegación Web hasta la videoconferencia. Permite transmitir datos a una velocidad máxima de 384 Kbps, superior a las líneas RDSI y ADSL estándar. Uno de los principales atractivos de UMTS es el incremento en la capacidad de transmisión tanto de voz como de datos, alcanzando una velocidad 100% mayor que la lograda por EDGE en datos y del 25% en voz frente a los sistemas GSM más avanzados.

El panorama que ofrecen los analistas del mercado al respecto al desarrollo del uso de servicios UMTS es prometedor, aunque existan discrepancias sobre la rapidez en la que se producirá su adopción por parte de los usuarios⁴⁰. Uno de los problemas para la puesta en marcha efectiva y real de las aplicaciones 3G será la cobertura y disponibilidad del servicio. A pesar de que en las capitales suele ser bastante buena, fuera de ellas la alternativa recae en la red GPRS, que ofrece una menor velocidad.

³⁸ Patricia Fernández de Lis. "El mercado del móvil multiusuarios" El País (Negocios) pag 5. Domingo 5.12.2004

³⁹ Ericsson Consumer Lab

⁴⁰ La consultora Metagroup señala que la aplicación dominante durante mucho tiempo en el mercado móvil será la voz, que se mantendrá hasta el año 2010 por volumen. Esta tendencia podría reforzarse por la introducción de voz por paquetes sobre IP (VoIP). Según IDC, el número de usuarios de 3G aumentará significativamente en los dos próximos años y su popularización dependerá fundamentalmente del precio de los terminales, del modelo de comercialización y, principalmente, de la relación coste-valor de los servicios y contenidos.

Por su parte, un estudio de Telenium (Giga Group) señala que pese a las posibilidades de ancho de banda que ofrece la 3G, la capacidad de las actuales tecnologías móviles (GPRS y EDGE) serán de momento suficientes para satisfacer la demanda actual.

Entre otras, el informe de Telenium apunta que el primer paso para el desarrollo de la potencialidad de 3G se realizará en el mercado de servicios para empresas. Para ello se aconseja evitar soluciones propietarias para poder ofrecer la interoperabilidad universal de los servicios y garanticen la calidad y seguridad de los mismos.

Servicios soportados en UMTS	
Telefonía de voz IP	Mensajes Cortos (SMS)
Correo de voz (VMS)	Correo electrónico
Reconocimiento de voz	Telefonía con soporte de video
Contestador automático por voz	Conferencias de video
Acceso a contenidos por voz	Video streaming
Localización (GPs o MSISDN)	

Tabla 3. Tecnologías y servicios posibles bajo el estándar UMTS

Tal como se muestra en la Tabla 3, UMTS ofrece aplicaciones de videoconferencia, vídeo bajo demanda y audio o vídeo streaming; acceso a contenidos por voz; servicios de localización, como gestión de flotas, emergencias, seguridad o entretenimiento; desarrollo de intranet corporativas personalizadas con acceso vocal; y aplicaciones de mensajería y multimedia instantánea.

Los terminales que están apareciendo en el mercado cuentan con cámaras de resolución VGA (640 x 480) que permiten hacer fotos y vídeos, y también videoconferencia aprovechando la alta velocidad UMTS (hasta 384 kbps). Algunos terminales comerciales incorporan dos cámaras lo que permite la visión entre los dos interlocutores y además ofrecen la posibilidad de hacer una inserción en una sección de la pantalla de lo que se observa con la otra cámara hacia fuera. Los nuevos terminales cuentan, también, con una capacidad de memoria interna muy notable y además disponen de ranuras para tarjetas de memoria que permiten ampliaciones a fin de contener imágenes, videos cortos y archivos MP3. La incorporación de puerto USB permite la conexión a PC para la conectividad de contenidos y para su utilización como modem UMTS, aunque también se dispone de la alternativa de conectividad con Bluetooth.

Se estima que para 2009 los terminales de teléfonos móviles incorporarán un micro procesador diez veces más potente que los actuales y una cámara de fotos de 5 megapixels, más que muchas cámaras digitales de la actualidad. Además, tendrán capacidades de almacenamiento de 50 gigabytes de información, es decir diez veces más que un reproductor audiovisual como iPod Photo de Apple. Esto significará disponer de un equipo digital miniatura portátil potentísimo con capacidades de adquisición, comunicación y reproducción multimedia.

Desde el punto de vista de la innovación, cabe destacar en el campo de accesibilidad física la posibilidad de ofrecer servicios móviles en la televisión, superando de esta manera la barrera del tamaño de la pantalla. Un desacierto cometido por la industria del móvil en su relación con el mundo Internet fue pensar que el móvil era exclusivamente un punto de acceso a Internet sin aprovechar realmente las funcionalidades que el mundo IP ofrecía al mundo móvil: conectividad, navegación, enlaces, etc. La visión simplista de que un móvil 3G es exclusivamente un punto de acceso a los servicios de la televisión, puede nuevamente hacer caer a los operadores móviles en planteamientos erróneos

Igualmente, dentro del campo de la accesibilidad lógica, la evolución tecnológica ha incorporado nuevas funcionalidades aprovechando que la tarjeta SIM (*Subscriber Identity Module*) es un microprocesador cada vez más potente y con más capacidad de memoria⁴¹ (Ver Figura 10). Con UMTS, la SIM se convierte en USIM (UMTS SIM) e incrementa las posibilidades desde la óptica de gestión de seguridad en el acceso, definición del perfil de usuario, autenticación, descargas...

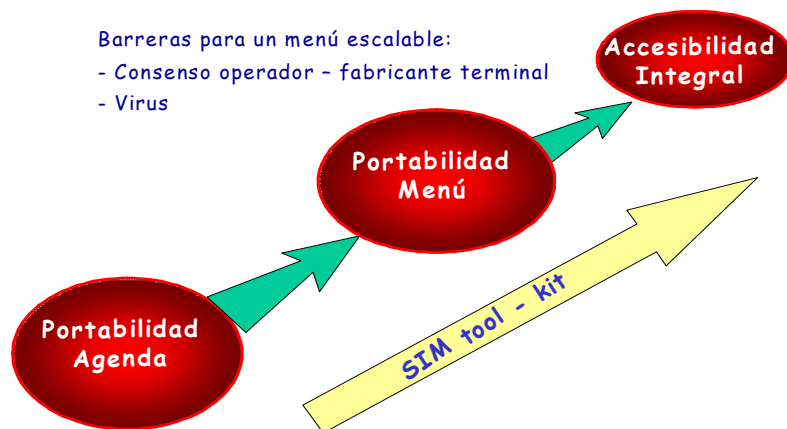


Figura 10. Brecha digital: acciones de I+D en relación con la SIM

Los constructores de la arquitectura de las comunicaciones móviles de tercera generación, ofrecen a los desarrolladores de servicios, además de lo expuesto, una serie de innovaciones que pueden servir de utilidad al ponerlas al servicio de la vida activa de las personas dependientes:

- Ampliación de la calidad de la voz mediante el códec AMR que hará más eficiente los sistemas de reconocimiento de voz.
- Empleos de mecanismos de QoS que adaptan los servicios portadores a cualquier aplicación – la definición de la calidad del servicio es de una gran utilidad para servicios críticos (seguridad, salud, situaciones de emergencia social, etc....)
- Acceso a servicios a nuevas aplicaciones con independencia del Terminal o la red utilizada (*Virtual Home Environment*) ambiente que integra las herramientas USAT y OSA
- USAT – UMTS SIM *Application Toolkit* – entorno normalizado para la ejecución de aplicaciones en la tarjeta para terminales con estándar USAT.
- Tecnología javacard (JAVA reducido para smart cards). Herramienta clave para simplificar el interfaz persona – dispositivo
- OSA (*Open Service Access*) – interfaz normalizado para la provisión de servicios de terceros que permite el acceso controlado de los servidores a las funciones de red. Esto permitirá una mayor interacción vertical con servicios de localización, control de llamada, tarificación, movilidad,

⁴¹ *SIMToolkit* permite desarrollar aplicaciones en Java que residan en la tarjeta SIM y que maneje los periféricos del teléfono (pantalla, teclado, envío de SMS, realización de llamadas, etc.).

control de sesiones de datos, concediendo un desplazamiento del valor añadido de la red hacia los extremos (usuarios).

- Interoperabilidad con redes 2G, terminales mixtos 2G/3G
- Registros del subsistema de red (HLR, VLR, EIR y AuC). El uso de estos registros puede servir de utilidad para aplicaciones como el uso del SMS broadcast con datos del VLR para movilizar recursos de asistencia en función de su localización y otros criterios definidos por el desarrollador de servicios.
- Servicios basados en localización – teleasistencia, gestión de urgencias y epidemiología en la telemedicina, gestión de recursos accesibles...
- Evolución a una arquitectura todo IP – capilaridad y convergencia.

Redes inalámbricas de datos

Dentro del entorno de las redes inalámbricas de datos merece señalar la consolidación de Wi-Fi (802.11b) con su explosivo crecimiento y el desarrollo de Bluetooth en estrecha interacción con la telefonía móvil de última generación, según se muestra en la Figura 11.

A unos costes muy asequibles y con una tecnología muy contrastada, Wi-Fi sigue su irrefrenable expansión, extendiendo su conectividad inalámbrica mucho más allá de previsto en su desarrollo inicial.

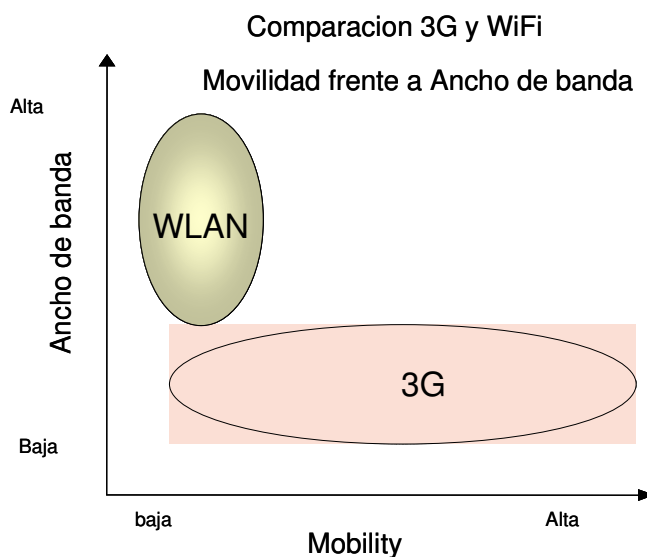


Figura 11. Comparación entre los sistemas 3G y WiFi para comunicación de datos en relación con la movilidad y ancho de banda

Wi-Fi, en sus diferentes versiones (802.11a, b y g) puede ofrecer desde 11 Mbit/s hasta 54 Mbit/s, y está extendiendo su implantación, especialmente en los “hot-spots” (hoteles, aeropuertos, estaciones de servicio, centros de convenciones y comerciales, pueblos, etc.), en los que se ofrece acceso a Internet, en muchos casos, de forma gratuita, lo que está planteando la cuestión de los modelos de negocio.

De cara al futuro hay que señalar a ZigBee como alternativa a Bluetooth, y más a largo plazo la tecnología UWB (Ultra Wide Band). En comunicaciones

de banda ancha de gran alcance WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) se configura como la extensión de Wi-Fi.

Hasta ahora se puede considerar que las diferentes tecnologías y protocolos se han desarrollado para el usuario como un mundo de compartimentos estancos. En el próximo futuro se empezará a ver como algunos fabricantes se plantean dispositivos capaces de usar muchas de las tecnologías disponibles, de escoger la más adecuada a cada momento, y de pasar de una a otra de forma invisible al usuario. Así por ejemplo se podrá llegar de la calle a nuestra casa hablando por el móvil en una red UMTS, que se conmutará a la red Wifi de casa y activará la voz sobre IP, para pasar a usar Bluetooth si nos sentamos delante del PC.

Bluetooth

Bluetooth es actualmente un estándar global completamente consolidado y probado, como lo prueba el hecho de que cada semana se comercializan más dispositivos equipados con esta tecnología.

Como es bien conocido, Bluetooth constituye un estándar⁴² de uso libre permitiendo realizar redes inalámbricas de dispositivos en un área de pocos metros trabajando en la banda libre para uso médico y científico (ISM) de 2,4 GHz. Inicialmente estaba promovido para la conectividad sin hilos de dispositivos como PDAs, palm tops, impresoras, cámaras fotográficas, etc. con terminales de telefonía celular permitiendo su conectividad a la red pública. Debido a su amplia aceptación, bajo coste y versatilidad, Bluetooth se ha convertido en una tecnología con gran potencial para las redes personales llevables.

La tecnología Bluetooth también está desempeñando un papel cada vez más importante en entornos móviles. Cada vez son más los modelos de coches que incorporan esta tecnología en sus unidades de navegación, de audio y de manos libres. En esta línea, los sistemas de telefonía modernos están equipados con reconocimiento de voz que se reproduce a través del sistema de audio del vehículo. Los sistemas de GPS también usan dicha tecnología inalámbrica como complemento adicional a la conducción.

En el campo de la salud crece la utilización de dispositivos Bluetooth para anotar diagnósticos y prescripciones y asegurarse de que la información del paciente queda registrada correctamente en un sistema de historia clínica electrónica. Bluetooth aparece como candidato idóneo para comunicación y control en redes inalámbricas en el hogar con todo tipo de dispositivos.

⁴² El grupo de trabajo de estandarización IEEE 802.15 ha adoptado gran parte de las especificaciones Bluetooth para la norma IEEE 802.15.1, sobre PANs de media velocidad. (<http://grouper.ieee.org/groups/802/15/>).

Posicionamiento de Estándares Wireless

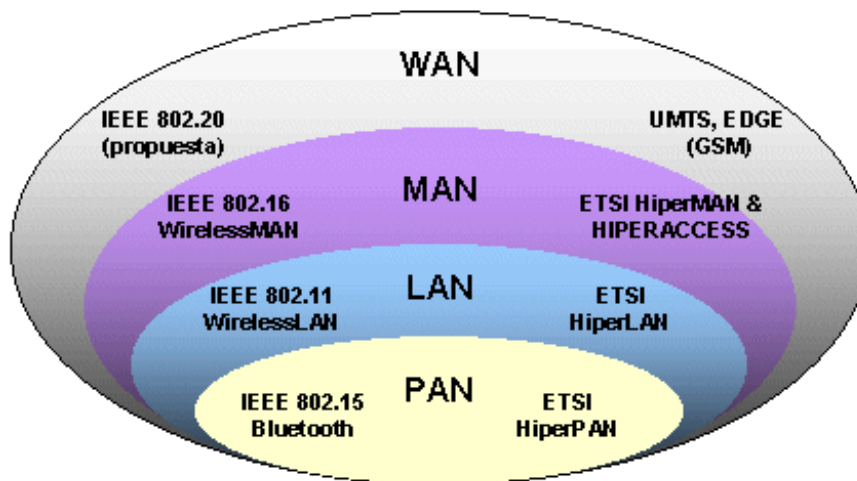


Figura 12. Diagrama de los diferentes estándares de comunicaciones inalámbricas según el tipo de redes por alcance de cobertura

ZigBee™

Varias compañías se han organizado alrededor de la ZigBee Alliance (www.zigbee.org) para impulsar una norma de muy baja velocidad IEEE.802.15.4 idónea para sensores y dispositivos que requieren una comunicación ocasional y están muy limitados por restricciones de operación.

ZigBee™ es un protocolo de red inalámbrica específicamente diseñado para comunicaciones de control y de sensores a baja velocidad. Entre las múltiples aplicaciones potenciales están las redes de automatización; sistemas de seguridad en casas; redes de control industrial; monitorización remota y conexión de periféricos con PC.

Comparado con otros protocolos inalámbricos, ZigBee ofrece una baja complejidad y una baja exigencia de recursos. Permite trabajar con tres bandas de frecuencia con diversas configuraciones de red. Además tiene posibilidades de seguridad opcionales.

Es una buena alternativa para redes tipo RS-422, RS-485 o con protocolo propietario.

El grupo de normalización IEEE 802.15 ha explorado otras opciones de PANs de bajo coste incluyendo la 802.15.3 que se ha diseñado para altas velocidades de comunicación como las necesarias para cámaras de video.

UWB

El sistema UWB (Ultrawideband) también conocida como Inalámbrica de Impulsos Digitales (Digital Pulse Wireless) está diseñado para ser usado de manera similar a Bluetooth, como una tecnología PAN (Personal Area Network), que opera a muy bajo nivel de consumo con un alcance de unos pocos metros. A diferencia de los sistemas inalámbricos de datos existentes, UWB no utiliza el método clásico de modulación sobre ondas portadoras sino que se basa en la transmisión directa de impulsos eléctricos de extremadamente corta duración, entre 0,2 y 1,5 nanosegundos. Entre sus ventajas está un gran ancho de banda que permite comunicaciones de casi 1 Gbit/s a distancias de 10 metros y se espera alcanzar en pocos años 800 Mbit/s a distancias de 50 a 100. Con ello se pretende cubrir la demanda de comunicaciones de banda ancha en tiempo real para aplicaciones en el hogar doméstico como vídeo bajo demanda, o streaming de audio o vídeo, por poner algunos simples ejemplos.

Otra ventaja es su muy bajo consumo comparado con las otras tecnologías de comunicación requiriendo 1000 veces menos energía para su operación.

También resulta inmune a la interferencia por multi trayectoria de propagación que es uno de los problemas de los sistemas convencionales. Esto significa que la señal llega bien a su destino independientemente de los obstáculos del entorno.

La aplicación de la UWB en telecomunicaciones solo se han desarrollado de forma práctica en sistemas militares. Se trabaja en aplicaciones para redes en domicilio como alternativa a WiFi y para redes PAN como alternativa a Bluetooth. Existen discusiones para la fijación de las condiciones de utilización por parte de la FCC⁴³ (Federal Communications Comisión) especialmente por objeciones planteadas por potenciales interferencias con GPS y UMTS. Existen prototipos y desarrollos experimentales pero su introducción comercial todavía no se ha producido.

Tecnología	Espectro	Capa física	Acceso de canal	Máxima velocidad de datos	Cobertura	Consumo	Interferencia
IrDA	Infrarrojos 850nm	Rayos ópticos	Polling	4Mbps	< 10 m	Depende de la distancia	SI
MIT/IBM PAN	0.1 – 1Mhz	DSSS con ASK/FSK	CSMA-CA/CD, TDMA, o CDMA	417 Kbps (teórico) 2400bps (IBM), 9600bps (MIT)	El cuerpo humano	50 pA	NO
BodyLAN		OOC (espectro disperso en el	Esquema TDMA complejo	32 Kbps	<10 m	5,4 mA	SI

⁴³ Los trabajos de normalización para WPAN se están desarrollando por el comité IEEE 802.15.3a en el que existen discrepancias entre el grupo de MBOA (Multiband-OFDM Alliance) liderado por Intel y el grupo XtremeSpectrum liderado por Motorola. Todo indica que cada grupo va a seguir adelante con la producción de dispositivos basados en sus especificaciones propietarias. Según las predicciones de los fabricantes, aunque la tecnología estará lista a mediados del 2005, su comercialización real no se iniciará hasta bien entrado el año 2006 y podría ser distribuida de forma masiva en 2007.

Redes de textiles (FAN)	125 KHz RFID	tiempo) Campos RF	Polling	1-10 Kbps (duplex) 100 Kbps (simplex)	Múltiples antenas (<2cm)	Extrem. baja	NO
IEEE 802.15.1	2.4 GHz banda ISM	FHSS; 1600 hops x segundo	Polling Maestro – esclavo TDD	< 1Mbps	< 10m	1mA -60mA	SI
IEEE 802.15.3	2, 402 - 2,480 GHz banda ISM	QPSK sin codificar QPSK código trellis, o esquema QAM 16/32/64	CSMA-CA y GTS en estructura superframe	11 – 55 Mbps	<10m	<80 mA	SI
IEEE 802.15.4	2,4 GHz y 868/915 Mhz	DSSS con BPSK o MSK (O-QPSK)	CSMA-CA y GTS en estructura superframe	868 MHz-20Kbps, 915 MHz-4 Kbps, y 2,4 Ghz-250 Kbps	<20m	20-50 pA	SI

Tabla 4. Tecnologías para redes WPAN

WiMAX

WiMAX es una especificación para redes metropolitanas inalámbricas (WMAN) de banda ancha, que está siendo desarrollado y promovido por el grupo de la industria WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), cuyo dos miembros más representativos son Intel y Nokia y que se corresponde con el estándar IEEE 802.16x. La etiqueta WiMAX se asociará globalmente con el propio nombre del estándar.

La primera versión del estándar, la 802.16 está orientada a enlaces fijos de radio con visión directa (LoS) entre transmisor y receptor para cubrir la "última milla" utilizando eficientemente varias frecuencias dentro de la banda de 10 a 66 GHz. La nueva versión, el 802.16a, es la que ha facilitado a WiMAX su relevancia como una tecnología de banda ancha inalámbrica. Esta norma también se puede utilizar para enlaces fijos extendiendo el alcance de 40 a 70 kilómetros, operando en la banda de 2 a 11 GHz.⁴⁴

WiMAX compite con el estándar Hiperaccess (>11 GHz) e HiperMAN (<11 GHz) del ETSI, pero se está estudiando la posibilidad de armonizarlo con esta última norma que también utiliza una modulación OFDM. También hay que considerar el Mobile-Fi (MBWA), el estándar 802.20 del IEEE, específicamente diseñado desde el principio para manejar tráfico IP nativo para un acceso móvil de banda ancha, que provee velocidad entre 1 y 16 Mbit/s, sobre distancias de hasta 15 o 20 km, utilizando frecuencias por debajo de la banda de 3,5 GHz.

⁴⁴ Emplea las bandas de 3,5 GHz y 10,5 GHz, válidas internacionalmente, que requieren licencia (2,5-2,7 en Estados Unidos), y las de 2,4 GHz y 5,725-5,825 GHz que son de uso común y no requieren disponer de licencia.

El estándar 802.16 puede alcanzar una velocidad de comunicación de más de 100 Mbit/s en un canal con un ancho de banda de 28 MHz (en la banda de 10 a 66 GHz), mientras que el 802.16a puede llegar a los 70 Mbit/s, operando en un rango de frecuencias más bajo (<11 GHz).

Estas velocidades tan elevadas se consiguen gracias a utilizar la modulación OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). Esta técnica de modulación es la que también se emplea para la TV digital, sobre cable o satélite, así como para Wi-Fi (802.11a) por lo que está suficientemente probada. Soporta los modos FDD y TDD para facilitar su interoperabilidad con otros sistemas celulares o inalámbricos.

Soporta varios cientos de usuarios por canal, con un gran ancho de banda y es adecuada tanto para tráfico continuo como a ráfagas, siendo independiente de protocolo; así, transporta IP, Ethernet, ATM etc. y soporta múltiples servicios simultáneamente ofreciendo Calidad de Servicio (QoS) en 802.16e, por lo cual resulta adecuado para voz sobre IP (VoIP), datos y vídeo.

Otra característica de WiMAX es que soporta las llamadas antenas inteligentes, propias de las redes celulares de 3G, lo cual mejora la eficiencia espectral, llegando a conseguir 5 bps/Hz, el doble que 802.11a. Estas antenas inteligentes emiten un haz muy estrecho que se puede ir moviendo, electrónicamente, para enfocar siempre al receptor, con lo que se evitan las interferencias entre canales adyacentes y se consume menos potencia al ser un haz más concentrado.

	WiMAX 802.16	WiFi 802.11	MBWA 802.20	UMTS y CDMA2000
Velocidad	124 Mbit/s	11-54 Mbit/s	16 Mbit/s	2 Mbit/s
Cobertura	40-70 km	300 m	20 km	10 km*
Licencia	Si/No	No	Si	Si
Ventajas	Velocidad y Alcance	Velocidad y Precio	Velocidad y Movilidad	Rango y Movilidad
Inconvenientes	Interferencias?	Bajo alcance	Precio alto	Lento y caro

Tabla 5. Comparación de diferentes tecnologías de redes inalámbricas para comunicación de área

También, se contempla la posibilidad de formar redes en malla (mesh networks) que permite, por ejemplo, la comunicación entre una comunidad de usuarios dispersos a un coste muy bajo y con una gran seguridad al disponerse de rutas alternativas entre ellos.

WiMAX incluye medidas de seguridad para la autenticación de usuarios y la encriptación de los datos mediante los algoritmos Triple DES y RSA.

Las primeras versiones de WiMAX están pensadas para comunicaciones punto a punto o punto a multipunto, típicas de los radioenlaces por microondas. Es una tecnología muy adecuada para establecer radioenlaces, dado su gran alcance y alta capacidad, a un coste muy competitivo frente a

otras alternativas. WiMAX puede resultar adecuado para unir hot spots Wi-Fi a las redes de los operadores, sin necesidad de establecer un enlace fijo. El equipamiento Wi-Fi es relativamente barato pero un enlace E1 o DSL resulta caro y a veces no se puede desplegar, por lo que la alternativa radio parece razonable. WiMAX extiende el alcance de Wi-Fi y provee una seria alternativa o es un buen complemento a las redes 3G, según como se mire. Es una alternativa a evaluar ya que el coste puede ser hasta 10 veces menor que en el caso de emplear un enlace E1 o T1.

De momento no se ha extendido el uso comercial de WiMAX para el acceso residencial, pero en un futuro podría ser una realidad, compitiendo con ADSL, o el cable. Otra de sus aplicaciones potenciales es ofrecer servicios a zonas rurales de difícil acceso, a las que no llegan las redes cableadas. La posibilidad atravesar obstáculos sin ostensibles pérdidas en la calidad de las señales ni recurrir a la implantación de puntos de amplificación o repetición, permite que WiMAX pueda ser también utilizada en núcleos urbanos.

En los países en desarrollo resulta una buena alternativa para el despliegue rápido de servicios, compitiendo directamente con las infraestructuras basadas en redes de satélites, que son muy costosas y presentan una alta latencia.

Si se sigue la línea de desarrollo anunciada, las previsiones anuncian la disponibilidad comercial en 2007.

Algunos operadores de LMDS (Local Multipoint Distribution System) están empezando a considerar esta tecnología muy en serio y ya han comenzado a hacer despliegues de red, utilizando los elementos que hoy por hoy están disponibles. Habrá que esperar para el ver resultado de estas pruebas y si se confirma su aceptación por el global de la industria y de los usuarios.

Conectividad corporal (BAN)

Existen investigaciones para desarrollar tecnologías de comunicación utilizando el propio cuerpo humano como medio de comunicación. Uno de estos sistemas que merece atención es el realizado por IBM sobre trabajos previos en el MIT, con el que se han alcanzado capacidades de comunicación de 400 Kbps con consumos de potencia muy bajos⁴⁵. La técnica utiliza la conductividad de los tejidos para transmitir corrientes del nivel de nano-amperios (10^{-9} A) por debajo de los niveles de algunas señales naturales. Se puede utilizar para intercambiar información entre personas por contacto personal. Por ejemplo dos personas equipadas con transmisores y unos receptores de este tipo se pueden intercambiar por ejemplo un código de identificación personal al darse la mano como si fuera una tarjeta de visita. También pueden transmitir información entre dispositivos electrónicos que lleve una persona sobre ella.

La comunicación se basa en el desacoplo de impedancias entre el electrodo emisor y el receptor. Por su naturaleza hace difícil la posibilidad de accesos no autorizados. Entre sus ventajas está el bajo consumo y la baja frecuencia

⁴⁵ (www.almaden.ibm.com/cs/user/pan/pan.html)

de operación. La investigación se está dirigiendo también a redes de comunicación multicanal y entre múltiples dispositivos.

Ordenadores llevables

Los sistemas de dispositivos personales “llevables” son en si mismos redes de microdispositivos informáticos, periféricos y sensores interconectados entre ellos y con el exterior.

En la tabla 6 se muestran ejemplos destacados de proyectos de investigación en este dominio. Por ejemplo MIThril está soportando varios proyectos incluyendo redes sociales o monitorización mental.

	Referencia	Características de cómputo	Sensores y periféricos	Conectividad
Xybernaut's Mobile Assistant V	Xybernaut www.xybernaut.com/	500 MHz CPU; 256 Mbytes de SDRAM y 40 Gbytes	DSP integrado, conjunto de paneles planos y visulalizadores de cabeza, teclados en pantalla y de muñeca, reconocimiento de voz y de escritura	Conectividad inalámbrica y de cable
MIThril [35]	MIT Media Lab www.media.mit.edu/wearables/	Linux based BSEV	Lector de IR ; acelerometro; microfono; auriculares; cámara CCD; receptor GPS Display de cabeza	IEEE 802.11 Body network 10 Mbps; Ethernet
Sulawesi	University of Essex http://wearables.essex.ac.uk/sulawesi		Reconocimiento de voz; entrada de texto; infrarojos/GPS	
WetPC	Australian Institute of Maritime Sciences www.aims.gov.au/wetpc/index.html		Controlador de cinco teclas en una mano (Kord pad) Display virtual de alto contraste	
Auranet	University of Oregon Wearable Computing group www.cs.uoregon.edu/research/wearables/			

Tabla 6. Sistemas de computación llevables

Sistemas RFID

Los sistemas RFID (*Radio Frequency Identification*) utilizan tecnologías de radiofrecuencia y etiquetas electrónicas para identificar, localizar y seguir a personas animal o cosas.

La etiqueta electrónica es un circuito miniatura, de las dimensiones de un sello de correos, que se puede fijar fácilmente al elemento que se quiere “marcar”. Incluso hay sistemas implantables. Mediante un dispositivo “lector” se interroga a la etiqueta utilizando radiofrecuencia y se obtiene una respuesta con señal codificada que permite la identificación y el seguimiento.

Los sistemas RFID pueden ser activos o pasivos dependiendo de que el circuito electrónico de la etiqueta sea activo o pasivo. Los sistemas de RFID pasivos son los más difundidos y en ellos la etiqueta se compone de una antena y un microcircuito que incluye una memoria y la electrónica de detección y modulación necesaria. La etiqueta se alimenta con la propia señal portadora de radiofrecuencia (RF) transmitida por el lector, que se capta por la antena y se rectifica para alimentar los circuitos de la etiqueta que modulan la señal que se devuelve al lector con la información interna codificada.

Las etiquetas RFID pasivas son muy económicas y fáciles de utilizar. Se están empleando en el diseño de sistemas de soporte a la vida independiente fijando etiquetas RFID a tazas, platos, cubiertos, cepillos de dientes y otros elementos de uso cotidiano que permiten monitorizar las actividades de la vida cotidiana. También se han desarrollado aplicaciones usando RFID con envases de medicamentos de forma que permite verificar la adherencia a protocolos de medicación⁴⁶.

También se han utilizado lectores incorporados a objetos cotidianos de los usuarios, por ejemplo en un guante, que permiten monitorizar la interacción de una persona con objetos que tengan etiquetas RFID. Otra alternativa es disponer lectores en puertas, escaleras, en el suelo o en sillas que permiten inferir la conducta y la localización de las personas. Los sensores RFID se pueden utilizar solos o en conexión con otros tipos de sensores, por ejemplo se pueden utilizar para activar una cámara o unas luces de señalización.

Domótica y espacios para la vida independiente

Desde hace varios años se ha estado trabajando en la idea del desarrollo de “hogares digitales” incorporando a los televisores, las lavadoras, los equipos de sonido, el horno microondas, la nevera, el aire acondicionado, las lámparas de iluminación y en general a todos los electrodomésticos capacidades de conectividad digital de forma que se puedan conectar mediante una red de comunicación a un ordenador central o incluso a Internet⁴⁷.

⁴⁶ [Intel-Georgia Institute of Technology].

⁴⁷ A este fin se han propuesto una serie de estándares de buses domésticos como son: X10, LonWorks, CEBus, BACnet, y HomePlug. Por ejemplo, el protocolo X-10 usa el cableado eléctrico común.

Algunos fabricantes del mundo de la electrónica de consumo están comenzando a lanzar una nueva generación de electrodomésticos y electrónica de consumo sujetos a la especificación Wi-Fi.

Algunas iniciativas están enfocadas en hacer de la televisión un medio audiovisual mucho más dinámico e interactiva, bajo el paraguas Wi-Fi, y de la futura norma 802.11n.

No obstante, parece que este tipo de tecnologías no termina de despegar y habría que insistir en evitar que algunas de las ideas y visiones pretendidamente modernizadoras se conviertan en una nueva fuente de exclusión.

Redes de sensores

En general las plataformas técnicas deben integrar redes de sensores móviles sobre personas o cosas así como sensores fijos en los paramentos o embebidos en muebles o electrodomésticos o incluidos en pequeños robots móviles. Un reto tecnológico es la fusión de la información de una gran variedad y tipo de sensores y su procesamiento para identificar decisiones útiles a los fines de los usuarios finales.

Se puede observar una evolución de sistemas de instrumentación basados en sensores conectados por cable a un ordenador hacia redes de sensores inteligentes interconectables inalámbricamente y con capacidades de cómputo distribuido adaptativo y reconfigurable.

Las redes de microsensores son una tecnología clave de futuro y se pueden considerar una infraestructura para la construcción de espacios inteligentes y para la provisión de servicios a personas con discapacidad o ancianos para soporte en su vida cotidiana.

Las redes inalámbricas de microsensores se basan en dispositivos miniatura de bajo consumo, que incluyen capacidad de cómputo aunque limitado y de comunicación vía radio entre ellos y con el exterior. Se suelen llamar “*notes*” por su pequeña dimensión.

Otro tipo de nodos para redes de sensores (normalmente usados como nodos centrales) son mayores y cuentan con una mayor potencia usando microprocesadores de 32-bit y sistemas operativos como Linux, con enlaces radio de más alcance tipo IEEE 802.11 o modems para red celular. Como mínimo estos nodos actuarán como puntos de *gateway* para comunicar con el exterior la red de sensores y monitorizar, configurar y operar el sistema. En los sistemas más sofisticados y heterogéneos, estos nodos estarán distribuidos ampliamente y utilizados como nodos de agregación, almacenamiento de datos, fusión de datos y *hosts* de sensores. Por supuesto requieren mayor consumo de energía y ocupan más tamaño.

Un concepto emergente muy potente es el de redes auto-organizadas. Intercambiando información, los nodos pueden detectar a sus vecinos y ejecutar algoritmos distribuidos para determinar como enrutar los datos de acuerdo con las necesidades de la aplicación. Aunque la localización física

determina en principio la conectividad, algunas variables tales como obstrucciones, interferencias, factores ambientales, orientación de las antenas, y movilidad hacen que sea difícil de predecir a priori la conectividad. En vez de ello la red descubre la mejor alternativa en cada caso.

El diseño de sistemas basados en redes de microdispositivos es diferente que con PDA u otros dispositivos de informática móvil. Las limitaciones de energía, capacidades de cómputo, y de ancho de banda imponen condiciones muy severas para el diseño de sistemas prácticos. Por ejemplo no es posible utilizar protocolos de Internet ni servicios TCP/IP, DNS, o ARP (*Address Resolution Protocol*).

En la tabla 7 se presenta una lista de proyectos sobre hogares digitales o “casas inteligentes” con sistemas de sensores y comunicaciones avanzadas.

Organización	Proyecto	Descripción
Center for Future Health, University of Rochester www.centerforfuturehealth.org	Smart Medical Home	Laboratorio de investigación multidisciplinar dedicado a crear un sistema de herramientas inteligentes para la gestión de la salud de los usuarios y la comunicación remota
Georgia Tech www.cc.gatech.edu/fce/ahri/	Aware Home	Una casa de dos pisos de unos 500 metros cuadrados haciendo las funciones de laboratorio vivo para el desarrollo y evaluación de tecnologías.
MIT Changing Places Consortium http://architecture.mit.edu/house_n	House_n	Sensores llevables y ambientales permiten detectar las actividades de los habitantes para ayudar a desarrollar sistemas software
Oregon Health and science University Biomedical engineering www.bme.ogi.edu/	OHSU's Point of Care Engineering Laboratory	Technologías para detección y ayuda precoz de cambios por envejecimiento
University of Michigan Electrical Engineering and Computer Science www.eecs.umich.edu/pollackm	Autominder	Dispositivo manual diseñado como “ortosis cognoscitiva” para asistir a las personas que sufre de déficit intelectual
Carnegie Mellon	Pearl	Asistente Robot para los mayores
University of Washington	Assisted	Foco en ayudas proactivas de memoria. Han

www.cs.washington.edu/assistcog/	Cognition Project	desarrollado el Adaptive Prompter, un sistema de red de sensores que registra las actividades . También usan tecnologías de IA.
Microsoft http://research.microsoft.com/easyliving	Easy Living project	
University of Florida	Mobile health assistant	El “Veteran Health System” tiene uno de los mayores demostradores de tecnología para el hogar con la colaboración de la U. Florida.
Elite Care http://www.elite-care.com/		Sistema de Casa Inteligente para comunidad asistida de personas mayores
Honeywell	Independent Lifestyle Assistant (ILSA) program	Programa para asistencia a la vida independiente con capacidad de monitorizar actividades de la vida cotidiana.
Simon Fraser Gerontological Research Center		
MIT	MIT's AgeLab	
University of Toronto	Center for Global eHealth Innovation	

Tabla 7. Proyectos de hogares digitales con especial referencia al soporte a la vida independiente

Monitorización de las actividades de la vida diaria

Una de las líneas destacables de evolución es el interés por el desarrollo e implantación de tecnologías para observación y análisis de comportamiento de las personas en lo que se conoce como Actividades de la Vida Diaria (*Activities of the Daily Life, ADL*). La idea es que conociendo los hábitos y la conducta se pueden establecer patrones de seguimiento y detectar situaciones de accidente o que pudieran requerir ayuda o más aún poder anticipar situaciones de declive físico, cognoscitivo o de salud tal que permitan tomar a tiempo medidas. Normalmente están orientados a la observación en domicilio, o residencias tuteladas y se basan en sistemas de sensores como los descritos anteriormente, Entre los más utilizados están detectores de movimiento, detección de caídas, seguimiento de personas y de relación con el entorno.

El interés por la observación de las ADL es múltiple. Así por ejemplo es bien conocido que las caídas representan uno de los mayores riesgos para la

salud de las personas mayores y personas en situación de dependencia y uno de los mayores obstáculos para la vida independiente por el miedo a dejarlos solos. Muchas personas mayores con Alzheimer pasan gran parte del día sentados en un sillón pero requieren la vigilancia personal de alguien en su entorno para evitar una caída.

Por otra parte, incluso en residencias con alto nivel de cuidados, los geriatras observan a un paciente muy de tarde en tarde salvo que se produzca una situación que lo demande. Normalmente el seguimiento se realiza por los informes de la familia, los cuidadores o personal auxiliar. Este seguimiento también es pobre por las limitaciones de tiempo y recursos. Sin embargo sería muy útil poder realizarlo. Por ejemplo anticipando situaciones de fragilidad, como con el proyecto *Airmed Senior*, o si se puede detectar inestabilidad en la marcha se podría prevenir caídas. Otro ejemplo es que los registros de conducta permiten ajustar la medicación psicotrópica.

El registro instrumental de las actividades de la vida diaria (ADL) es de un gran valor para el control de calidad de los cuidados y la gestión personalizada de los servicios evitando pérdidas de tiempo a los cuidadores y objetivando mejor las situaciones. La idea es que un sistema de sensores y algoritmos de registro y reconocimiento computerizados permitan evaluar el estado general en un momento y la evolución a corto y largo plazo, ayudando a la toma de decisiones para la gestión personal (auto cuidados), para aviso a un familiar o cuidador o para la posible intervención de soporte que se requiera.

No obstante la realización de estos sistemas no es sencillo e involucra dificultades muy diversas de tipo técnico con los sensores y el reconocimiento de estados de conducta o fisiológicos, su evolución lenta de fondo y la discriminación de situaciones complejas. Se tienen que manejar un número importante de variables y de situaciones de contexto en la vida cotidiana de las personas.

Existe una actividad creciente de investigación en este ámbito aunque en general se trata de aproximaciones muy dispersas utilizando sistemas diferentes de sensores y de algoritmos.

Para inferir la actividad se han utilizado diversos tipos de sensores tales como detectores de movimiento situados en las alfombras o en el suelo, sensores de presión en los sillones o en bajo la cama, detectores de abrir puertas, sensores de uso del agua del baño. Los sistemas RFID, como ya se ha referido, se están utilizando para identificar el uso de objetos tales como tazas, cubiertos, platos, o cepillos de dientes. También para detectar desplazamientos mediante etiquetas situadas en los zapatos que se pueden leer con dispositivos interrogadores situados por la casa.

Ciertamente la monitorización de parámetros biomédicos se puede integrar cuando sea necesario o conveniente bien en periodos transitorios o por condiciones de enfermedad crónica.

Se puede decir que las TICs pueden tener una gran aplicación en el desarrollo del concepto de facilitar la vida independiente y la autosuficiencia en el propio hogar usando tecnologías de sensores, de comunicación

inalámbrica y de computación para la detección y seguimiento de las actividades de la vida diaria.

Hay que observar que aunque en alguna medida las tecnologías domóticas y de comunicaciones que incorporan las “casa inteligentes” o los “hogares digitales pueden encontrar aplicación en estos sistemas de ADL pero normalmente parten de concepciones sistémicas muy distintas.

Integración de sistemas

Para ser prácticos un sistema debe utilizar sensores disponibles comercialmente y no esperar a desarrollo potencial de sistemas futuros interoperables que aún están en su fase inicial de concepción.

Los sistemas de monitorización y soporte a la vida independiente incluyen una plataforma a la que se conectan los sensores. Para ser abordable y coste-eficiente es necesario recurrir a plataformas genéricas. Esto requiere el uso de soluciones de middleware, protocolos de red e interfaces de usuario lo más estandarizadas posibles.

Los sensores y las interfaces de usuario son solo una parte. Una visión completa requiere una aproximación sistémica que a su vez depende de la concepción de los servicios.

Muchas aproximaciones se dirigen hacia la creación de entornos de hogar automatizados tal que toman decisiones tales como regular la temperatura o la iluminación de forma automática. Este criterio se puede utilizar también en relación con cuestiones de salud.

Esta filosofía de diseño (por otra parte la más difundida por los menos expertos) tiene varios problemas siendo el más importante que contra más complejos son los algoritmos para tomar una decisión “automática” menos transparentes son para el usuario. El sistema se hace cada vez menos predecible conforme paradójicamente es más avanzado y el usuario se puede sentir frustrado y sin capacidad para entender el comportamiento del sistema que a menudo se verá actuando contra los deseos o los criterios que aplicaría el usuario.

Otra filosofía de diseño de sistemas se dirige a potenciar a las personas dejando a estas que asuman un papel activo en el control de sus propias vidas y su propia salud y bienestar. Un concepto ligado a estos conceptos es el de computación sensible al contexto.

Hay que señalar que la computación sensible al contexto involucra la aplicación de tecnologías multimodales de localización de forma fiable y robusta del usuario, seguir su actividad a corto y largo plazo y en relación con otras personas, objetos o situaciones en el entorno, del puesto de trabajo de un profesional o del lugar en el que se encuentra en ese momento el usuario.

Una aproximación interesante es el concepto de entrenamiento de agentes llevables para que aprendan a identificar diferentes contextos de usuario

para facilitar el servicio de información pertinente en el momento preciso. En muchos sentidos el agente virtual portable es el equivalente a una secretaria virtual privada.

Perspectivas de futuro

Nuevas soluciones tecnológicas significa nuevos retos y nuevos problemas. La evolución tecnológica actual aún arrastra varios problemas pendientes entre los que hay que destacar las limitaciones por:

- Consumo de potencia. Constituye una limitación de capacidad y autonomía para sistemas electromecánicos de sillas de ruedas y para los sistemas de robot autónomos, pero también para los sistemas llevables y de comunicaciones radioeléctricas en general.
- La fusión e integración de información de redes de sensores
- Biocompatibilidad de sistemas implantados o en contacto con la piel
- Compatibilidad electromagnética en entornos no controlados como el hogar y la reacción social a la instalación de antenas
- Seguridad y garantía de funcionamiento libre de fallos. Análisis de riesgos
- La incorporación de los conceptos de “Diseño para todos”

La visión de futuro que representa el planteamiento de Aml (Inteligencia Ambiental) descrito ampliamente en el capítulo anterior, para inspirar el enfoque de la investigación en las Tecnologías de la Sociedad de la Información (ISTI) plantea un marco evolutivo que se resume en la Tabla 8.

ISTI Actualidad	ISTI Visión Aml
Basado en interfaz con PC	La interfaz es el “entorno”
Interfaz: Escribir con teclado y leer en pantalla	Uso de todos los sentidos. Intuitivo
Búsqueda de información basada en texto	Manejo del conocimiento basado en contexto
Limitaciones por Ancho de banda	Sin limitación por Ancho de banda
Redes separadas	Convergencia y continuidad de las redes
Telefonía móvil, uso dominante para voz	Multimedia móvil
e-Servicios emergiendo	Amplio uso de e-Servicios

Tabla 8. Comparación entre tecnologías actuales e inteligencia ambiental.

A continuación se relacionan, a modo de resumen, las tecnologías genéricas más relevantes, agrupadas por su tipología, en relación con el presente Informe.

Grandes áreas tecnológicas y tecnologías TIC relevantes para la discapacidad y la dependencia

Comunicaciones y Redes

Sistemas móviles 3G+ /4G
Redes inalámbricas de banda ancha PAN, LAN, MAN, WAN
Redes corporales (BAN)
Integración fijo/móvil (IP Movil,IPV6)
Redes P2P
Redes flexibles adaptativas
Tecnologías de localización

Software

Sistemas distribuidos a gran escala
Computación GRID
Gestión workflow
Sistemas embebidos
Sistemas operativos ligeros
Plug and play software
Agentes artificiales
Software con autoreparación y autoorganización
Personalización

Micro Systems & Electronics (incl. Storage)

Redes de sensores y actuadores
Sensores corporales
Nano-sensores
Nano-sistemas
Circuitos híbridos nano/macro
Circuitos híbridos bioeléctricos
Nuevos materiales

Interfaces de Usuario

Multi-lenguaje
Multi-sensorial
Multi-modalidad (voz, táctil, gestual, otros)
Realidad virtual y aumentada
Innovaciones para entrada/salida (intefaz maquina cerebro, biofeedback)

Displays

Displays llevables (planos, plegables y enrollables)
Displays para montaje en la cabeza (HMD)
Microdisplays
Displays 3D

Gestión del conocimiento

Web Semántica (Meta-datos)

GRIDS de conocimiento

Sistemas de Gestión del conocimiento

Mases de datos multimedia y de objetos

Minería de Datos

OLAP (on-line analytical processing)

Redes de compartición de conocimiento

Ontologías

Convergencia de medios (integración de la información de varias fuentes y sistemas)

Inteligencia Artificial

Visión Cognitiva (reconocimiento de patrones, indexado y recuperación basado en contenido e imágenes)

Reconocimiento de lenguaje

Sistemas de aprendizaje y adaptativos

Computación sensible al Contexto

Computación afectiva

Agentes artificiales

Sentidos artificiales (incluyendo olfato y gusto)

Fuentes de alimentación eléctrica

Diseños de bajo consumo

Baterías avanzadas químicas

Pilas a combustible

Generadores micromecánicos

Alimentación por radiofrecuencia externa

Seguridad

Protección de la privacidad

Sistemas de gestión de la identidad

Gestión de derechos digitales. Certificados digitales

Seguridad en las transacciones y pagos (encriptado, biometría, firma digital , micropagos)

Robustez (fiabilidad, mantenibilidad) y tolerancia a fallos

Análisis de riesgos

Tabla 9. Tecnologías genéricas más relevantes.

6.2. Interfaces: tecnología habilitadora

Dentro del desarrollo de lo que se ha dado en llamar ciencias cognitivas y de la computación, existe un área muy productiva y de una especial relevancia para los objetivos de este Informe, como es el estudio de la Interacción Persona-Ordenador (*Human-Computer Interaction (HCI)*)⁴⁸.

Una buena definición de Interacción Persona Ordenador, es aquella que propone el ACM-SIGCHI ⁴⁹ “La interacción persona-ordenador es la disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para la utilización humana, estudiando todos los fenómenos que lo rodean”.

Los objetivos de la Interacción Persona-Ordenador (IPO) son desarrollar o mejorar la seguridad, utilidad, efectividad, eficiencia y usabilidad de sistemas que incluyan microordenadores. Cuando decimos sistemas no nos referimos tan solo al hardware y al software sino también a todo el entorno. Es muy importante comprender que los usuarios no han de cambiar radicalmente su manera de ser, sino que los sistemas han de ser diseñados para satisfacer las requisitos del usuario⁵⁰.

La “*Interfaz*” se confunde a menudo con la disposición física de los estímulos en la pantalla del ordenador, a la que se denomina con mas propiedad el diseño de pantalla, (*Display Design*), sin embargo podemos definir Interfaz de usuario como el conjunto de dispositivos, tanto físicos como lógicos que permiten interactuar de una manera precisa y concreta con un sistema informático⁵¹. Desde este punto de vista es necesario realizar un esfuerzo teórico para integrar los conocimientos del área de HCI con las teorías del aprendizaje más avanzadas.

El término “Interfaz”, se podría definir como el espacio existente entre el usuario y el ordenador. Algunos autores lo definen como el contenido de la pantalla. Es posible, sin embargo, hacer una interpretación mas amplia incluyendo todos los elementos necesarios para transmitir las demandas del usuario, ratón, teclado, impresoras u otras unidades de entrada y salida, y su interrelación con los contenidos de un programa o una aplicación. En este sentido, Negroponte en su libro “*Being digital*” da una definición aún mas amplia y sencilla: “La interfaz es el sitio donde los bits y las personas se encuentran” (Negroponte 1994).

⁴⁸ Para una información general sobre HCI pueden consultarse las obras de Preece et al (1994) y Dix, Abowd & Beale (1993). (Preece, J.; Rogers, Y. Sharp, H. (2002)). Hartson (1988) y Hartson y Hix (1988,1992) desarrollan una revisión exhaustiva de la HCI donde confluyen diferentes profesionales, psicólogos, ingenieros, informáticos, médicos, etc. Dix, ofrece la siguiente definición: “La interacción persona-ordenador es, situar el estudio de las personas y la tecnología de ordenadores en el camino de una influencia mutua. Estudiamos HCI para determinar como podemos hacer la tecnología de la información y la comunicación más utilizable por las personas” (Dix et al., 1993). Otra definición de Preece sugiere: “La interacción persona ordenador se relaciona con el diseño de sistemas informáticos para que las personas puedan llevar a cabo sus actividades productivamente y con seguridad” (Preece, 1994).

⁴⁹ (Hewett et al., 1992)

⁵⁰ (J. Lorés y S. Lana, 2002)

⁵¹ Numerosos autores apuntan que los principios de “Interfaz” de usuario deberían ser tenidos en cuenta a la hora del diseño y desarrollo de software educativo (Alessi & Trollip, (1991); Jones (1989,1993,1995); Jones & Okey (1995); Marra (1995); Rambally & Rambally, (1987); Reiber (1994)).

“La interfaz es una superficie de contacto entre dos entidades. En la interacción persona-ordenador estas entidades son la persona y el ordenador (IPO) ⁵². En la vida cotidiana tenemos muchos ejemplos de interfaz. En el caso de la puerta, la manilla de la puerta es la interfaz entre la puerta y la persona. El volante, el acelerador y otros instrumentos y herramientas son la interfaz entre un coche y el conductor. Es muy importante darse cuenta en un primer nivel de que la interfaz refleja las cualidades físicas de las dos partes de la interacción. La manilla está hecha de un material sólido y está bien pegada a la puerta, la cual por otra parte, como tiene que interactuar con la mano, esta puesta a la altura de ésta, y tiene la forma que se le adapta. Esta es una idea muy importante en el diseño que puede concretarse en dos conceptos: 1) visibilidad: para poder realizar una acción sobre un objeto ha de ser visible, y 2) comprensión intuitiva, o propiedad de ser evidente la parte del objeto sobre la que hemos de realizar la acción y cómo hacerlo. Este principio se conoce como *affordance* (Norman, 1990).

Una interfaz es una superficie de contacto que refleja las propiedades físicas de los que interactúan, y en la que se tienen que intuir las funciones a realizar y nos da un balance de poder y control (Laurel B. 1992). Obviamente, aparte de la interacción física entre usuario y ordenador hay que añadir un nivel cognitivo, referido a que es necesario que el lado humano comprenda el protocolo de interacción y actúe sobre la interfaz e interprete sus reacciones adecuadamente. Es posible decir por tanto, que la interfaz de usuario de un sistema contempla aquellos aspectos del sistema con los que el usuario entra en contacto, físicamente, perceptivamente o conceptualmente.

La interfaz de usuario es el principal punto de contacto entre el usuario y la máquina; es la parte del sistema que el usuario ve, oye, toca y con la que se comunica. El usuario interactúa con la máquina para poder realizar una tarea. Dependiendo de la experiencia del usuario con la interfaz, el sistema puede tener éxito o fracasar en ayudar al usuario a realizar la tarea. Entre los problemas que originan una deficiente interfaz de usuario se incluyen la reducción de la productividad, necesidad de un tiempo de aprendizaje y niveles de errores inaceptables que produce frustración y probablemente el desechar el sistema.

En diseño la interfaz se ha de tener en cuenta otros factores, por ejemplo: como está sentado el usuario, como es la organización de la que forma parte el usuario, el ámbito cultural, etc.... Añadiremos, por tanto, que en el diseño de interfaces también se ha de incluir el entorno y el ámbito cultural.

⁵² Texto modificado tomado del Capítulo 1 del libro digital de AIPO “Introducción a la interacción persona-ordenador” editado por Jesús Lorés. Autores: Jesús Lorés y Sergi Lana. Universidad de Lleida. Agradecimientos: A la Asociación Interacción Persona Ordenador y en especial a Jesús Lorés y Sergi Lana de la Universidad de Lleida y a Miguel Gea y Fco. Luis Gutiérrez de la Universidad de Granada por permitir tomar textos de los capítulos correspondientes del libro digital de AIPO: “Curso Introducción a la Interacción Persona-Ordenador”.

En España, el nacimiento de la Asociación de Interacción Persona-Ordenador (AIPO) ha supuesto un fuerte impulso a la visualización de esta disciplina como fuerza emergente dentro de la Universidad española. AIPO ha dotado a la comunidad hispanohablante de un curso de Introducción a la Interacción Persona-Ordenador (IPO) (última versión 4-5-2002) basado en Internet y desarrollado entre diferentes universidades (<http://qriho.udl.es/ipo/libroe.html>).

La idea habitual de ordenador hasta hace poco era de la de un dispositivo con el que interaccionamos a través de una pantalla con un teclado y un ratón, sentados en una silla. Esta es una situación que ha cambiado radicalmente. El ordenador se ha incrustado en todas nuestras actividades cotidianas y se encuentra en muchas formas, teléfonos móviles, cajero en un supermercado, balanza en la farmacia, en una cámara fotográfica, en dispositivos médicos, etc



Figura 13. Ejemplos de interfaces de dispositivos interactivos

“Esta es una reflexión fundamental en el momento de abordar una disciplina como la interacción persona-ordenador, para abordarla con una perspectiva suficientemente amplia respecto a cuales van a ser el tipo de interfaces que vamos a encontrar”⁵³.

Un enfoque cognitivo coherente de la interacción persona-ordenador, tal y como se muestra en la figura 14, consiste en considerar que si los mecanismos básicos que subyacen a la cognición humana y los que subyacen al funcionamiento de sistemas informáticos son esencialmente los mismos, es posible utilizar los mismos conceptos y métodos para analizar ambas entidades y, eventualmente construir una teoría general que explique el funcionamiento de sistemas de alto nivel compuestos por ordenadores y personas⁵⁴

⁵³ Texto modificado tomado del Capítulo 1 del libro digital de AIPO “Introducción a la interacción persona-ordenador” editado por Jesús Lorés. Autores: Jesús Lorés y Sergi Lana. Universidad de Lleida.

⁵⁴ (Kaptelinin, 1996, pag. 43.). Existen ya algunas importantes contribuciones (Jones, M.G.; Farquhar, J.D. & Surry, D.W. (1995); Jones, M.G. & Okey, J.R. (1995); Jones, M.G. (1993)).

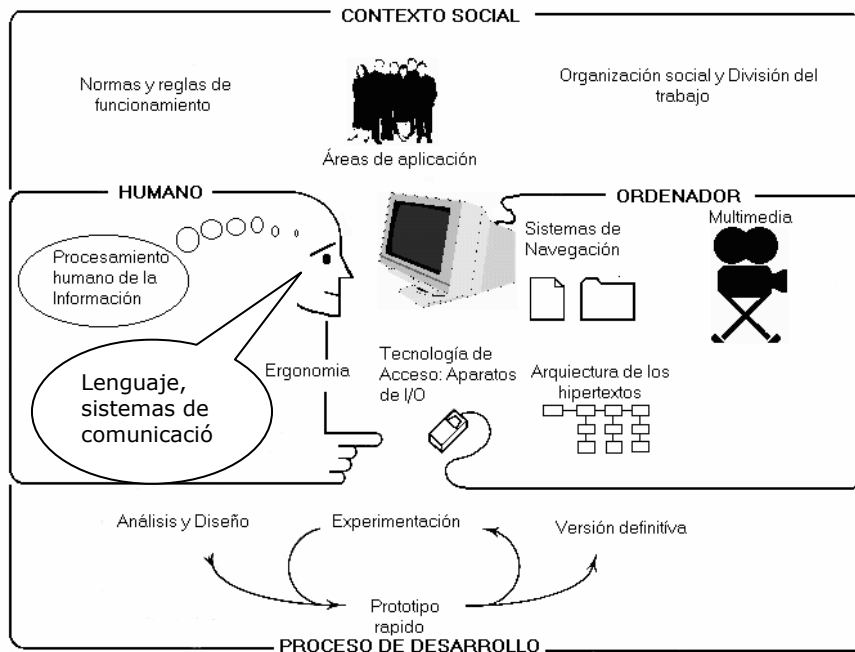


Figura 14. Esquema de interacción Hombre-ordenador (modificado a partir de Preece, J. ; Rogers, Y.; Sharp, H.; Benyon, D.; Holland, S. & Carey, T, (1994)

El desarrollo de interfaces adaptados a las características del usuario o más próximos a la realidad ha hecho emerger nuevas aplicaciones y desarrollos. Este es el caso de la Realidad Virtual, donde la interfaz del usuario permite una exploración interactiva de forma que se incrementa la percepción de la realidad. Existen sofisticados sistemas para incrementar la sensación de inmersión en la realidad virtual, gafas, guantes sensores, pantallas curvas, etc. Los escenarios virtuales pueden definirse como interactivos, con imágenes virtuales que se desarrollan por procesos especiales complementados por elementos no visuales como audio o sistema háptico con el objetivo de convencer al usuario de que se sumerge en un espacio sintético pero real.

Los primeros interfaces aparecieron en 1962, el sistema *Sketchpad* de Ivan Sutherland y el ratón, inventado por Douglas Engelbart en 1964 pero no fue hasta comienzo de los ochenta cuando aparecieron los primeros resultados comerciales. La mayoría de estos pertenecen a la categoría de *las interfaces Gráficos* de usuario conocidos también como sistemas *WIMP* (Ventanas, Iconos, Menús y Dispositivo apuntador) representan los programas, archivos e instrucciones mediante estos elementos situado en una o mas ventanas, o directamente en un escritorio virtual

Las interfaces *Orientados al Objeto* están en contraste con los *Orientados a la Función* que fueron la estructura tradicional para las interfaces basados en caracteres. Los primeros sistemas que permitían al usuario interactuar con el ordenador eran interfaces de línea de instrucciones (o línea de comandos), en que el usuario tenía que escribir la instrucción que quería ejecutar.

La interfaz gráfica de usuario (*Graphical User Interface GUI*) se inventó al final de la década de 1970 en el centro de investigación de Xerox /Palo Alto, California). Fue en 1981 cuando nace el primer sistema comercial con interfaz gráfica, el Xerox Star, y en 1982 cuando verdaderamente comienza a utilizarse este tipo de interfaces gráficos.

Diseño de interfaces

Si nos centramos en los elementos de mayor interés para este Informe, es necesario hacer énfasis en la importancia del diseño de interfaces y dentro de ello, la trascendencia del concepto “diseño para todos” abarcando el diseño, el desarrollo y la comercialización de productos, servicios, sistemas y entornos cotidianos de forma que sean accesibles y utilizables para la mayor variedad posible de usuarios.

Este objetivo puede alcanzarse de tres formas:

- mediante el diseño de productos, servicios y aplicaciones inmediatamente utilizables por parte de la mayoría de los usuarios potenciales sin necesidad de modificaciones;
- por medio del diseño de productos fácilmente adaptables a diferentes usuarios (por ej., mediante la adaptación de la interfaz de usuario);
- a través de la normalización de las interfaces de productos, con vistas a garantizar su compatibilidad con equipos especializados (por ej., ayudas técnicas para las personas con discapacidad).

Desarrollado en la última parte del siglo XX, el diseño para todos se define como un planteamiento esencialmente *integrador* de necesidades humanas variadas por oposición al «diseño para el usuario medio». Dada la importancia del tema, se incluye en el presente Informe un apartado específico dedicado al mismo dentro del capítulo de temas horizontales.

Los sistemas interactivos se caracterizan por la importancia del diálogo con el usuario. La interfaz de usuario es por tanto, una parte fundamental en el proceso de desarrollo de cualquier aplicación y se tiene que tener en cuenta su diseño desde el principio dado que la interfaz determinará en gran medida la percepción e impresión que el usuario poseerá de la aplicación. El usuario normalmente no está interesado en la estructura interna de la aplicación, sino en cómo usarla. Por tanto, es necesario empezar con un idea clara de cómo queremos la interfaz y como serán las interacciones con el usuario para después, desarrollar las especificaciones funcionales que sirvan de guía al diseño posterior.⁵⁵

A la hora de diseñar interfaces para todos es preciso tener en cuenta una serie de principios⁵⁶:

- Conocer a los usuarios.
- Reducir la carga cognitiva.
- Ingeniería de errores. Tomar acciones importantes que eviten que el usuario cometa equivocaciones.
- Mantener la claridad y consistencia. Hacer un buen uso de las metáforas ayuda a construir y mantener los modelos mentales que los usuarios tienen del sistema.
- Comprender los factores (psicológicos, ergonómicos, organizativos y sociales) que determinan como la gente trabaja y hace uso de los ordenadores y trasladar esta comprensión para desarrollar herramientas y técnicas para ayudar a los diseñadores a conseguir

⁵⁵ Del Capítulo 4 “El diseño” del libro digital de AIPO. Autores: Miguel Gea y Fco. Luis Gutiérrez

⁵⁶ (Preece J., 1994)

que los sistemas informáticos sean los idóneos para las actividades a las cuales se quieran aplicar, y conseguir una interacción eficiente, efectiva y segura, tanto a nivel individual como de grupo.

Diseño centrado en el usuario

“El diseño de un sistema interactivo debe satisfacer las demandas de los usuarios que lo van a utilizar. El ordenador es una herramienta para realizar un determinado trabajo o actividad, y para que sea una buena herramienta, deberá ser adecuada, cómoda y eficiente para realizar estos cometidos. Para lograr un buen diseño, deberemos partir de un análisis profundo del contexto donde se desarrolla el trabajo⁵⁷ .

Para ello hay que analizar las características del usuario, las actividades que realiza y el escenario donde se desempeña su actividad. Todos estos factores permitirán conocer los requisitos que se deben satisfacer en el diseño del sistema y que se detallan a continuación:

- **Características del usuario**

Al diseñar una aplicación es muy importante tener en cuenta el factor humano, para poder atender las distintas necesidades de los colectivos de usuarios. Las características de los usuarios pueden afectar al modo de trabajo y condicionar el proceso de comunicación con el sistema. Por ejemplo, los factores humanos pueden condicionar el tiempo de aprendizaje, el rendimiento (tiempo para realizar una tarea), la frecuencia de errores cometidos, grado de retención (memoria de uso) o de satisfacción del usuario. A la hora de diseñar la aplicación, se puede realizar por encargo directo (por lo que existe un cliente), o bien, dirigirlo a un colectivo más o menos amplio de potenciales usuarios (niños, profesionales, usuarios, etc.).

El análisis del usuario implica conocer aspectos tales como: Habilidades físicas y sensoriales. Estas habilidades determinarán en gran medida la adaptación del entorno de trabajo a las características del usuario (tamaño de los botones, tipo de dispositivos, etc.). Podemos encontrar casos en los que el diseño debe ser preferentemente ergonómico por las limitaciones en movilidad de los usuarios, como por ejemplo, la discapacidad por parálisis cerebral, o tener en cuenta pequeñas alteraciones como por ejemplo el daltonismo.

- **Actividades del usuario**

Otro factor importante a tener en cuenta en el diseño son las tareas que realizan los usuarios. A la hora de realizar estas tareas mediante un sistema interactivo es preciso tener en cuenta que sigan siendo familiares al usuario, es decir, la forma de llevarlas a cabo, su representación así como la secuencia de acciones debe ser similar a la que realiza en el entorno real. Si esto no se satisface, el usuario requerirá un esfuerzo adicional para comprender las tareas que realiza cotidianamente.

- **Escenario de la actividad**

El entorno es fundamental para poder trabajar. Es fundamental prestar atención a las características ergonómicas del mismo (tipo de ubicación, iluminación, espacio, etc.) así como las peculiaridades del entorno (ruido,

⁵⁷ (Hackos J. y Redish J., 1998).

polución, calor, etc.). Puede haber casos de especial importancia como sitios de alto riesgo (central nuclear) o condiciones extremas (submarino, aeronave...). El entorno social implica el trabajo dentro de un grupo donde existen unas normas de comportamiento. Se pueden encontrar situaciones en las cuales pueda haber cooperación para el trabajo (ayuda), compartir datos o recursos, dependencias jerárquicas, etc.”⁵⁸

Evaluación de Interfaces. Usabilidad

Se denomina *Usabilidad* a la filosofía de diseño que tiene como objetivo asegurar, en la construcción de sistemas informáticos, el equilibrio entre los objetivos a cumplir por las aplicaciones informáticas, las características de los usuarios que las van a utilizar y la situación en la que se producirán las tareas concretas.

Es conveniente recordar que cuando se desarrolla un nuevo sistema informático, generalmente, se obliga al usuario a adaptarse al nuevo sistema (con los costes en tiempo, satisfacción y dinero que ello conlleva), cuando realmente lo que se debe perseguir con dicho sistema es facilitar una herramienta útil y rápida al usuario final, y ello incluye no sólo el diseño interno de la aplicación sino, por supuesto, el interfaz de usuario. A todo esto se le ha denominado Diseño centrado en el usuario ("*user-centered design*") que es un término acuñado recientemente que describe un enfoque que ha estado presente durante décadas bajo distintos nombres como ergonomía, ingeniería de factores humanos, etc. No sólo representa un conjunto de técnicas, procesos, métodos y procedimientos para diseñar sistemas usables, sino también la filosofía que sitúa al usuario en el centro del proceso.

El proceso de Usabilidad está basado en un enfoque iterativo que consta de las siguientes fases: diseño, prototipado y evaluación. La dinámica propuesta consiste en que ya desde los primeros esbozos de diseño del modelo de interfaz debe procederse a desarrollar el prototipo y evaluar. La identificación de aspectos que deben ser mejorados dentro del prototipo de aplicación, especialmente en fases iniciales de diseño, evita retrasos importantes en la finalización de nuevos sistemas, contribuye a una importante reducción de los costes de rediseño y aumenta notablemente la probabilidad de éxito de la nueva aplicación frente a los futuros usuarios. Siguiendo el enfoque iterativo propuesto, el prototipo va incrementando su calidad, aproximándose cada vez más al modelo final, a través de sucesivas mediciones, cuyos resultados se van incorporando al diseño.

La evaluación completa de un sistema se realiza mediante: evaluación de experto, verificación de estándares y test de usuario. La realización de tests de usuario resulta imprescindible debido a que en ellos se reflejan, de forma directa, los problemas que el usuario se encuentra en su interacción con la interfaz y el resto de elementos del sistema. Los tests de usuario tienen por objetivo evaluar el diseño que se ha realizado de la aplicación, con especial énfasis en lo que se refiere al interfaz de usuario, para ver si cumple con los criterios de usabilidad que se persiguen, y a la vez, recoger información para el posible rediseño de la misma.

⁵⁸ Texto del Capítulo 4 "El diseño" del libro digital de AIPO. Autores: Miguel Gea y Fco. Luis Gutiérrez

Entre los principios de usabilidad se encuentran los siguientes:

- Velocidad de ejecución

Este objetivo prima cuando lo que se pretende es ganar en eficiencia o reducir los tiempos de espera. El sistema debe ser eficiente en el uso, de manera que una vez que el usuario sepa como utilizarlo sea posible conseguir altas cotas de productividad.

- Flexibilidad

La flexibilidad o rigidez de la estructura de navegación estará determinada por la necesidad de las distintas tareas a realizar.

- Prevención de errores

Los usuarios deben cometer pocos errores cuando interactúan con el sistema, y de producirse, deben ser fáciles de rectificar.

- Facilidad de recuerdo

La interacción con el sistema ha de ser fácil de recordar de manera que el usuario ocasional debe poder volver a poder utilizarlo después de llevar tiempo sin hacerlo y mantener un alto nivel de productividad. En este caso al contrario que en el caso de la facilidad de aprendizaje parte del conocimiento para usar el sistema debe estar en el usuario.

- Facilidad de aprendizaje

El sistema debe ser fácil de usar de tal forma que el usuario sea capaz de desarrollar algún trabajo interactuando con el sistema inmediatamente. Este objetivo lo que persigue es que todo el conocimiento que se necesita para trabajar con el sistema esté en el propio de sistema. El ejemplo más claro de esto son los cajeros automáticos.

- Satisfacción de Usuario

El sistema debe tener una interfaz amigable de forma que los usuarios estén satisfechos de utilizarlo.

- Apariencia estética

Conseguir un diseño de la aplicación estéticamente agradable, repercute directamente en el usuario, ya que crear un ambiente de trabajo agradable e interesante derriba muchas de las barreras que los usuarios ponen al enfrentarse con un nuevo sistema informático.

Además de lo anteriormente expuesto, los beneficios más importantes que la medición de la usabilidad nos ofrece:

- Reducción de la curva de aprendizaje, puesto que muchos de los conceptos que se aprenden son reutilizables para otras situaciones dentro del sistema al estar éste dotado de homogeneidad.
- Reducción de los costes de formación gracias a la detección previa de dificultades de manejo de las aplicaciones y su resolución mediante rediseño.
- La utilización plena del sistema.
- La aceptación de nuevos sistemas y, por tanto, la reducción del impacto del cambio.

Una característica fundamental a tener en cuenta a la hora de desarrollar sistemas interactivos con interfaces de usuarios universales es la constante evaluación de la usabilidad⁵⁹ de los mismos en los distintos colectivos de personas en situación de dependencia. Resulta relativamente fácil probar los elementos técnicos o componentes de la interfaz conforme se va desarrollando el prototipo final e ir haciendo modificaciones en función de las diferentes etapas de desarrollo.

El concepto de 'usabilidad' puede definirse como el nivel con el que un producto se adapta a las necesidades del usuario y puede ser utilizado por los mismos para lograr unas metas con efectividad, eficacia y satisfacción en un contexto específico de uso⁶⁰. Es difícil poder medir la usabilidad directamente por lo que debemos aproximarnos mediante medidas indirectas o medidas de los atributos que componen el constructo 'usabilidad'. Así la usabilidad⁶¹ se compone en mayor o menor medida de:

- *La efectividad*: cualquier interfaz debe tener unos objetivos claros y estos deben ser alcanzables. Un interfaz puede ser más o menos eficaz para sus objetivos, bien porque estos no son explícitos, están mal planteados o el desarrollo del software se ha desviado hacia otros objetivos diferentes. Para su evaluación se requiere que los diseñadores expliciten los objetivos que se persiguen y se compruebe si los usuarios los alcanzan.
- *La eficiencia*: Esta característica depende de las destrezas del usuario y de las posibilidades del software por lo que para su análisis se impone el estudio de diferentes tipos de usuarios. La eficiencia resulta difícil de medir directamente aunque es posible encontrar índices indirectos, sobre todo aquellos factores que inciden incrementándola o haciéndola descender como por ejemplo:
 - *Facilidad de aprendizaje (Learnability)*: El sistema debe ser fácil de aprender a utilizar de forma que el usuario pueda empezar rápidamente a trabajar con él.
 - *Memoria*: El sistema debe ser fácil de recordar para que el usuario sea capaz de volver a utilizarlo después de pasar un tiempo sin hacerlo, sin la necesidad de volver a aprenderlo todo otra vez.
 - *El nivel de retroalimentación en la interacción (retainability) o el control de errores (del sistema y del usuario)*.
- *El nivel de satisfacción*: Entendemos que la satisfacción es un estado subjetivo que se alcanza cuando el usuario ha conseguido el éxito en la tarea. Depende de varias variables, en primer lugar de su nivel de expectativas, en segundo del nivel de eficiencia desarrollado.

⁵⁹ Usabilidad es la traducción literal del término inglés 'Usability'. Ante la ausencia de un término castellano más adecuado, se ha preferido utilizar este anglicismo. Para los desarrolladores de interfaces y de los estudiosos de la HCI, parece obvia la necesidad de esta evaluación durante el proceso de desarrollo que se enmarca en la denominada evaluación de la usabilidad. (Preence, J. (1994); Carroll, J.M, (1989); Hartson, H.R. (1988) Hartson, H.R. & Hix, D.(1988,1992)).

⁶⁰(Nielsen, J. (1993)).

⁶¹ Según Alcantud (Alcantud F.,2000).

Ante la continua demanda de adaptaciones a casos particulares fundamentalmente orientados a personas dependientes de diferente naturaleza, los propios desarrolladores hicieron evolucionar el diseño de estas aplicaciones hacia productos abiertos y de código libre. Se trata de aplicaciones que el experto en el conocimiento de las necesidades de los distintos tipos de discapacidades, puede adaptar fácilmente a cada usuario.

Un producto no puede llegar al usuario sin haber sido probado previamente la interfaz del mismo en todos y cada uno de sus componentes y de haber evidenciado que los resultados de su uso producen cambios significativos frente al uso de sistemas convencionales. En cualquier otro caso, no está justificada la inversión necesaria para la implementación de estos nuevos sistemas si no está basado en interfaces amigables, accesibles, usables y adaptativas.

Shneiderman (1998) establece tres pilares donde fundamentar la excelencia en el diseño del interfaces centrado en el usuario:

- *Teorías y modelos:* Se trata de desarrollar guías de desarrollo en las que se incluyen las directrices generales en las que nos basamos o los procesos que debemos seguir hasta conseguir el objetivo fijado. Los modelos de Diseño de Interfaces deben ser la guía a la hora de diseñar una aplicación informática..
- *Algoritmos y prototipos:* La constante evolución de las herramientas plantea nuevos retos y soluciones a problemas cuya solución hoy resulta costosa o difícil. Desafortunadamente, la aparición de una nueva herramienta no obliga a la revisión del software ya desarrollado, en todo caso posibilitará las funciones del nuevo desarrollo.
- *Experiencias de uso controladas:* Hace referencia a la evaluación de prototipos o al análisis de experiencias con usuarios.

Dispositivos y sistemas para la interacción con el ordenador de personas con discapacidad

El uso de las TIC está abriendo un campo de acción útil, interactivo y multisensorial para el soporte y desarrollo de habilidades de comunicación y lenguaje. Las personas con dificultades para realizarlas, encuentran en ellas entornos psicológicamente comprensibles y flexibles.

Las TIC permiten soportar todos los sistemas de símbolos (pictográficos, morse, braille, etc). Las personas con dificultades, trastornos o anomalías en la comunicación se encontraban muy limitadas por los sistemas tradicionales, donde la información la soportaba un medio estático como el papel y expresiones sintácticas secuenciales.

Destaquemos, por ejemplo, el proyecto ALDICT (Access for Persons with Intellectual Disability to Information and Communication) (2000) que ha hecho posible la elaboración de un software – Writing with Symbols 2000- que facilita el intercambio de información por Internet a personas con dificultades de comunicación y aprendizaje. Han creado una interfaz amigable, que toma como referencia los sistemas de símbolos PCS, Rebus y PIC, y hace posible un nivel de comunicación amplia que abarca desde expresiones de necesidades básicas hasta las que requieren mayores competencias cognitivas, además de facilitar la traducción simultánea de los

mensajes emitidos por el usuario al resto de los participantes a través de Internet. La experiencia se ha valorado muy positivamente (*Inclusion for Europe, 2001*) por los más de 130 usuarios que procedían de organizaciones de Francia, Alemania, Portugal y Reino Unido.

Todo ello confirma que el ojo humano está preparado para captar diversas informaciones a la vez, y es posible construir lenguajes gráficos más potentes con campos semánticos que correspondan a realidades físicas visibles, que favorezcan el aprendizaje y la comunicación de los individuos con necesidades especiales. Este cambio ya se ha producido en la rehabilitación del habla. La voz introducida a través del micrófono, convierte los parámetros acústicos del habla en representaciones gráficas interactivas, sincronizadas con repeticiones auditivas digitalizadas. Los efectos visuales animados permiten a los logopedas motivar a sus pacientes y definir los parámetros con notable claridad.

La interacción con el sistema simbólico es flexible y multisensorial. Por muy pequeño que sea el resto voluntario del usuario, es casi siempre suficiente para acceder a la comunicación. En muy pocos años, el desarrollo de la microelectrónica ha permitido la aparición de gran cantidad de periféricos que se pueden conectar al ordenador. Todos los sentidos humanos –salvo el olfato y gusto, por ahora- pueden interactuar con él.

Las personas que tienen trastornos en algún canal de interacción con su entorno, encuentran en las nuevas interfaces una comunicación aumentativa y alternativa⁶² con la que pueden mejorar sus capacidades personales.

Las personas con sordera o discapacidad auditiva tienen dificultades para desenvolverse en una sociedad en la que se utiliza la palabra como medio de comunicación mayoritario, tanto en su forma auditiva-verbal, el habla, como en su codificación audiovisual: la escritura. En este contexto las TIC, aparecen como una oportunidad que puede aprovechar e integrar en su quehacer cotidiano. Eliminando algunas dificultades de comunicación y permitiendo mejores oportunidades de empleo, educación y bienestar social⁶³.

Como ejemplo, la compañía Sensory⁶⁴ ha creado Fluent Animated Speech, un programa informático que es capaz de enseñar a hablar a los niños sordos. Su diseño es atractivo y persigue captar la atención del pequeño con un muñeco virtual en 3D que vocaliza, de forma clara y perceptible, las palabras. Con este sistema, el niño empezará poco a poco a reconocerlas a partir del movimiento de la boca y las expresiones faciales de su nueva mascota. También es posible crear a medida el muñeco eligiendo entre distintas características físicas.

También un grupo de investigadores, expertos en realidad virtual (imágenes por ordenador en tres dimensiones) de la empresa británica Televisual están trabajando en el intérprete de lengua de signos por ordenador. Este sistema permite la comunicación entre las personas sordas y las personas

⁶² El proyecto *Multisensory Environments: the use of interactive technology* del Instituto de Educación de Londres y la Universidad de Birmingham, muestra cómo la simulación multisensorial (SME) se puede considerar como una forma perfeccionada de los recursos multimedia. Los olores junto a los sonidos, las luces, las superficies táctiles y la tecnología informática abren nuevas vías que impulsan las actividades motrices y perceptivas de los alumnos con severas y profundas dificultades en el proceso de comunicación y aprendizaje. El uso de los entornos SME puede favorecer su desarrollo integral y armónico.

⁶³ El software más prometedor para las personas sordas o con deficiencia auditiva se produce en: la reeducación del habla (*Speechviewer, Metavox, Visha,*), el aprendizaje de sistemas aumentativos y alternativo de comunicación del habla (*Sistema Bimodal'2000, Signos, La Palabra Completada, SIMICOLE, ...*), y en el aprendizaje de estrategias lingüísticas.

⁶⁴ <http://www.sensoryinc.com>

oyentes sin que sea necesario que esté presente un intérprete de "carne y hueso". Un nuevo software, que reconoce el habla, es la base de este sistema. Mediante sensores colocados en la cara y en las manos de un especialista, se consiguen reproducir y archivar los movimientos del intérprete.

Las TIC favorecen el intercambio de información y conocimiento apoyado en entornos virtuales. La mayor disponibilidad de videocámaras digitales, y el aumento de la velocidad y calidad de las conexiones a Internet, están convirtiendo los entornos virtuales (videoconferencias, realidad virtual,..) en algo cada vez más habitual. Son muchas las personas con discapacidad que se pueden beneficiar de ellas: personas sordas que se comunican con la lengua de signos o de forma oral, personas con discapacidad intelectual que encuentran un apoyo visual en la pantalla y, en general, todos los profesionales y estudiantes que tengan dificultades para realizar desplazamientos.

En el apartado a continuación, el interés se centra en describir los sistemas que necesitan utilizar soporte físico en especial las TIC y los periféricos adaptados. Estos sistemas se utilizan para la mejora de la comunicación y el lenguaje con la ayuda de dispositivos y software.

Es obvio que el ciudadano ciego o con deficiencia visual tiene dificultades para interaccionar con el ordenador tradicional, pues no recibe las múltiples claves visuales que le proporcionan la pantalla o la impresora en tinta. Puede utilizar el teclado para introducir los datos con rapidez pero la interpretación y manipulación de la información que aparece en la pantalla no es fácil. Cada vez es más utilizado el dispositivo "Portátil-braille" (también llamado "anotador electrónico o PC-hablado) que nos permite introducir datos en el ordenador empleando el sistema braille computerizado de 8 puntos, que abarca mayor número de caracteres que el braille estándar. Incorpora un sintetizador de voz que permite oír tanto la información que se va escribiendo como la almacenada. También incluye puertos de conexión para que se pueda comunicar con otros periféricos.

Se indican una serie de ejemplos de sistemas, orientados a ciegos o personas con deficiencias visuales graves, según la capacidad sensorial que se potencie:

En relación con la visión, hay dos buenos ejemplos, los magnificadores de pantalla (Zoomtext, Vista,) que actúan como una lupa y agranda la información de la pantalla y las "Propiedades de accesibilidad" de Windows que ofrecen la posibilidad de cambiar los contrastes y combinación de colores, adaptar el puntero del ratón, etc.

En el caso del oído, el sintetizador de voz lee en voz alta los textos que aparece en el monitor del ordenador. Ésta para ser operativa necesita la activación de un programa lector (Jaws, Hal, Simple Talker, Winvision,...) o revisor de pantalla. Los avances en los últimos años han sido sobresalientes, en cuanto a calidad y posibilidades, a lo que habría que añadir los navegadores parlantes. (IBM Home Page, Reader, Simply Web, Connect Outloud Browser,)

Si nos referimos al tacto activo (háptico), la línea braille permite a las personas ciegas, leer la información que aparece en el monitor del ordenador. Esto es posible porque es reproducida en relieve braille sobre una superficie alargada "línea braille", formada por celdas electromecánicas que el usuario puede leer al tacto. Los menús desplegados de configuración y las ayudas de salidas auditivas, facilitan acomodar la línea braille al programa que se desea utilizar.

Tendencias de futuro en el desarrollo de nuevas interfaces

Desde que existen los ordenadores, también siguen existiendo las barreras de interacción de las personas con este tipo de máquinas. Hasta ahora, siguen siendo el teclado y el ratón los periféricos de entrada más utilizados de acceso al ordenador “aunque la voz encontrará un espacio en la interfaz entre el ser humano y la máquina, no parece que vaya a ser la vía preferente de interacción” (Shneiderman) sino que la combinación de varios modos o sistemas de entrada (visual, posición, gestos y reconocimiento de voz y tacto) se presenta como la solución a los tradicionales interfaces persona-ordenador.

Sistemas multimodales.

Según Dürsteler “La interfaz entre humanos y computadoras adolece todavía de muchas deficiencias. Los sistemas multimodales, que utilizan elementos multibiométricos, interfaces multimodales y sistemas multisensoriales están empezando a paliar muchas de ellas”. Por ello está surgiendo una nueva generación de sistemas multimodales que intenta resolver muchos de estos problemas. Esta nueva generación se basa⁶⁵ en, al menos, tres soportes: los sistemas multibiométricos, que combinan diversas técnicas biométricas, que se complementan, reduciendo el margen de error, los interfaces multimodales, cuyo objetivo es convertir los objetos de nuestro entorno en elementos de interacción digital, y los sistemas multisensor, que dan soporte a todo este entramado de combinaciones sinérgicas multibiométricas y multimodales⁶⁶.

Un ejemplo sencillo de una aplicación bimodal es NISChart, desarrollado por Natural Interaction Systems es un sistema orientado a los médicos que combina el reconocimiento de voz con la escritura normal sobre un papel con el formulario de siempre utilizando Anoto⁶⁷, un bolígrafo digital que, a la vez que escribe como un bolígrafo normal, es capaz de detectar los movimientos que se hacen sobre el papel, gracias a unas marcas impresas sobre el mismo y comunicarlos a un ordenador.

El desarrollo de las interfaces actuales debe ir evolucionando hacia este sistema de interfaces multimodales mediante las cuales el usuario puede interactuar con el sistema utilizando la interfaz (teléfono, ordenador, televisión, agendas electrónicas, etc) que le resulte más cómoda, de una forma adaptable, robusta y tolerante a fallos.

En la medida que independicemos los contenidos a mostrar, de la interfaz en que se muestran, estamos eliminando las barreras de acceso de personas en situación de dependencia. Por ejemplo, las interfaces de voz son más fáciles de usar y requieren menor atención por parte del usuario normal, de ahí que se potencien como línea de investigación, pero al mismo tiempo se facilita el acceso de ciegos y personas con discapacidades físicas a los mismos contenidos.

Desde hace muchos años se estudia la posibilidad de fabricar ordenadores que piensen y se comporten de un modo parecido a las personas, que sean sensibles a las emociones, estas investigaciones involucran crear ordenadores sensibles a las emociones, con la participación de expertos en

⁶⁵ “Multimodal Interfaces that Flex Adapt and Persist” en Communications of the ACM Vol 47 num 1 según Sharon Oviatt, Trevor Darrel y Myron Flickner,

⁶⁶ Juan C. Dürsteler artículo “Sistemas multimodales” publicado en la revista digital de InfoVis.net: <http://www.infovis.net/printMag.php?num=139&lang=1>

⁶⁷ <http://www.anoto.com>

diversas especialidades como psicología, filología, informática, proceso de señales, lenguaje natural, comunicación hablada, proceso de imágenes, gráficos por ordenador, inteligencia artificial y en otras disciplinas.

Un proyecto que se desarrolla en esta línea, es el proyecto titulado Humaine⁶⁸ en el cual participan unos 160 investigadores de 27 instituciones de toda Europa. Es un proyecto de cuatro años de duración, con un presupuesto de 10 millones de euros y basado en las interfaces multimodales que permiten a los ordenadores detectar el talante del usuario y responder en consecuencia. El profesor Roddy Cowie, de la facultad de psicología de la Queen's University y coordinador del proyecto, ha dicho: "Los ordenadores que responden a las emociones humanas pueden parecer hoy ciencia ficción, pero los va a haber. De momento, el uso de los ordenadores está limitado por el teclado y la pantalla. Si pudiéramos hablar con ellos normalmente a través de un micrófono, la diferencia sería enorme. Pero las emociones forman parte del habla y la experiencia demuestra que a la mayoría de las personas les molesta hablar con una máquina. Por eso, si hiciéramos ordenadores más intuitivos, expresivos y fáciles de usar, habría mucha más gente que se aprovecharía de la informática".

En el desarrollo de las interfaces multimodales juega un papel importante las investigaciones en lenguaje natural hablado (ciegos) o escrito (sordos) y el desarrollo de sistemas de diálogo computarizados que modelan el mecanismo de la comunicación en lenguaje natural imitando el comportamiento humano. La Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural (SEPLN)⁶⁹ es una asociación sin ánimo de lucro formada por socios numerarios e institucionales que se creó en el año 1984 con el objetivo de promocionar y difundir todo tipo de actividades referentes a la enseñanza, investigación y desarrollo sobre el procesamiento del lenguaje natural, tanto a nivel nacional como internacional.

Indisys(Intelligent Dialogue Systems)⁷⁰ es una "spin-off" del grupo de investigación en lingüística computacional Julietta de la Universidad de Sevilla, que se dedica a la creación de sistemas de diálogo inteligentes, es decir, interfaces de voz en lenguaje natural para facilitar la comunicación entre un sistema informatizado y un usuario humano, proporcionando a dicho sistema la capacidad de hablar y entender el lenguaje hablado y natural. No se trata de comandos concretos que hay que memorizar, ni claves específicas. Se trata de facilitar al máximo el uso de determinados sistemas para que un usuario humano, sin ningún tipo de entrenamiento previo, pueda comunicarse con el sistema de forma totalmente natural.

Indisys ha seleccionado inicialmente dos campos de aplicación: los entornos domóticos y el autoservicio telefónico. En el primer caso, se proporciona una especie de mayordomo virtual con el que se puede hablar desde cualquier ubicación interior de la casa, o por teléfono, Internet, etc, y que controla todos los dispositivos de un sistema domótico (luces, calefacción, alarma, puertas, persianas, etc). En el segundo, se proporciona un operador telefónico virtual con el que los usuarios que llaman pueden conversar de forma natural, y sin necesidad de seguir una serie de menús predeterminados. En ambos casos se utiliza un gestor de diálogos, LOCUAZ, que proporciona inteligencia en la conversación y tiene en cuenta

⁶⁸ Queen's University Belfast. www.qub.ac.uk

⁶⁹ Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural (SEPLN). <http://www.sepln.org>

⁷⁰ Grupo de investigación 'JULIETTA'. Universidad de Sevilla.
http://investigacion.us.es/sisius/sis_degrupos.php?seltext=HUM-547&selfield=CodPAI

el contexto del diálogo e interpreta lo que se ha dicho dentro del contexto de la conversación y decide qué hacer: pedir más información, contestar una pregunta, ejecutar una acción, etc.

Las aplicaciones posibles de esta tecnología son innumerables. En determinados campos sería factible elaborar sistemas tutores para facilitar el aprendizaje de determinadas materias, pero una de las aplicaciones más interesantes es el proporcionar a discapacitados y personas mayores y en situación de dependencia la capacidad de dominar su entorno de forma natural, sin esfuerzo ni entrenamiento, además de poder utilizar la faceta pro-activa del sistema para monitorizar el bienestar de estas personas con necesidades especiales.

En la actualidad existe un estándar para la construcción de Interfaces de Usuario basadas en Voz, llamado VoiceXML⁷¹ que es un lenguaje de marcas basado en Web - como HTML -, concebido para representar diálogos humanos y que permite el desarrollo de servicios de respuesta de voz interactiva (IVR) .

La telefonía móvil de tercera generación 3G aporta dos ventajas en relación con el análisis de interfaces que se recoge en este apartado del Informe, la multidisponibilidad, es decir poder dar órdenes a través del teléfono, tecnología muy indicada como control remoto, o bien para personas con discapacidad. La segunda es la multioferta de servicios, ya que servirá de videocámara de altas prestaciones, de medio de pago, de ordenador personal, de reproductor musical, de mando a distancia y por supuesto de teléfono. Por ejemplo, se podría pensar en un mando a distancia universal con un navegador de voz integrado y una página de inicio en VoiceXML con los nombres y URLs de todos los dispositivos. El mando a distancia interpretaría este menú VoiceXML, y a continuación pediría al dispositivo elegido su menú de opciones de alto nivel⁷².



Figura 15. Sistema emulador de ratón con reconocimiento de voz

Otra de las grandes tendencias de futuro es el diseño de interfaces a nivel molecular, o lo que es lo mismo, la utilización de la nanotecnología⁷³. Las aplicaciones nanotecnológicas empiezan a ser una realidad, en particular en la industria optoelectrónica. En efecto, los láseres de estado sólido, para lectores de compact-disc y las cabezas lectoras magnéticas de alta sensibilidad en ordenadores de alta gama, son los primeros dispositivos

⁷¹ VoiceXML. <http://www.w3.org/TR/voicexml20/>

⁷² En esta línea, el grupo de investigación EATCO de la Universidad de Córdoba tiene desarrollado un prototipo de ratón adaptado con reconocimiento de voz (C. de Castro y otros, 2002).

⁷³ La nanotecnología⁷³ se define como la tecnología que construye y utiliza materiales y estructuras funcionales (nanoestructuras) con al menos una de sus dimensiones en la escala del nanómetro. El nanómetro (1 nm= 10⁻⁹ m) se define como la milésima parte de una micra, por lo que una nanoestructura es mil veces más pequeña que una estructura típica de la tecnología moderna (microtecnología).

diseñados con materiales nanoestructurados que llegan al mercado. Pero el impacto industrial, y por lo tanto, social de la nanotecnología en el futuro va más allá.

El concepto "inteligencia ambiental", tal como se ha descrito en el apartado 5 de este Informe, es un terreno fronterizo entre los últimos avances en computación ubicua y los nuevos conceptos de interacción inteligente entre usuario y máquina. En el terreno práctico, la inteligencia ambiental consiste en la creación de una serie de objetos de uso cotidiano con cualidades interactivas "suaves" y no intrusivas.

Los sistemas basados en Inteligencia ambiental producen interfaces intuitivas, inteligentes que son incluidas en objetos y entornos cotidianos, muebles, ropa, vehículos, carreteras e incluso en partículas de pintura o tejidos..., capaces de detectar la presencia humana, personalidades y necesidades que responden de manera discontinua, discreta, con frecuencia invisibles.

Ubicuidad, transparencia e inteligencia son las tres propiedades básicas de los ambientes inteligentes: ubicuidad para encontrarlos en el punto donde esté el usuario, transparencia para pasar desapercibidos en el medio físico e inteligencia para adaptarse a las preferencias de cada individuo. "La capacidad de alimentación autónoma, comenta López Villegas, es uno de los aspectos más significativos de los dispositivos. Por esto, tenemos que encontrar metodologías eficientes, es decir, materiales y sistemas que puedan aprovechar al máximo la energía y para reducir al mínimo el consumo de las unidades de emisión-recepción"⁷⁴.

En la actualidad, como resumen general de este apartado de tendencias futuras, la investigación tecnológica se encamina hacia la integración de diferentes aplicaciones técnicas para los entornos habituales en los que nos movemos. Lugares como el hogar, oficina, centros de ocio... "conocerán" nuestros gustos y preferencias nada más entrar en ellos. La Inteligencia Ambiental es el nuevo paradigma en las tecnologías de la información en el que las personas interactuarán con un entorno digital que será consciente de su presencia y del contexto general de la situación, pudiendo adaptarse y responder a las necesidades, costumbres y emociones del usuario.

⁷⁴ http://www.universia.es/html_estatico/portada/actualidad/noticia_actualidad/param/noticia/hhhab.html

6.3. Plataformas de soporte y control en el hogar

Recientes informes publicados sobre protección social y dependencia reafirman el beneficio objetivo, tanto físico como emocional, que supone para la persona mayor, con discapacidad o en situación de dependencia continuar residiendo en el propio hogar, realizando el papel de la familia en el proceso de asistencia. Actualmente en España, ocho de cada diez personas mayores y personas en situación de dependencia permanecen en el hogar, haciéndose cargo los familiares directos del 76% de las situaciones en que se necesita cierto apoyo para realizar las tareas cotidianas de la vida diaria⁷⁵. Sin embargo, entre otras, las asociaciones de personas con discapacidad denuncian tanto la escasez de servicios asistenciales adecuados como un insuficiente apoyo a la familia-asistente. Es necesaria, por tanto, la evolución de los sistemas de provisión de servicios sociales y sanitarios para favorecer el equilibrio presupuestario y permitir a las personas mayores, personas en situación de dependencia o personas con discapacidad contar con recursos suficientes para decidir acerca de su propio futuro⁷⁶.

En este contexto, se está produciendo un cambio estructural en la prestación de los servicios sociales y de salud, en los que cada vez más elementos proporcionados tradicionalmente en el ámbito de la atención hospitalaria se están prestando por parte de los profesionales de la atención primaria y de los servicios sociales. Existe asimismo un énfasis creciente en mantener el bienestar de los ciudadanos a través de la gestión proactiva de la enfermedad, la prevención y los programas de autocuidado.

Las plataformas domóticas del hogar constituyen, además, un instrumento de accesibilidad que permite evitar, compensar, mitigar o neutralizar la deficiencia, discapacidad o dependencia, contribuyendo a una mayor autonomía personal y calidad de vida al facilitar el acceso a dispositivos domésticos y a recursos asistenciales externos⁷⁷.

Este planteamiento propone ventajas muy importantes, puesto que mejora la calidad del servicio que se presta a los ciudadanos, y se optimiza el consumo de recursos. Sin embargo, las plataformas del hogar aún presentan algunas limitaciones que dificultan su generalización: funcionalidad limitada, insuficiente dotación de infraestructuras tecnológicas, elevados costes de instalación y mantenimiento, complejidad de uso, falta de privacidad, etc.

Los siguientes aspectos están influyendo de manera decisiva en el panorama actual de atención de las personas dependientes por parte del sistema de provisión de servicios sociales y de salud:

- Demanda de servicios de calidad por parte de los ciudadanos con algún tipo de limitación funcional para mantener su independencia y continuar viviendo en su propio hogar.

⁷⁵ CERMI "Discapacidad severa y vida autónoma" Centro Español de Representantes de personas con discapacidad (CERMI) 2002 Disponible en: <http://www.cermi.es/documentos/descargar/dsyva.pdf>

⁷⁶ García Alonso, J. V. (coordinador), "El movimiento de vida independiente. Experiencias internacionales", Fundación Luis Vives, Madrid, 2003. Disponible en: <http://www.cermi.es/documentos/descargar/MVIDDocumentoFinal.pdf>

⁷⁷ Information and Communication Technologies Standards Board (ICTSB) "Design for All. Report" ICTSB, 2000

- Envejecimiento de la población, con un consiguiente aumento de la tasa de población dependiente.
- Problemas del sistema actual para proporcionar servicios de calidad: el coste de los servicios aumenta cada año.
- Beneficio objetivo demostrado que supone para el usuario poder continuar en su propio hogar.
- Menor coste derivado de los cuidados domiciliarios, con respecto a los basados en instituciones.
- Tendencia actual a transferir los servicios de atención especializada al ámbito de atención primaria y al hogar: Valoración creciente de los servicios de Telecuidado y e-salud en el ámbito domiciliario.
- Limitaciones actuales de los sistemas tecnológicos de apoyo en el hogar:
 - Limitaciones funcionales.
 - Limitaciones de la infraestructura tecnológica de algunas áreas donde viven la mayor parte de los usuarios que necesitan este tipo de servicios.
 - Costes de los productos, así como de su instalación y mantenimiento.
 - Complejidad de uso.
 - Riesgos potenciales en cuestiones relacionadas con la privacidad y la invasión de la intimidad.
 - Ausencia de un marco operativo en el que se impliquen todos los agentes relacionados: usuarios, cuidadores, desarrolladores, vendedores de equipos, legisladores, etc.
- Un factor clave del éxito de potenciales soluciones basadas en tecnologías de inteligencia ambiental es diseñar el entorno teniendo en cuenta aspectos físicos, sensoriales y cognitivos de la relación usuario-sistema. Factores a considerar:
 - Accesibilidad
 - Usabilidad
 - Utilidad
 - Incremento de la calidad de vida.

Se prevé que a medio plazo los siguientes factores, algunos ya comentados en otros apartados del Informe, sean influyentes en la vida activa de las personas con limitaciones funcionales y por tanto con algún grado de situación de dependencia:

- Las TIC ofrecen un enorme potencial para ayudar a los grupos dependientes a mantener y mejorar su calidad de vida, su integración y su grado de independencia, si bien existe preocupación acerca de la plena accesibilidad de los nuevos productos y servicios.
- La traslación al terreno de lo práctico de los principios combinados del Diseño para Todos y las Ayudas Técnicas se apoya en metodologías que aseguran a los tecnólogos que los factores humanos relevantes son considerados en el proceso de creación del producto o servicio⁷⁸.
- Las TIC aplicadas a la provisión de servicios sociales y de salud (servicios de Telecuidado) son el camino a la independencia, dignidad y autoestima de las personas con discapacidad. El Departamento de Salud de Inglaterra y Gales plantea tener instalados equipos de

⁷⁸ Vanderheiden, G.C., "Thirty-Something Million: Should they be Exceptions", *Human Factors*, 32(4), pp. 383-396. 1998

Telecuidado en el 20% de los hogares que lo necesiten en 2007, y en el 100% de los mismos a final de 2010.

- La normalización es necesaria para asegurar: la compatibilidad y la interoperabilidad de productos de diferentes proveedores, la transferencia de conocimiento entre productos de distintos proveedores, una mejor accesibilidad a los productos y una mayor seguridad de los mismos⁷⁹.
- Las futuras redes residenciales de dispositivos implicarán el uso de un conjunto heterogéneo de redes inalámbricas complementarias.
- Los estudios acerca del significado de la casa del futuro han revelado que los usuarios desean que la casa del futuro sea lo más parecida posible a la casa de hoy.

El campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aplicadas al apoyo domiciliario de personas dependientes suele recibir el nombre genérico de telecuidado o e-cuidado (“*telecare*”, en lengua inglesa). El telecuidado podría definirse⁸⁰, como “la interacción de un individuo con dispositivos electrónicos dotados de capacidad de comunicación, para acceder o transmitir información relacionada con la salud, o para proporcionar o recibir información o apoyo en un asunto relacionado con la salud”. Del telecuidado podría también decirse que “involucra la provisión de cuidado social y de salud a las personas en su hogar o en su comunidad, mediante el apoyo de sistemas basados en TIC⁸¹”.

En este contexto, y según se propone el Instituto Europeo de Normalización de las Telecomunicaciones, la prestación de servicios de Telecuidado implica que el usuario recibe cuidados en el hogar o en un entorno residencial. Estos servicios pueden clasificarse en cuatro grandes grupos:

- Monitorización personal: servicios que permiten monitorizar parámetros biométricos, tales como señales de pulso, frecuencia cardiaca, etc., o parámetros de comportamiento, tales como caídas, situaciones de desorientación, etc. Estos servicios incluyen la atención al usuario cuando la monitorización personal muestre situaciones que así la requieran.
- Gestión de las alarmas del hogar: Detección y tratamiento de situaciones de escape de gas, temperaturas extremas, incendio, inundación, etc.
- Ayudas técnicas electrónicas: productos y servicios de apoyo a la interacción del usuario con el hogar, tales como sistemas de control de entorno, ayudas técnicas para la comunicación, etc.
- Provisión de información: servicios de información a los usuarios, como por ejemplo recuerdo de ingesta de medicación, propuesta de hábitos de vida saludable, etc.

Aparte de estos cuatro tipos principales de servicios de telecuidado, puede definirse una quinta categoría de “meta-servicio”, o servicio de gestión intermediaria integral o “*brokerage*”, en idioma inglés. Este servicio

⁷⁹ Nordby, K “Design for All: Shaping the end-users’ Tel-eEurope”. CEN/CENELEC/ETSI Conference on 'Accessibility for All' Niza, Francia, Marzo 2003.

⁸⁰ Robinson T.N., Patrick K., Eng T.R., Gustafson D. “An evidence based approach to interactive health communication: A challenge to medicine in the information age”. Journal of the American Medical Association, 280, 1264-1269. 1998.

⁸¹ Barlow J., Bayer S., Curry R., “The design of pilot telecare projects and their integration into mainstream service delivery” Journal of Telemedicine and Telecare, 2003, Vol: 9, Pp: S1 - S3, ISSN: 1357-633X

conceptual, que puede de hecho ser implementado de muchas formas, es necesario para implementar una atención integral y centrada en el ciudadano (Ver figura 16). Sus objetivos son los siguientes:

- Adecuar los canales de comunicación entre el usuario y el sistema.
- La gestión del control de los parámetros éticos y de calidad de los servicios prestados.
- Asegurar que los proveedores de servicio tienen una percepción integral de las necesidades de los usuarios, teniendo en cuenta sus factores sociales y de salud, así como sus preferencias.
- Optimizar los recursos.
- Permitir la movilidad de los usuarios dentro del sistema.

Incluye a su vez los servicios de información y consejo a los usuarios, necesarios para identificar, organizar y gestionar los recursos que cada caso demanda. Su existencia se hace necesaria para garantizar que los servicios de telecuidado pueden ser elegidos y supervisados de forma que se respeten las preferencias y la dignidad del usuario⁸².

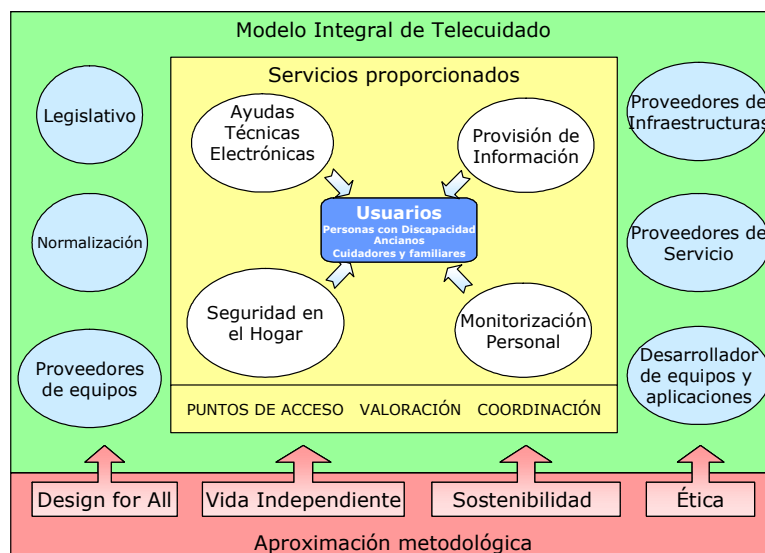


Figura 16. Modelo integral de Telecuidado. European Telecommunication Standards Institute ETSI TR 102 415. "Human Factors (HF); Telecare services; Issues and recommendations for user aspects"

Las Tecnologías del Hogar siguen cada vez más el paradigma de la Inteligencia Ambiental, consistente, como ya se ha referido anteriormente, en la combinación de tecnologías de computación y comunicación ubicuas y sistemas e interfaces inteligentes que proporciona un entorno ideal para desarrollar sistemas adaptativos. Estos sistemas se basan en el conocimiento para alterar automáticamente aspectos de funcionalidad e interacción y acomodar así las distintas preferencias y requerimientos de sus distintos usuarios. Estos sistemas pueden diseñarse mediante agentes autónomos que pueden reaccionar de forma autónoma reactiva, es decir, actuar en función de los sucesos producidos en el entorno, o bien de forma proactiva, tomando la decisión de actuar antes de que se den los sucesos. Este concepto está revolucionando el mundo del hogar digital.

⁸² S. Torjman "Proposal for a National Personal Supports Fund". Caledon Institute of Social Policy. October 2000. ISBN 1-894598-27-X

Las interfaces de usuario adaptativas permiten que la persona pueda intercambiar información con el entorno de servicios del hogar de forma adecuada, en cada momento, a su capacidad, preferencias y ubicación. Se basan en el conocimiento para alterar automáticamente aspectos de funcionalidad e interacción y acomodar así las distintas preferencias y requerimientos de sus distintos usuarios y deben posibilitar una comunicación multimodal, como ya se ha referido en el capítulo correspondiente a interfaces, en la que el sistema ponga a disposición del usuario en cada momento el canal de interacción (visual, vocal, táctil, realidad virtual) más adecuado, o aquél elegido por el usuario.

En el contexto de los sistemas TIC de apoyo a la vida independiente en el hogar, la finalidad de las interfaces adaptativas de usuario es optimizar, desde el punto de vista de los factores humanos, la relación del usuario con el sistema del hogar, con una aproximación conceptual de Inteligencia Ambiental. El objetivo fundamental es hacer más natural dicha comunicación, circunstancia que puede contribuir decisivamente a mejorar los parámetros de utilidad, eficiencia, y satisfacción de estos sistemas, y por tanto la calidad de vida de las personas que los utilicen.

Dicha plataforma debe ser capaz de generar dinámicamente la interfaz más adecuada (Ver figura 17), desde el punto de vista interacción del usuario-sistema a:

- Las capacidades físicas, sensoriales, cognitivas, culturales y tecnológicas del usuario.
- La modalidad de interacción preferida o más apropiada para cada usuario y cada situación (voz, texto, imagen, tacto, etc.),
- Sus preferencias en cuanto a funciones favoritas, estética del interfaz, idioma, etc.,
- Su ubicación en el momento de la interacción y
- Los terminales utilizados para la comunicación con el sistema, considerando como tales elementos desvinculados del ordenador personal, asociados a las actividades de la vida diaria (micrófonos y altavoces integrados en el ambiente, la televisión, un teléfono móvil).

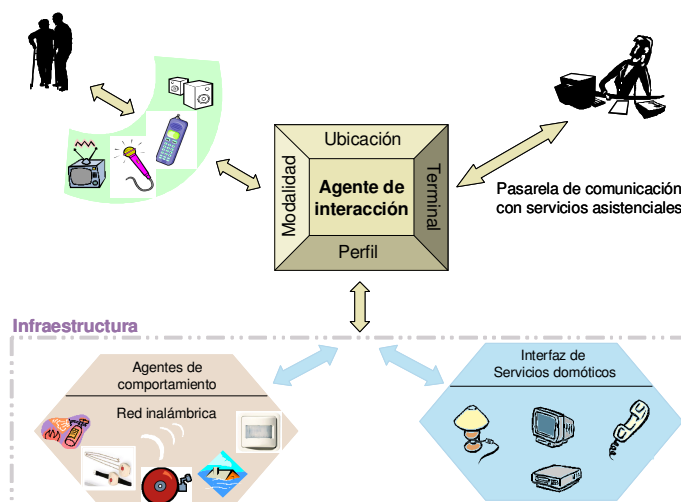


Figura 17. Esquema genérico de interfaces adaptativas de usuario en hogar digital

Por otra parte, desde un punto de vista funcional la plataforma de interacción usuario sistema debe cumplir ciertos requisitos:

- Flexibilidad: debe ser posible integrar dinámicamente los productos o servicios del sistema del hogar en la interfaz de usuario. La razón es que el número y las características de servicios disponibles en el hogar no tienen una naturaleza estática, sino que evoluciona con el propio hogar y con sus habitantes.
- Notificación de eventos: debe notificar espontáneamente al usuario, y a otros recursos externos de apoyo si es necesario, de los eventos que ocurran en el sistema.
- Realimentación: debe proporcionar información acerca de la evolución del proceso de comunicación usuario-sistema.
- Consistencia con estado físico: debe proporcionar información acerca del estado real de los productos y servicios del hogar en cada momento.
- Reactividad y proactividad: Estos sistemas pueden diseñarse mediante agentes autónomos basados en tecnologías de agentes inteligentes. Estos pueden reaccionar de forma autónoma reactiva, es decir, actuar en función de los sucesos producidos en el entorno, o bien de forma proactiva, tomando la decisión de actuar antes de que se produzcan los sucesos⁸³.

Parámetros de calidad de los Sistemas del hogar

La calidad de las tecnologías domóticas de apoyo a la vida independiente, se refiere a la valoración a realizar sobre la posible aplicación de la tecnología en una circunstancia concreta. La valoración se realiza en función de atributos tales como la accesibilidad, seguridad de uso, eficiencia, coste, etc.

Es necesario que los sistemas cumplan los estándares establecidos y los requisitos de los potenciales usuarios. Por otra parte es importante resaltar que el objetivo no es sustituir el contacto humano con cuidadores, sino prestarle apoyo. Para garantizar la adecuación de los sistemas y servicios, es importante que durante las fases de desarrollo y planificación de los mismos se trabaje coordinadamente con todos los agentes implicados en el marco de la atención a personas dependientes: las propias personas que recibirán los cuidados, los cuidadores o asistentes profesionales, las personas que prestan cuidados informales (familia, amistades, etc.), los agentes de los servicios sociales, etc.

A continuación se presentan los requisitos fundamentales de este tipo de tecnologías⁸⁴:

- Disponibilidad: Se define como los derechos y oportunidades de acceso de los usuarios a los servicios. Depende del tipo de servicios sociales y de salud en cada país, y de la existencia de tecnología y organización de las infraestructuras. Estos servicios pueden ser

⁸³ Masera M. "XDEP. Dependability of Extensively Deployed Products with Embedded IT." Study report, European Commission. Directorate General. JRC. Joint Research Centre. ISIS. STA, Agosto 1998

⁸⁴ European Telecommunication Standards Institute "Human Factors; Telecare services; Issues and recommendations for user aspects" ETSI DTR/HF-00049. <http://portal.etsi.org/stfs/hf/STF264.asp/>

- proporcionados por instituciones públicas, privadas, o una combinación de ambas.
- **Accesibilidad:** Se refiere a la capacidad de un usuario de hacer uso apropiado de una tecnología de apoyo. En este ámbito, existen diversos aspectos a tener en cuenta respecto a la accesibilidad:
 - Los servicios deben ser accesibles para todos los usuarios, sea cual sea su capacidad. A la hora de diseñar estos servicios deben aplicarse criterios de Diseño para Todos, de forma que se tengan en cuenta los factores humanos, las posibles deficiencias físicas, cognitivas o sensoriales de los usuarios.
 - La accesibilidad de los servicios requiere como condición necesaria y lógica que los usuarios dispongan de información adecuada acerca de los servicios disponibles. Muchos países disponen de centros nacionales encargados de difundir la existencia de servicios de apoyo o de ayudas técnicas. Estos centros deben asegurarse que los usuarios y los profesionales que los atienden disponen de información acerca de la existencia y características de los servicios de apoyo, así como de referencias de “buenas prácticas”. En el caso de España, el CEAPAT (Centro Especial de Asistencia Personal y Ayudas Técnicas) es el centro de referencia nacional.
 - **Eficacia:** El objetivo primordial de estos sistemas es mejorar el nivel de independencia de los usuarios. Deben por tanto cumplir su función y satisfacer las necesidades de estos.
 - **Usabilidad:** Las características de diseño de los servicios basados en nuevas tecnologías deben optimizar la calidad de uso de los mismos, en lo que se refiere a:
 - **Utilidad:** rendimiento del usuario al realizar las tareas del sistema.
 - **Aprendizaje:** Facilidad de aprendizaje del sistema.
 - **Satisfacción:** Actitud del usuario hacia el sistema.
 - **Seguridad de operación:** las personas dependientes no deben ser expuestas a situaciones de riesgo por causa de la utilización de tecnologías de apoyo. Algunas acciones, llevadas a cabo por los usuarios o por el propio sistema de forma autónoma, pueden implicar riesgos. Los sistemas deben minimizar tanto la posibilidad de fallo autónomo, como la peligrosidad de situaciones causadas por una mala utilización.
 - **Coste razonable:** El coste de instalación, uso y mantenimiento del servicio debe ser asequible para los usuarios. En cualquier caso, se deben realizar estudios integrales de coste/beneficio de estos servicios, en los que se tengan en cuenta las inversiones necesarias (ya sea por parte de los usuarios o del sistema público), la mejora de calidad de vida obtenida y el ahorro que este tipo de atención proporciona respecto de otros esquemas de atención. Asimismo se hace necesario realizar planes de negocio en los que se tengan en cuenta a todos los agentes sociales implicados en la prestación de servicios, de forma que se diseñen servicios y sistemas sostenibles.

- Aspectos éticos y de seguridad: El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el hogar puede implicar cuestiones relacionadas con la privacidad, seguridad, libertad de elección, dependencia y consentimiento. Estas cuestiones son especialmente importantes en casos en los que los usuarios no puedan controlar la tecnología por sí mismos, como es el caso de personas con demencia o deficiencia mental. Por ello es necesario definir un conjunto de normas éticas y realizar una estrecha vigilancia de su cumplimiento. Existe una serie de actuaciones tendentes que se cumpla un mínimo de requisitos éticos:
 - Respetar la privacidad de los usuarios y de la información que pueda afectar a su intimidad, minimizando tanto el equipo introducido en el hogar y la cantidad de datos captados, procesada y transmitida por sus sensores.
 - A la hora de diseñar y utilizar la tecnología, se debe tener en cuenta el código ético de los cuidadores profesionales.
 - Evitar el uso de lenguaje técnico con los usuarios y cuidadores. La jerga tecnológica puede interferir en la percepción clara del valor real de los sistemas y servicios, por parte de los usuarios y sus cuidadores.
 - Tener en cuenta la implicación de los cuidadores informales, como familiares y amigos, en el uso de estas tecnologías.
 - Reducir todo lo posible el impacto visual del equipo, evitando apariencias demasiado sofisticadas.
 - Presentar los sistemas y servicios como herramientas que desarrollan la independencia personal de los usuarios. A menos que éstos no sean capaces de decidir por sí mismos, el control del sistema siempre debe estar en sus manos.
 - La tecnología debe ser valorada como un complemento o una alternativa al cuidado proporcionado por seres humanos. La evaluación de las necesidades reales de los usuarios es muy importante para evitar el uso innecesario de tecnología, que puede confundir a los usuarios y provocar una cierta pasividad vital.

- Personalización: Los servicios deben permitir cierta adaptación a las preferencias del usuario, en cuanto a la presentación de la información (texto, gráficos, síntesis de voz) o a la manera en la que el usuario introduce información (pantallas táctiles, reconocimiento de voz, etc.) a la localización del usuario dentro o fuera de su hogar (lugar de vacaciones, centros de recreo, etc.).

Seguridad y privacidad de datos personales

Los potenciales escenarios de aplicación de las TIC en el hogar como apoyo a la vida independiente de personas mayores y en situación de dependencia implicarán necesariamente el intercambio de información entre los diferentes actores involucrados en los servicios que se presten: usuarios finales, familiares, proveedores de servicio, desarrolladores de aplicaciones y productos, etc.

Antes de que estas soluciones puedan ser adoptadas en la práctica, se deberán tomar en consideración los aspectos de seguridad de esa información. Según el informe “*Security and Privacy in Telecare*⁸⁵”, el éxito de las iniciativas en este sector dependerá en gran medida de que se proporcione un intercambio seguro de la información personal, y de que se preserve la privacidad de dicha información.

La privacidad no implica únicamente la confidencialidad de los datos transmitidos. La privacidad implica asimismo los conceptos de control, autonomía e integridad. Los usuarios tienen derecho a controlar qué información debe permanecer en su propia casa, y cuál debe ser enviada a otros lugares. Deben además tener la capacidad de controlar para qué propósito se recoge, almacena y transmite la información.

El informe antes mencionado, enumera ocho principios, que podrían representar una referencia de partida para definir políticas de seguridad y para estimar potenciales riesgos de privacidad con respecto a las tecnologías de apoyo en el hogar:

- Conocimiento por parte del usuario: El usuario debe tener conciencia de la presencia de la tecnología en su entorno. Este aspecto no debe limitarse únicamente a la firma de un documento de consentimiento por su parte, sino en asegurar que realmente el usuario está al tanto de los aspectos de privacidad relevantes.
- Participación del usuario: Se debe dar la oportunidad al usuario de que interactúe por sí mismo con su propia información personal y de que comprenda los beneficios reportados por estas tecnologías.
- Autonomía del usuario: El consumidor debe ser quien decida sobre qué información se transmite desde su hogar. El diseño del sistema debe permitir que el usuario pueda deshabilitar un sensor determinado, o incluso el sistema entero. No debe existir restricción alguna acerca del control por parte del usuario de su propia información personal.
- Transparencia: El sistema debe proporcionar al usuario un acceso claro y completo a la información personal recogida. También deben estar a su alcance las reglas y métodos aplicados a dicha información.
- Anonimato: Las tecnologías del hogar no deberían usarse para monitorizar e identificar información de personas que no están asociadas a un servicio de telecuidado. Además, la información de identificación personal debe mantenerse protegida, y separada de la información recogida por el sistema.
- No al marketing directo: Los sistemas del hogar no deben ser utilizados en ningún caso para realizar marketing directo, o para recoger información relacionada con los hábitos del usuario en su faceta de consumidor.
- Seguridad: La información debe ser recogida de forma segura. La transmisión de los datos entre los sensores y los dispositivos de almacenamiento debe ser segura y evitar escuchas de terceras partes, así como la pérdida de información. Sólo personas autorizadas deben tener acceso a las bases de datos y la transmisión de estos.

⁸⁵ Soppera A., Farr J., Burbridge T. “Security and Privacy in Telecare” BT- Network Research Centre, 2004

- Responsabilidad: Se deben tomar medidas para asegurar que el sistema cumple la legislación vigente. Se deben articular los mecanismos necesarios para que el usuario pueda reclamar si considera que se ha violado su intimidad.

Como elemento importante en cuanto a la tecnología, el principal esfuerzo estaría dirigido a promover la normalización y la interoperabilidad, o incluso, como se está proyectando en algunos países, a definir una plataforma abierta común para las TIC empleadas en la asistencia en el hogar y en otras actividades de telecuidados.

La asistencia domiciliaria, como faceta más visible de la asistencia a los mayores y otras personas en situación de dependencia, será el próximo servicio esencial que se demande a la sociedad actual y que se incluya como tal entre las prestaciones a ofrecer por los sistemas de cuidados responsables⁸⁶. La asistencia domiciliaria, hoy día, no puede concebirse sin el apoyo de las TIC, ya se use directamente por la persona que recibe la asistencia, o como una herramienta de apoyo a los cuidadores informales. Las TIC, como elemento básico de apoyo a la asistencia a los mayores y personas en situación de dependencia, actualmente y en el futuro, constituyen la condición esencial para satisfacer los requisitos fundamentales de una asistencia electrónica adecuada, es decir, proporcionar un punto de entrada y acceso único, y garantizar la coordinación y la continuidad entre los niveles de asistencia⁸⁷.

⁸⁶ Building on Values: *The Future of Health Care in Canada - Final Report Nov. 2002*. National Library of Canada. ISBN 0-662-33043-9.

⁸⁷ IPTS Report nº 81 "La sanidad electrónica y los mayores: ¿una nueva gama de productos y servicios?". Monteagudo, JL y Reig, Juan. Febrero 2004. Edita IPTS. JRC. Comisión Europea

6.4. Movilidad

La movilidad es una capacidad de muy alto valor para las personas. La capacidad de movilidad está relacionada con condiciones físicas de las personas pero también de la naturaleza de la actividad que se pretende desarrollar y del entorno que incluye también aspectos económicos sociales y legales. La movilidad está ligada a grados de libertad.

El ser humano a lo largo de la historia ha desarrollado medios de transporte para facilitar la movilidad geográfica de las personas pero también de las mercancías, los instrumentos económicos y la información. Las TIC han afectado de forma radical a todas las actividades relacionadas con la adquisición, manipulación, comunicación, almacenamiento, búsqueda y acceso a la información. Gracias a estas tecnologías no es necesario que dos personas se encuentren físicamente en el mismo lugar para desarrollar una conversación e incluso pueden no coincidir en el momento usando sistemas de buzones de voz o medios alternativos como correo electrónico.

Un gran número de actividades que tradicionalmente requerían el desplazamiento físico de las personas han sido sustituidas por medios electrónicos. Hoy día es posible realizar múltiples operaciones desde nuestra propia casa sin necesidad de desplazarnos físicamente, p.ej.: para realizar operaciones bancarias, o adquirir libros, reservar un hotel o realizar un curso. Las TIC ofrecen la posibilidad de realizar teletrabajo en un número creciente de actividades.

Las TIC representan un potencial de aplicaciones muy importante para ayudar a salvar muchas barreras o limitaciones a la movilidad de las personas, no sólo a las que presentan alguna limitación física sino a todas las personas en general. No obstante para las personas con discapacidad o en situación de dependencia representa un medio fundamental para la integración en el mundo laboral, económico y social. Por la otra parte para la sociedad representa la posibilidad de explotar las capacidades intelectuales y de conocimiento de las personas que por cualquier circunstancia han visto limitadas sus capacidades de movilidad personal.

Movilidad de los servicios de telecomunicación

En el marco de las telecomunicaciones la característica de movilidad representa la capacidad de acceso a los servicios en cualquier lugar y en cualquier momento.

El servicio telefónico tradicional, aunque basado en conexiones fijas, da cierta clase de movilidad a los usuarios en base a la extensión geográfica de sus redes. Estas redes han permitido a un usuario que se desplaza a localizaciones distintas de la suya habitual comunicarse desde cualquier parte donde alcance la capilaridad de la red mediante el sistema de teléfonos públicos (cabinas, hoteles, etc). Más modernamente, los sistemas de información corporativos soportados por una red propia (intranet) han facilitado la movilidad de sus usuarios dándoles acceso desde allí donde haya un punto físico de conexión a la red dentro de la organización.

Este acceso se puede extender, si se desea, a través de la red telefónica normal, o usando Internet. Así, una persona viajando puede tener acceso a

servicios de información de su propia empresa desde cualquier parte del mundo. En los últimos años el desarrollo de Internet ha añadido esta capacidad de comunicación global con servicios digitales tales como correo electrónico y www. Este tipo de movilidad se conoce como “nomádica”.

El nivel de movilidad que se consigue está lógicamente limitado al hecho que en el punto de acceso el usuario está ligado por un cable a ese punto reduciendo su movilidad puntual a la longitud del cordón que lo une al aparato terminal fijo. Las tecnologías inalámbricas han salvado esta barrera sustituyendo los cordones por un enlace inalámbrico que puede ser de tipo óptico usando infrarrojos (IrDA) o mediante ondas de radio. Un ejemplo de aplicación son los teléfonos sin cordón o los ratones para PC inalámbricos. Estos sistemas amplían el rango de movilidad del usuario librándole de las ataduras del cable, pero no más de unos pocos metros. Estos sistemas se suelen denominar “sin cordones”.

Las comunicaciones vía radio se han utilizado tradicionalmente para proveer comunicaciones móviles. Sin embargo debido a su naturaleza y su coste han estado tradicionalmente limitadas al uso por organizaciones y típicamente con arquitecturas de enlaces punto a punto. Ejemplos típicos son los sistemas para ambulancias o para flotas de transporte. Los sistemas de comunicaciones vía satélite abrieron nuevas perspectivas a las comunicaciones sin limitaciones geográficas a nivel global permitiendo enlaces más fiables y de mayor ancho de banda. Estos sistemas presentan limitaciones propias de las tecnologías usadas, de las características de arquitectura de red y de costes.

La gran revolución de las comunicaciones de radio vino de la mano de las redes celulares, tipo GSM, ofreciendo un rango mucho mayor de movilidad hasta allí donde llegue la cobertura de la red. Esta cobertura alcanza nivel continental en Europa gracias a la adopción del estándar común GSM y al sistema de roaming entre compañías. Pero además ofrecen la característica adicional de permitir la comunicación “en movimiento” desde un vehículo, desde el tren o simplemente paseando.

De acuerdo con los conceptos discutidos anteriormente al hablar de “movilidad” en servicios de telecomunicación se pueden distinguir:

- Servicios nomádicos con ataduras de cable (Red fija teléfonos públicos, LAN)
- Servicios nomádicos sin cordón (teléfonos inalámbricos, WLAN)
- Servicios radio enlaces (satélite)
- Servicios “móviles” de área extensa(GSM, GPRS, UMTS)

Movilidad y características técnicas

Hay que tener en cuenta que al considerar un acceso móvil, se tienen que considerar características tales como la disponibilidad de los servicios soportados (voz, fax, correo electrónico, etc.), el ancho de banda disponible, la tasa de errores, fiabilidad, la disponibilidad del servicio y los costes.

Un elemento muy importante relacionado con la movilidad es el equipo terminal. Los terminales para sistemas móviles imponen requisitos de tamaño, peso, alimentación y usabilidad. Cualquier sistema de comunicación

involucra la interfaz con los usuarios finales y el entorno de operación. Este aspecto tiene una relevancia fundamental cuando se consideran desde una perspectiva de “Diseño para Todos” tal como se ha discutido extensamente en apartados anteriores de este Informe. En capítulos anteriores se ha discutido también con detalle los diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas existentes y sus características.

El terminal móvil como plataforma ubicua de servicios personales

Cuando se plantea el acceso a la Sociedad de la Información para todas las personas incluyendo los mayores y personas en situación de dependencia hay que tener en cuenta la disponibilidad de infraestructuras, el equipamiento y el acceso de conectividad.

En la actualidad, existen dos grandes líneas de evolución hacia los servicios móviles. Una línea parte de Internet y el acceso a través de PC, incorporando las capacidades de movilidad a través de equipos de informática móvil (palm tops, PDAs, etc) y en su caso de enlaces para conectividad inalámbrica.

Otra línea de evolución parte de la telefonía móvil, su evolución hacia 3G y la capacidad creciente de sus terminales para comunicaciones multimedia y de cómputo.

Parece que la evolución de la telefonía móvil hará del terminal de telefonía móvil la plataforma preferible al ser usada prácticamente por toda la población frente a PDAs y otros dispositivos. La aceptabilidad social de la telefonía celular ha abierto el camino a los servicios digitales para el futuro. Los usuarios normalmente no son proclives a llevar con ellos diferentes aparatos para servicios distintos.

Según el informe de Marzo de 2005 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, elaborado con datos proporcionados por los operadores a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, a finales del año 2003 el número de usuarios de telefonía móvil era de más de 39 Millones. (Ver Fig. 20). Por otra parte la CMT en su informe anual establece una penetración de la telefonía móvil que sitúa en el 87,2% de la población española. También se muestra la evolución anual de la tasa de penetración de la telefonía móvil automática

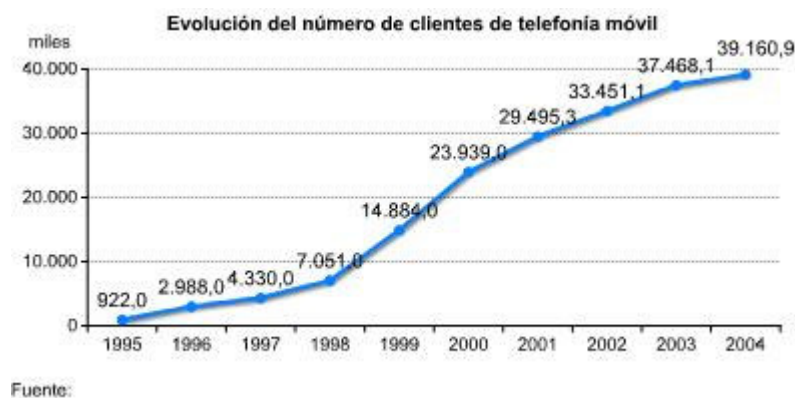
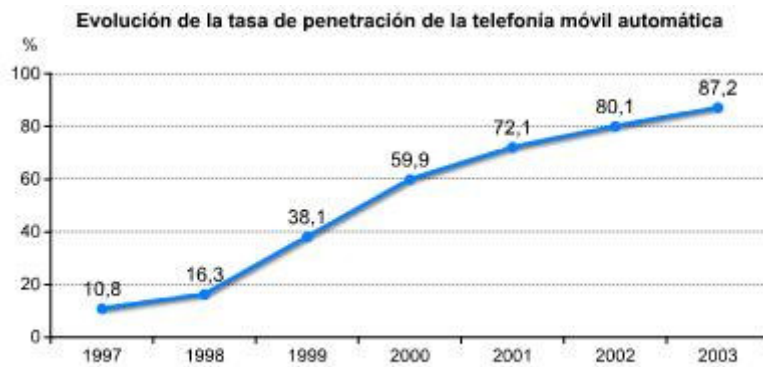


Fig 20. Evolución del número de líneas de telefonía móvil celular en España desde 1995 hasta 2004 según datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio



Fuente: CMT

Fig 21. Evolución de la tasa de penetración de la telefonía móvil celular en España desde 1997 hasta 2003 según datos de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.

Es evidente que la situación en España presenta un dominio de los terminales de telefonía móvil sobre cualquier otro dispositivo informático o de cómputo personal.

Además la evolución de las redes orientadas a servicios de voz, como era GSM, hacia las nuevas generaciones de GPRS y UMTS presenta una alternativa potencial para la implantación de servicios de asistencia personal integrados. Sobre una misma plataforma tecnológica de este tipo pueden coexistir distintos tipos de servicios, provistos por diferentes agentes y con características de movilidad para los usuarios con alcance geográfico teóricamente universal.

Los sistemas de Inteligencia Ambiental para la provisión de servicios móviles personales

A lo largo de este informe se ha comentado repetidamente la evolución hacia las tecnologías y sistemas basados en Inteligencia Ambiental (Aml). El concepto de Inteligencia Ambiental, tal como se está proponiendo desde la Unión Europea para el horizonte de 2010, descansa en computación y comunicaciones ubicuas, sistemas embebidos, sensores y sistemas llevables, así como interfaces de acceso amigable y computación basada en contexto.

Una de las potencialidades de los sistemas basados en Aml es precisamente facilitar la provisión de servicios independientemente de la localización de los usuarios y de la forma menos intrusiva posible para no producir ataduras innecesarias a la tecnología, incluso evitando absorber su atención lo menos posible.

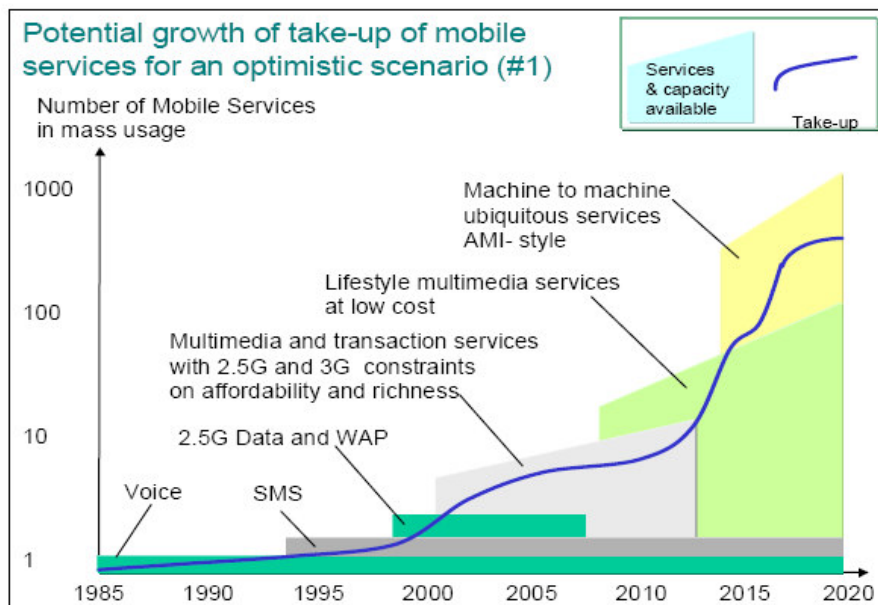


Figura 18. Evolución potencial del crecimiento de servicios móviles para un escenario optimista, según Colin Blackman. Technology and Mobility. Proc. Fistera Conference. Pag.12. Sevilla 2005

Ciertamente los principios que guían la propuesta de tecnologías Aml parecen dirigidos a superar limitaciones de los sistemas actuales. No obstante el aprovechamiento de su potencial para las aplicaciones a personas mayores, discapacitados y especialmente las personas con algún grado de dependencia requiere ampliar los conceptos de Diseño para Todos también a este campo.

Independientemente de las invocaciones que desde la perspectiva europea se hacen hacia una mayor sensibilidad social que inspira estas tecnologías Aml, lo cierto es que su impulso principal es desde la tecnología. Es importante trabajar también desde el lado de la demanda articulando la concepción y puesta en funcionamiento de servicios integrados para las personas atendiendo a las necesidades reales de la población entre las que cada vez son más importantes los soportes para la vida independiente y para el envejecimiento saludable así como para la integración laboral y social de “todos”.

7. Temas horizontales

2005 se presenta como el año más importante para el sector de la discapacidad en España desde que en 1982 se aprobó la LISMI. La ley aprobada el 2 de diciembre de 2003 de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad está siendo desarrollada actualmente y debe estar ultimada a finales del presente año. En su desarrollo están implicados la práctica totalidad de los Ministerios de la Administración Central del Estado. La presente ley, 51/2003, contempla en su cuerpo junto a muchos otros aspectos, la formación, sensibilización y diseño para todos como pilares básicos de la población de las personas con discapacidad para su inclusión definitiva como ciudadanos de plenos derechos en la actual sociedad caracterizada por las TIC.

La sociedad del año 2005, distante temporalmente en poco más de 20 años de aquella de 1982, ha sufrido una transformación de tal magnitud que mantiene pocos nexos de similitud. En 1982, salvo profesionales introducidos en el sector, las siglas TIC no significaban nada. Hoy, forman parte de nuestras vidas, seamos conscientes o no de su significado. Por ello, se hace necesario un proceso de reflexión, ya sea para cualquier desarrollo normativo como para la efectiva puesta en marcha de proyectos que persigan no sólo la plena integración social de personas con discapacidad o en situación de dependencia, sino también para la realización de iniciativas que busquen la igualdad social, tanto nacional como de ámbito global, un proceso de reflexión tomando como referencia a la población mundial en su globalidad.

7.1. Formación

Formar parte activa como usuarios de los nuevos medios tecnológicos se presenta, para el conjunto de personas discapacitadas o en situación de dependencia, como una verdadera necesidad para introducirse de pleno derecho en la sociedad. Necesidad que debe pasar por eliminar la principal carencia hasta ahora para el colectivo en nuestro país: incrementar el nivel formativo de los discapacitados poniendo en marcha los medios necesarios para su acceso a la formación en todas sus etapas, desde la educación infantil hasta la universitaria.

En España, tan sólo el 4% de las personas con discapacidad posee titulación universitaria. El acceso a la formación como cualquier ciudadano de pleno derecho necesariamente ha de reducir la enorme tasa de desempleo del colectivo, que en España se sitúa en el 15% del millón que se encuentran en edad laboral, frente al 46% en la Unión Europea. Este dato tiene especial relevancia de cara a la introducción de las personas discapacitadas en el conjunto de la población activa, principalmente por lograr la elevación de su nivel de vida al elevar sus ingresos.

Y simultáneamente, la movilidad dentro del entorno social fuera de sus hogares, generaría entrar en los hábitos que, cada vez con mayor frecuencia, se van instaurando entre nuestras costumbres, citando como ejemplo, por ser claramente significativo en nuestra Sociedad de la Información, la conexión a Internet desde el centro de trabajo, como realizan el 31'8% de los internautas. Estos dos aspectos comentados conforman la

columna vertebral sobre la que debe basarse la incorporación de los más de dos millones y medio de personas discapacitadas a una nueva Sociedad de la Información para todos.

Análisis especial merece, en este entorno, de manera crítica y objetiva el aspecto que en materia de formación nos han introducido las TIC como es la formación virtual, formación on-line o teleformación. Mucho más que por su importancia presente, debe alentarnos la importancia futura en función del incremento porcentual que con respecto a la formación tradicional va adquiriendo. Hoy en día, afortunadamente, es difícil encontrar una universidad pública o privada que no ofrezca algún tipo de formación on-line o teleformación, o como mínimo mixta, el avance por tanto ha sido enorme.

No obstante, la educación virtual (on-line o teleformación) no está exenta de riesgos como cualquier nueva tecnología desarrollada a lo largo de la historia de la humanidad en sus inicios. La decisión y ejecución de políticas globales de formación en el manejo y usabilidad de las TIC, tanto para personas con discapacidad como para formadores del manejo de las mismas, debería realizarse a través de medios y programas promovidos activamente por las Administraciones Públicas. Otra política formativa por importante que sea la entidad que la desarrolle, será limitada en su entorno y alcance.

La era de la formación digital superponiéndose a la tradicional está entrando en nuestras vidas a un ritmo acelerado. Las continuas tecnologías que aparecen resultan técnicamente mucho más complicadas pero paradójicamente más simples para el usuario "normal" que nace en esa generación. La educación digital nos presenta un escenario donde distintas edades (desde niños a personas mayores y personas en situación de dependencia) pueden formarse en el mismo lugar, personalizando su progreso en función de sus necesidades y capacidades, con ritmo adecuado. En una adecuada y bien planificada educación digital es factible eliminar cualquier discriminación, siendo necesario e irremediablemente vital que los docentes se hallen formados adecuadamente no sólo en su campo educativo, sino además en las potencialidades de la educación virtual entre las que se hallaría la adecuación a la diversidad y necesidades especiales del alumnado con discapacidad.

La relativamente reciente Disposición adicional 10ª de la ley 51/2003, LIONDAU, dice textualmente:

Décima. Currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales.—El Gobierno, en el plazo de dos años a partir de la entrada en vigor de esta ley, desarrollará el currículo formativo en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

Esta disposición se configura, observada desde una perspectiva lógica, quizá como la más importante de todas las expuestas en la ley. Más allá de una disposición de cumplimiento legal, busca la formación y concienciación de aquellos profesionales que en el futuro habrán de diseñar los servicios básicos de la sociedad, al tiempo que diseña una estrategia de formación

que ineludiblemente deberá hacer llegar las necesidades de las personas con discapacidad a la globalidad de la población.

Anticipándose a la regulación de esta normativa legal, este año se ha puesto en marcha un proyecto pionero y piloto de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), universidad pública y presente en todo el territorio español, que ha firmado un Convenio con el Real Patronato de la Discapacidad (dependiente de la Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad) y Fundación ONCE, para introducir, por primera vez en España, de manera oficial un módulo de Diseño para Todos en las Maestrías de Postgrado de TIC. Este Convenio, cuyo objeto principal es realizar los materiales didácticos de forma accesible a todos los estudiantes, contempla los dos apartados fundamentales de integración de las personas con discapacidad a esta nueva sociedad: por un lado, la formación de los docentes en los conceptos de Diseño para Todos, de forma que puedan transmitir e implementar estos conocimientos a todos los alumnos de ahora en adelante; por otro, enseñar a los propios alumnos, discapacitados o no, la potencialidad, perspectivas y uso de las condiciones de accesibilidad que nos ofrecen las TIC. Igualmente merece la pena resaltar el curso del diseño para todos en nuevas tecnologías que están organizando actualmente la Fundación VODAFONE, Fundación ONCE y la Escuela de Organización Industrial.

En general hay una escasez de personal sanitario, trabajadores sociales y otro personal de apoyo para cuidar de los mayores y a otras personas en situación de dependencia, así como una limitación de los recursos públicos. Existe, pues, el riesgo de que buena parte de las posibilidades de las TIC para la asistencia y el soporte personal no llegue a aprovecharse. Parte del problema consiste en que la tecnología está, a menudo, infrutilizada porque no encaja de modo natural en los sistemas de trabajo existentes.

Otro problema que incide en los aspectos de formación, es el papel limitado de la tecnología en la formación en aptitudes de comportamiento y de trabajo en equipo. Lo que falta es un corpus de investigación que aborde el importante papel que la formación conductual puede desempeñar para mejorar el funcionamiento de los equipos asistenciales y de prestación de cuidados, y cómo integrar los planteamientos conductuales con las tecnologías TIC disponibles. Los procesos de información para la toma de decisiones, la planificación, la comunicación y el mantenimiento de la conciencia de situación pueden mejorarse con la tecnología, pero sólo si se diseñan con procesos de trabajo en equipo y principios que tengan en cuenta los factores humanos, como parte de la estructura operativa⁸⁸.

Un tema clave es el desarrollo práctico de las aptitudes para el trabajo en equipo. Las organizaciones de atención sanitaria y social apoyan el desarrollo de aptitudes técnicas individuales, pero tienen modelos limitados para el desarrollo de aptitudes colectivas o de trabajo en equipo. Esta carencia en la formación es paradójica, porque una buena parte del trabajo de soporte y asistencia incorpora el trabajo de equipo en la misma prestación de los cuidados. Estos dos temas deben abordarse en las

⁸⁸ IPTS Report n° 81 " La sanidad electrónica y los mayores: ¿una nueva gama de productos y servicios?". Monteagudo, JL y Reig, Juan. Febrero 2004. Edita IPTS. JRC. Comisión Europea

actividades de investigación para aplicar herramientas de simulación avanzadas a las nuevas áreas de servicios asistenciales y telecuidados para los mayores y personas en situación de dependencia.

Inmersos en la nueva era digital, no sería superfluo recordar a Leibniz como un precursor de esta nueva sociedad impregnada de las ventajas e inconvenientes de las TIC, cuando defendía su postura contraria a cualquier elemento o circunstancia que creara fronteras para los conocimientos de la humanidad y por extrapolación entre la riqueza de la múltiple diversidad de los pueblos. En la nueva Sociedad de la Información, transitando por las continuamente evolucionadas redes digitales, deben ponerse los medios adecuados y universales para establecer el nuevo sistema cultural a través de una formación universal que ponga los cimientos de una nueva sociedad sin fronteras. La mejoría en la educación nos permitirá construir un mundo más justo y solidario.

7.2. Sensibilización

En la actualidad estar al día de las novedades tecnológicas es una obligación, cuya consecuencia significa situarse a la cabeza del bienestar personal y social, en el ámbito personal, y en situación de liderazgo en el campo empresarial y laboral. El desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías y neotecnologías están pasando a velocidad vertiginosa a formar parte de la vida cotidiana de empresas y entidades sean tanto del campo educativo, científico o administrativo. Al igual que ocurre con la formación, es urgente alcanzar suficientes cotas de sensibilización en la población, tomada en su globalidad, para lograr al menos un mínimo nivel de conciencia en lo relativo a las necesidades específicas de cualquier colectivo social, entre las que se cuenta con especial preocupación los diversos tipos de discapacidad y situaciones de dependencia. Pero esta sensibilización sólo será realmente efectiva en cualquier ámbito social, cuando simultáneamente al ciudadano individual y a la sociedad civil, los poderes públicos hayan introducido como principio ético garante de derechos la filosofía que contemple la observancia y atención a la diversidad.

La ley 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, Accesibilidad Universal y No Discriminación no ha sido ajena a esta premisa, evidenciando de esta forma la necesaria plasmación legal de potenciar determinadas actuaciones desde las Administraciones Públicas en cualquiera de sus ámbitos. De esta forma, en su art. 12 viene a decir textualmente:

Art. 12. Medidas de sensibilización y formación. —Las Administraciones públicas desarrollarán y promoverán actividades de información, campañas de sensibilización, acciones formativas y cuantas otras sean necesarias para la promoción de la igualdad de oportunidades y la no discriminación.

Si bien de manera explícita sólo se contempla en el art. 12 las medidas de sensibilización, podemos encontrar en distintos puntos del texto de la LIONDAU referencias que reconocen o recogen de forma implícita principios de sensibilización y concienciación centrados en los poderes públicos.

La sensibilización se impone de esta forma como principio ético, de manera explícita o implícita, de necesario y obligado cumplimiento en el desarrollo de políticas sociales por la Administración Pública, que debe ser trasladado al conjunto de la población.

Dos líneas de actuación deben erigirse como pilares centrales en la nueva lucha por la igualdad social, y por añadidura del ser humano: el acceso a los nuevos medios tecnológicos en la Sociedad de la Información y la formación en el uso de las Nuevas Tecnologías, ambas premisas complementadas con los adjetivos “universal” e “igualdad”. Y modificadas para hacerse efectivos en función de la diversidad.

El acceso a la información y las prestaciones que nos permite la nueva Sociedad de la Información a través de las Tecnologías tiene un coste, un coste en muchos casos elevado para millones de personas. Los terminales de acceso, la contratación de líneas, la adaptación de medios para personas discapacitadas... son factores que delimitan de forma clara el camino hacia la igualdad social y la desaparición de brechas digitales. Brechas que no sólo empiezan a apreciarse entre los propios países sino también dentro de las fronteras internas de cada uno. El riesgo para grandes capas de población de quedarse al margen de la nueva sociedad y entrar en el nuevo territorio del Tercer Entorno se acrecienta a cada momento, para encontrarse sumergidos en la llamada infoexclusión, término acuñado en el seno de la Unión Europea para referirse al peligro que corren colectivos especialmente vulnerables de no tomarse medidas urgentes.

Las transformaciones estructurales de carácter económico y social que se están produciendo en las últimas décadas vinculadas a los procesos de globalización, influenciados y dirigidos por el desarrollo de las Nuevas Tecnologías, están produciendo nuevos riesgos de pobreza y exclusión social en cuya erradicación debe jugar un papel relevante la sensibilización de la sociedad civil. La introducción como principio ético de la sensibilización aún cuando lo sea a través de directrices “legalmente obligatorias” en las actuaciones públicas puede significar un factor corrector de eminente y trascendental importancia en la consecución de políticas efectivas de igualdad.

Hoy en día es difícil mantenerse al margen como país individual de acontecimientos que se producen en el resto del planeta. Enmarcados en políticas económicas globales, donde los mercados diluyen sus fronteras, la sensibilización hacia la diversidad y las necesidades de colectivos específicos por razón de sus circunstancias personales deben enfocarse como caminos de actuación universal en todos los países.

Como señalan anualmente los Informes sobre Desarrollo Humano de Naciones Unidas⁸⁹, las dificultades de adaptación a las transformaciones sociales contemporáneas producen un incremento de las desigualdades sociales y generan nuevas formas de exclusión social y ciudadana. Así, la falta de participación política, económica, social y cultural son síntomas definidores de esta nueva exclusión. Los ámbitos de exclusión afectan, principalmente, a la salud, el trabajo, la vivienda, la educación y las

⁸⁹PNUD (2001) Informe sobre desarrollo humano 2001.

relaciones sociales. Cabe remarcar también la heterogeneidad de los colectivos que la integran, la dispersión de los individuos afectados y, finalmente, los procesos de desafiliación y vulnerabilidad que llevan aparejados. Aquellas políticas públicas que sólo busquen la sensibilización hacia la diversidad en su ámbito interno estarán abocadas al fracaso ante la influencia que ejerce el entorno exterior en su propia política interna.

Una buena muestra de la preocupación por el futuro ético de la sociedad de la información lo plasmó ya en 1986 Richard Mason⁹⁰, identificando cuatro temas como puntos éticos clave que son centrales para las aplicaciones de la tecnología de la información, y que sintetizó con el acrónimo FAPA: intimidad, exactitud, propiedad intelectual y accesibilidad (acceso). La inclusión por Mason del término accesibilidad o acceso como aspecto ético clave no es casual. Su connotación se extiende mucho más allá de un posible uso restringido al colectivo de personas discapacitadas o en riesgo de exclusión, como pudiera darse a entender por su uso habitual en este contexto hoy día. En 1986 ya advertía del enorme riesgo que podría suponer para el conjunto de la población del mundo, y por extrapolación a sus formas estructurales de organización, estableciendo los cimientos del nuevo sistema con puertas de acceso a toda la humanidad. Mason ya preconizaba que, fuera de los ámbitos privados, sólo los poderes públicos tienen capacidad de establecer políticas globales y efectivas de igualdad en la diversidad haciéndose receptores de las necesidades sociales de las minorías.

Los medios que posee hoy la humanidad a través de las TIC, o más certeramente los países desarrollados, debieran posibilitar definitivamente la mayor revolución en nuestra historia enfocando todo su potencial hacia la redistribución de la información, proporcionando los medios físicos para acceder a la educación en cada campo de desarrollo humano, poniendo de esta forma los medios para el desarrollo industrial y social de aquellos sectores en franca desventaja y paulatinamente conseguir la redistribución del bienestar social. Defiende Melvon Kranzberg⁹¹ que "...para la existencia de una auténtica revolución es necesaria la confluencia de cambios tecnológicos y cambios socioculturales". En la actual sociedad, los cambios tecnológicos se suceden cada día, pero no podemos decir que las transformaciones socioculturales corran absolutamente parejas ni impregnen la sociedad con el mismo alcance que permiten hipotéticamente los avances de la tecnología.

Actualmente, no podemos concebir estrategias de sensibilización hacia la discapacidad basadas exclusivamente en campañas publicitarias. Ninguna campaña mediática de sensibilización será efectiva si no va acompañada de la presencia real de la discapacidad en todos los ámbitos perceptibles de la sociedad, y en los que se sitúa como prioritario la inclusión e inserción laboral. Para conseguir esta sensibilización real y efectiva todas y cada una de las partes que componen la Sociedad de la Información debe estar al servicio de las personas que forman una sociedad, toda la sociedad.

⁹⁰ "Four Ethical Issues of the Information Age". Revista "MIS Quarterly" (Mason, 1986)

⁹¹ Kranzberg, Melvin (1985), "The information age: evolution or revolution", en Guile, Bruce R. (Ed.), Information Technologies and Social Transformation, National Academy of Engineering, Washington DC

Sin embargo, el abanico de necesidades y tipos de individuos que componen una sociedad es bastante más amplio de lo que habitualmente suelen planificar las empresas que desarrollan servicios y productos. Miles de personas discapacitadas y en situación de dependencia se muestran incapaces de manejar los terminales que posibilitan el acceso a la Sociedad de la Información por la imposibilidad de interactuar con los diseños físicos de los mismos tal como se ha manifestado en el capítulo dedicado a las interfaces como tecnología habilitadora. Personas con discapacidades físicas severas no pueden manejar los clásicos teclados de ordenador o los típicos ratones. La mayoría de las personas discapacitadas no pueden acceder a los terminales llamados “cajeros electrónicos”. Los mandos tan útiles que permiten cambiar de canales en la televisión o videos resultan aparatos de adorno para muchos discapacitados... No obstante, las soluciones existen. Pero con costes, en muchos casos, elevadísimos que desaparecerían si se antepusieran criterios de universalidad, de diseño para todos, de ética social, en el momento de su diseño y fabricación. Costes que se atenuarían si existiera sensibilización principalmente en el entorno empresarial de desarrollo de las TIC. En definitiva, sensibilidad empresarial y responsabilidad social.

Una peculiaridad positiva que presenta la nueva era digital ha sido incrementar la solidaridad interpersonal al acercar las necesidades de muchos grupos sociales saltando en el espacio y en el tiempo, formando lo que podríamos llamar un “sensibilización y concienciación digital”. Cuando tratamos de analizar y buscar las ventajas de las TIC para descubrir cómo ayudan o pueden ayudar a las personas con discapacidades, se pone en evidencia que una de sus principales virtualidades es acercar las necesidades de grandes colectivos a grandes grupos poblacionales distribuidos por todo el mundo. Las nuevas formas de comunicación virtual a través de las TIC, fomentando la creación de comunidades virtuales, listas de distribución y grupos de discusión, se están constituyendo como herramientas esenciales tremendamente potentes de cara a una sensibilización social sobre el tema.

Sin embargo, el gran reto que debe lograr el sector de la discapacidad debe ser conseguir la sensibilización de las empresas. En nuestro actual sistema de mercado, se suceden día a día innovaciones que las empresas tratan de rentabilizar orientándolas a los segmentos sociales más amplios, obviando necesidades de colectivos que, aún cuando crecen progresivamente, siguen siendo minoritarios, caso de las personas con discapacidad, en situación de dependencia o edad avanzada. Esta dinámica de rentabilidad económica hace muy difícil eliminar las barreras que, sin una sensibilización empresarial adecuada, impiden no sólo el disfrute sino también el necesario acercamiento al conocimiento y uso que las TIC exigen cada vez en mayor medida para lograr una inclusión social con plenos derechos en la Sociedad de la Información.

Como conclusión de este apartado, conviene recordar que como ciudadanos individuales, empresas privadas o Administraciones Públicas, es preciso lograr un objetivo esencial, que la opinión pública se conciencie y sensibilice de manera definitiva acerca de que la realidad humana es plural y diversa, donde existen colectivos humanos para quienes no es fácilmente accesible

la nueva sociedad de la información, ni les es tan sencillo poder acercarse o disponer de los medios que hacen posible su participación en ella.

7.3. Diseño para Todos

Es necesario aclarar una premisa de partida sobre la accesibilidad universal. El estado de la tecnología actual dispone de medios suficientes y elementos conocidos para hacer accesible cualquier medio de las TIC a prácticamente cualquier persona con cualquier discapacidad o situación de dependencia, como se ha referido en el capítulo de interfaces del Informe. Ahora se trata de evolucionarla, mejorarla y adaptarla, en esencia, hacerla accesible y realmente funcional a todos los discapacitados con el objetivo de que puedan formar parte de la nueva Sociedad de la Información a través del uso de estos nuevos medios.

En este sentido, como se incluyó en la recomendaciones del primer Informe TIC y Discapacidad, se muestra imprescindible la implicación de las Administraciones Públicas para suplementar una posible elevación de costes en la fabricación de terminales adaptados (ordenadores, teléfonos o pantallas, por citar algunos) y en la emisión de contenidos accesibles, informativos y programas subtítulos o con formatos duales, para evitar dejar apartado a un colectivo social impidiéndole participar de manera efectiva.

Desde el punto de vista de la discapacidad, la diferencia entre las llamadas "nuevas tecnologías de la comunicación" y los avances logrados hasta ahora con innovaciones tradicionales radica en la posibilidad de eliminación de cualquier tipo de barreras para el discapacitado. Su implementación y desarrollo significa abre la posibilidad de introducir al discapacitado y a otras personas dependientes plenamente en la sociedad, acentuándose este aspecto en el ámbito laboral y de comunicación. Quizás se podría producir la paradoja de que al tiempo que avanza la Sociedad de la Información, el colectivo de personas con discapacidad desapareciera de la misma audiencia por imposibilidad de acceso a la misma.

Tomando como referencia estas valoraciones, la ley 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, Accesibilidad Universal y No Discriminación se constituye como la primera ley general promulgada en España que introduce el principio ético de Diseño para Todos en su redacción. Hasta seis veces se llega a citar el concepto de Diseño para Todos en el texto que desarrolla el cuerpo de la ley. De esta forma, lo introduce dentro de los principios informadores de la ley en su art. 2, donde lo integra como parte esencial y también contempla accesibilidad universal. Vuelve a retomarlo en el art. 7 donde, bajo el título "Contenido de las medidas contra la no discriminación", lo configura como medida esencial de la accesibilidad.

Estos principios, Diseño para Todos y accesibilidad universal, se encuentran en el trasfondo de las Disposiciones Finales 5ª a 10ª que constituyen los pilares de ejecución y desarrollo principales de la ley, y que deberán estar reglamentadas a lo largo de este año 2005: Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación en las relaciones con las Administraciones públicas, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público,

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los medios de transporte, Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones, y Currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales.

Es adecuado volver a recordar en este apartado las cinco premisas establecidas por el proyecto europeo PROMISE (*Promoting and Information Society for Everyone*), donde identificaba las acciones esenciales para promover una Sociedad de la Información para todos: conocimiento, disponibilidad, accesibilidad, afrontabilidad y adecuación.

Quizás como reflexión final es aconsejable revisar un informe que ha desarrollado en EEUU el Consejo Nacional de la Discapacidad y que ha visto la luz bajo el título de "El futuro accesible". En él se trata de analizar cómo se ve afectado el principio de igualdad de oportunidades en el momento de ejecutar el conjunto de disposiciones legales que teóricamente permitirían la protección de los derechos civiles de los ciudadanos estadounidenses en situación de dependencia.

El aspecto más importante del informe lo constituye el enfoque que efectúa sobre la Sociedad de la Información y si la accesibilidad a la misma debe constituirse como derecho civil, con las mismas garantías legales que conllevan los mismos para garantizar su efectividad, y las maneras y modos de llevarlo a la práctica en todos los ámbitos sociales, sean entidades jurídicas públicas o privadas o los mismos ciudadanos. El informe realiza una reflexión en cierto modo filosófica sobre la problemática de la nueva Sociedad de la Información y la dificultad de acceso a ella por muchos colectivos especialmente vulnerables, tratando de racionalizar si es lícito que la política social del Gobierno vaya más allá del diseño para todos, o acerca de la ética que debe marcar cualquier actuación pública, de modo que, interviniendo en cierta forma en el mercado, no deje opción posible a las empresas en su libertad de elección a la hora de contemplar o no la accesibilidad, promoviendo de esta forma que cualquier ciudadano sea partícipe de la nueva sociedad sin ningún tipo de limitación.

8. Conclusiones

El importante aumento de la esperanza de vida, una población de personas dependientes o de edad avanzada cada vez más numerosa, los avances en términos de salud, la revolución de las TIC, y las políticas socioeconómicas están conformando el escenario de los retos con que se enfrenta la atención a la dependencia. Esto representa no sólo un ingente desafío, sino un abanico de oportunidades para la investigación, el desarrollo y la innovación, al tiempo que la UE puede asumir un liderazgo donde los valores de sociedad incluyente prevalezcan.

Las TIC pueden hacer que los mayores y personas en situación de dependencia vivan independientemente durante más tiempo y con mayor seguridad, al tiempo que pueden facilitar una mayor y más efectiva integración en la vida social y profesional, siendo así tecnologías instrumentales preferentes. Pero para la creación y puesta en funcionamiento de nuevos servicios para la vida independiente, las políticas públicas deberían adaptarse a nuevos modelos dinámicos, donde los eventos y transiciones de la vida de los ciudadanos primen sobre esquemas inamovibles.

Los nuevos paradigmas tecnológicos, y en particular la inteligencia ambiental y la llamada convergencia tecnológica, aunque no exentos de problemáticas relacionadas con la percepción pública, ofrecen herramientas nuevas basadas, por ejemplo, en la relación natural con el entorno por medio de las TIC, la implantación de nuevos biomateriales y sensores en el cuerpo o un mayor acercamiento entre disciplinas como las ciencias cognitivas y las TIC.

Elementos fundamentales deben ser: la calidad de vida y la calidad de la asistencia, la responsabilidad personal, la vida independiente, los derechos, la relación coste-eficacia, los hogares del futuro y la organización de los sistemas asistenciales.

En la mayoría de los países hay una conciencia social para explorar nuevos modelos de prestación de servicios, a fin de mejorar la situación actual y satisfacer las demandas de colectivos especialmente vulnerables o en riesgo de exclusión cada vez más numerosa, de forma que se garantice la sostenibilidad de los sistemas de atención y protección en el futuro.

La desaparición de las fronteras entre salud y asistencia social y personal está influyendo directamente sobre los nuevos modelos de prestación de servicios. Los modelos innovadores, apoyados por las TIC, ofrecen la posibilidad de mejorar la calidad de vida general de los ciudadanos, independientemente de su condición, a la vez que reducen las cargas administrativas.

Dos líneas de actuación deben erigirse como pilares centrales en la nueva lucha por la igualdad social, y por añadidura del ser humano: el acceso a los nuevos medios tecnológicos en la Sociedad de la Información y la formación en el uso de las Nuevas Tecnologías, ambas premisas complementadas con los adjetivos “universal” e “igualdad”. Y modificadas para hacerse efectivos en función de la diversidad.

Las TIC pueden contribuir también a generar nuevas discriminaciones, crear nuevas barreras, y aumentar la exclusión social. Las implicaciones están claras: conseguir que los beneficios de las TIC estén disponibles para el mayor número posible de ciudadanos es un imperativo social, ético y político.

Existe un marco legal, con profusión de normas a nivel nacional y europeo, que no siempre son cumplidas en su totalidad y que el simple hecho de respetarlas todas, incrementaría sustancialmente las condiciones de accesibilidad e integración de las personas en situación de dependencia.

La implicación de los sistemas socio-sanitarios, y de las familias en muchos casos, plantea nuevos desafíos de adaptación organizacional y aprendizaje. La teleasistencia socio-sanitaria es una aplicación paradigmática de tales desafíos, por las nuevas formas de monitorización, necesidades de seguridad o elementos éticos nuevos que precisan discusión y consenso social. Las ciencias cognitivas, la sociología, la antropología y la filosofía son disciplinas claves y de alto interés para la convergencia tecnológica si se pretende afrontar el fenómeno de la dependencia desde la perspectiva de una sociedad incluyente.

Los servicios deben ser accesibles para todos los usuarios, sea cual sea su capacidad. A la hora de diseñar estos servicios deben aplicarse criterios de Diseño para Todos, de forma que se tengan en cuenta los factores humanos, las posibles deficiencias físicas, cognitivas o sensoriales de los usuarios.

La accesibilidad de los servicios requiere como condición necesaria y lógica que los usuarios dispongan de información adecuada acerca de los servicios disponibles.

Es innegable que el concepto de Inteligencia Ambiental puede despertar, y de hecho despierta, preocupaciones de índole ética, por lo que conviene ser cuidadosos con las cuestiones, ya sean objetivas o subjetivas, de percepción pública. El temor a una 'sociedad de la vigilancia', el posible uso incorrecto o abusivo de datos personales o de salud, o la intrusión en la vida privada del ciudadano, son algunas de estas cuestiones. Para que la Inteligencia Ambiental tenga aceptación, el principio de desconexión voluntaria debe respetarse. Naturalmente, dicha desconexión debe ser inteligente y segura cuando algo tan preciado como nuestra propia vida puede depender de la tecnología.

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el hogar puede implicar cuestiones relacionadas con la privacidad, seguridad, libertad de elección, dependencia y consentimiento. Estas cuestiones son especialmente importantes en casos en los que los usuarios no puedan controlar la tecnología por sí mismos, como es el caso de personas con demencia o deficiencia mental. Por ello es necesario definir un conjunto de normas éticas y realizar una estrecha vigilancia de su cumplimiento.

Como elemento importante en cuanto a la tecnología, el principal esfuerzo estaría dirigido a promover la normalización y la interoperabilidad, o incluso, como se está proyectando en algunos países, a definir una plataforma

abierta común para las TIC empleadas en la asistencia en el hogar y en otras actividades de telecuidados.

Las TIC de apoyo a la vida independiente en el hogar, deben basarse en interfaces adaptativas de usuario para optimizar, desde el punto de vista de los factores humanos, la relación del usuario con el sistema del hogar, con una aproximación conceptual de Inteligencia Ambiental. El objetivo fundamental es hacer más natural dicha comunicación, circunstancia que puede contribuir decisivamente a mejorar los parámetros de utilidad, eficiencia, y satisfacción de estos sistemas, y por tanto la calidad de vida de las personas que los utilicen.

La asistencia domiciliaria, como faceta más visible de la asistencia a los mayores y otras personas en situación de dependencia, será el próximo servicio esencial que se demande a la sociedad actual y que se incluya como tal entre las prestaciones a ofrecer por los sistemas de cuidados responsables. La asistencia domiciliaria, hoy día, no puede concebirse sin el apoyo de las TIC, ya se use directamente por la persona que recibe la asistencia, o como una herramienta de apoyo a los cuidadores informales. Las TIC, como elemento básico de apoyo constituyen la condición esencial para satisfacer los requisitos fundamentales de una asistencia electrónica adecuada, es decir, proporcionar un punto de entrada y acceso único, y garantizar la coordinación y la continuidad entre los niveles de asistencia.

Independientemente de las invocaciones que desde la perspectiva europea se hacen hacia una mayor sensibilidad social que inspira estas tecnologías Aml, lo cierto es que su impulso principal es desde la tecnología. Es importante trabajar también desde el lado de la demanda articulando la concepción y puesta en funcionamiento de servicios integrados para las personas atendiendo a las necesidades reales de la población entre las que cada vez son más importantes los soportes para la vida independiente y para el envejecimiento activo así como para la integración laboral y social de “todos”.

Por ello, se hace necesario un proceso de reflexión, ya sea para cualquier desarrollo normativo como para la efectiva puesta en marcha de proyectos que persigan no sólo la plena integración social de personas con discapacidad o en situación de dependencia, sino también para la realización de iniciativas que busquen la igualdad social, tanto nacional como de ámbito global, un proceso de reflexión tomando como referencia a la población mundial en su globalidad.

Formar parte activa como usuarios de los nuevos medios tecnológicos se presenta, para el conjunto de personas discapacitadas o en situación de dependencia, como una verdadera necesidad para introducirse de pleno derecho en la sociedad. Necesidad que debe pasar por eliminar la principal carencia hasta ahora para el colectivo en nuestro país: incrementar el nivel formativo de las personas con discapacidad poniendo en marcha los medios necesarios para su acceso a la formación en todas sus etapas, desde la educación infantil hasta la universitaria.

La decisión y ejecución de políticas globales de formación en el manejo y usabilidad de las TIC, tanto para personas con discapacidad como para formadores del manejo de las mismas, debería realizarse a través de medios y programas promovidos activamente por las Administraciones Públicas en colaboración con el sector privado para garantizar su universalidad en relación al entorno y alcance.

En algunos casos la Sociedad de la Información está siendo construida sobre tres pilares de exclusión. Se excluye a aquellos que no tienen recursos económicos para adquirir los medios tecnológicos adecuados. Se excluye a las personas que por su edad o formación no saben como operar con la tecnología y por último, se excluye a las personas en situación de dependencia o con discapacidad que no pueden acceder a estos recursos por su condición. Es evidente que son necesarias medidas de inclusión para conseguir evitar esta situación.

Como conclusión final conviene recordar que como ciudadanos individuales, empresas privadas o Administraciones Públicas, es preciso lograr un objetivo esencial, que la opinión pública se conciencie y sensibilice de manera definitiva acerca de que la realidad humana es plural y diversa, donde existen colectivos humanos para quienes no es fácilmente accesible la nueva Sociedad de la Información, ni les es tan sencillo poder acercarse o disponer de los medios que hacen posible su participación en ella.

9. Recomendaciones Informe TIC y Discapacidad 2004

“Como resultado de los análisis y conclusiones del presente informe se proponen las siguientes **recomendaciones generales**:

- Promover el acceso de las personas con discapacidad a las nuevas tecnologías mediante **políticas activas** propiciadas por las administraciones públicas en colaboración con otros agentes sociales en una doble vertiente:
 - fomento de las acciones formativas y de conocimiento de las nuevas tecnologías en el colectivo,
 - tarifas específicas de servicios de telecomunicación, reducidas, para personas con discapacidad como ocurre en otros ámbitos.
- Desarrollo de una “ventanilla única” y de la **administración electrónica**, para superar las barreras espaciales y temporales, y proporcionar de manera accesible a los ciudadanos con discapacidad información y servicios públicos en el momento y lugar en que los soliciten impulsando la adopción de las directrices Web Accessibility Initiative (WAI) en todos los sitios Web públicos.
- Contar con la **participación** y con la opinión de las organizaciones representativas de las personas con discapacidad y sus familias en las decisiones que se adopten en esta materia, promoviendo la participación de las personas con discapacidad en los foros tecnológicos.
- Promover el **acceso al empleo** con ayuda de las TIC mediante la elaboración de módulos de formación a distancia, la información *on-line* a los empresarios y profesionales responsables de la inserción profesional, crear una base de datos de todas las acciones formativas a nivel europeo, establecer un servicio de búsqueda de empleo que permita el encuentro entre ofertantes y demandantes de empleo y promover iniciativas privadas para favorecer la inserción profesional de personas con discapacidad.
- Diseño e implementación de guías de accesibilidad e información adaptada.
- Fomento de un **Comité Nacional de Expertos en TIC y Discapacidad** que coordine y concentre los esfuerzos de investigadores, técnicos, centros tecnológicos nacionales y autonómicos, fabricantes, organismos competentes y organizaciones de personas con discapacidad y sus familias.
- Conseguir que la normativa relacionada con la accesibilidad a las tecnologías, telecomunicaciones avanzadas y servicios de red, no permita la discriminación de personas con discapacidad para acceder a los servicios.
- Definir y **desarrollar normas y estándares** que garanticen el acceso efectivo a productos y servicios propios de la Sociedad de la Información y una paulatina y real implantación del concepto de “**diseño para todos**”.
- Desarrollo de las tecnologías que faciliten el control de entorno en la vivienda habitual o en el lugar de residencia mediante sistemas de **telecontrol universal e interfaces únicas** de alta usabilidad.

- Desarrollo de sistemas que faciliten la relación en grupos, el trabajo cooperativo y **nuevas formas de interacciones sociales** entre personas sin importar su condición.
- Desarrollo de los sistemas que faciliten la creatividad artística, el disfrute de la cultura, las prácticas deportivas y de ocio, la protección y la seguridad personal accesibles para todas las personas con necesidades especiales.
- Promover, finalmente, la investigación científica y tecnológica en general, orientada a la incorporación efectiva del colectivo de discapacitados a la Sociedad de la Información”.

Recomendaciones específicas

A) En relación con las Administraciones públicas

- Promover el acceso a las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TIC), de los discapacitados y otros grupos especialmente vulnerables, como medio para la integración social e igualdad de oportunidades, mediante la definición de políticas activas, entre ellas:
 - Difusión y aplicación del “diseño para todos”,
 - Acciones formativas directas sobre los colectivos,
 - Incluir la igualdad de oportunidades en los mecanismos de selección y empleo así como en otras iniciativas legislativas,
 - Favorecer el uso de las TIC a través de bonificaciones, subvenciones y mecanismos regulatorios sobre las tarifas y precios públicos de aquellos servicios considerados básicos: acceso a internet, dispositivos fijos o móviles de conexión y ayudas técnicas específicas.
- Mejorar los servicios públicos a los discapacitados y otros grupos especialmente vulnerables mediante el uso adecuado de las TIC, a través de medidas como:
 - Simplificación de trámites basados en los conceptos de “administración electrónica” y “e-gobierno” y desarrollos de “ventanillas únicas”,
 - Impulsando y obligando en las Webs públicas el cumplimiento de los máximos criterios garantes de accesibilidad, difundiendo las buenas prácticas de cualesquiera administración,
 - Incluyendo la discriminación positiva en las medidas legislativas relacionadas con el uso de las TIC para el colectivo,
 - Exigiendo el cumplimiento de las normas y estándares favorecedores de la integración de los diversos colectivos en los procesos de contratación y compras públicas.
- Garantizar la participación efectiva de los colectivos afectados en los procesos legislativos mediante la promulgación de las normas adecuadas.
- Considerar la transversalidad, entendida como la interrelación entre aspectos sociales, de salud, de investigación, de educación y otros,

como forma integradora de la acción pública en materia de TIC y discapacidad.

B) En relación con la Sociedad civil

- Favorecer la sensibilización social sobre las necesidades de integración plena de las personas con discapacidad y otros grupos especialmente vulnerables en la Sociedad de la Información a través de cualesquiera mecanismo asociativo, corporativo, ONG's, sindical o comunitario a través de:
 - Campañas de sensibilización social y generación de imagen positiva en relación con la integración social de los colectivos afectados,
 - Promoviendo el acceso y el uso de los servicios de la Sociedad de la Información en términos de igualdad efectiva,
 - Promover especialmente la accesibilidad a la Sociedad de la Información en aquellos entornos o colectivos desfavorecidos: mayores, entorno rural, desempleados, género, familiares y cuidadores.

C) En relación con las Asociaciones y Representantes de los discapacitados

- Favorecer y promover, en los colectivos que representan, el acceso y uso de los servicios de la Sociedad de la Información a través de:
 - Acciones formativas directas,
 - La cooperación y participación en los procesos de diseño e innovación,
 - La vigilancia sobre el cumplimiento de las normas y estándares definidos para garantizar la accesibilidad,
 - Promover la inclusión de contenidos específicos y adaptados en todas las webs públicas y privadas,
 - Favorecer y promover la investigación y el desarrollo en las TIC sobre aspectos y colectivos específicos,
 - Dotarse en los centros propios de aquellos elementos demostradores que fomenten la confianza y la seguridad en las TIC y difundir las buenas prácticas y experiencias innovadoras.

D) En relación con las Empresas

- Favorecer y promover el acceso y uso de los servicios de la Sociedad de la Información de la población en general de forma que, sin renunciar a las reglas del mercado libre y abierto, se realicen acciones orientadas al desarrollo sostenible y equilibrado, a través de:
 - Prestar especial atención en los planes de expansión a los colectivos y zonas más desfavorecidos atendiendo las demandas sociales,
 - Mediante el cumplimiento escrupuloso de las normas y estándares sobre accesibilidad y discapacidad y la integración efectiva de la filosofía del "diseño para todos" en los procesos de producción de productos y servicios,
 - Promover la inclusión de contenidos específicos y adaptados ofertados en los nuevos servicios de la Sociedad de la Información,

- Respetar y promover los criterios de igualdad de oportunidades en los mecanismos de selección y empleo mediante la máxima utilización de las posibilidades que brindan las TIC para integrar a colectivos específicos de discapacitados,
- Orientar los programas y acciones de responsabilidad social corporativa hacia la inclusión de los colectivos de discapacitados y otros grupos sociales vulnerables, dentro de un espíritu de respeto al medio ambiente y al desarrollo sostenible, fijando publicamente los indicadores que reflejen el retorno social,
- Construir con los poderes públicos partenariados público-privados para el impulso de una Sociedad de la Información accesible y equitativa.

E) En relación con los Operadores de Telecomunicaciones

- Favorecer y promover el acceso y uso de los servicios de la Sociedad de la Información especialmente de los colectivos de discapacitados y otros grupos vulnerables a través de:
 - La extensión de la infraestructura adecuada en capacidad y cobertura como elemento posibilitador básico del acceso a los nuevos servicios,
 - La colaboración con los reponsables públicos y la sociedad civil en el establecimiento de medidas, regulatorias o tarifarias, para favorecer la inclusión de los colectivos específicos en la nueva Sociedad de la Información,
 - El cumplimiento escrupuloso de las normas y estándares sobre accesibilidad y discapacidad en los servicios ofertados así como la integración efectiva de la filosofía del “diseño para todos” en los procesos de producción de productos,
 - Orientar los programas y acciones de responsabilidad social corporativa hacia la inclusión específica de los colectivos de discapacitados y otros grupos sociales vulnerables, de forma que contribuyan especialmente a la disminución de la “brecha digital”, fijando publicamente los indicadores que reflejen el retorno social,
 - Poniendo a disposición de colectivos específicos de discapacitados infraestructuras y terminales adecuados en los plazos más breves posibles, desde centros de intermediación o teléfonos de texto o video para discapacitados auditivos hasta terminales adaptados para discapacitados visuales u otros,
 - Promover la difusión de buenas prácticas y proyectos innovadores en relación con las TIC y la discapacidad.

F) En relación con la Universidad y Centros de Investigación

- Promover la investigación y los procesos de innovación en el ámbito de las TIC y la discapacidad para favorecer la plena integración en la Sociedad de la Información mediante:
 - La adecuación de los contenidos y procesos formativos de las Universidades públicas y privadas a los colectivos de discapacitados mediante el uso avanzado de las TIC,

- La participación efectiva de los colectivos de discapacitados, familiares y cuidadores en los procesos de investigación y desarrollo,
- La creación de foros tecnológicos donde se aborden nuevos criterios, normas y estándares para garantizar la accesibilidad a los nuevos servicios y oportunidades brindados por las TIC y la Sociedad de la Información,
- El fomento de un Comité Nacional de Expertos en TIC y Discapacidad que coordine y concentre los esfuerzos de investigadores, técnicos, centros tecnológicos nacionales y autonómicos, fabricantes, organismos competentes y organizaciones de personas con discapacidad y sus familias,
- La elaboración de Planes revisables anualmente que orienten la investigación en materia de TIC y discapacidad fijando las prioridades,
- La incorporación de los conceptos de “diseño para todos” en todos los proyectos de investigación y desarrollo,
- La orientación de los planes de innovación integrando las TIC hacia la vida independiente, la autonomía personal y la inserción laboral,
- Utilización de software de fuente abierta que permita que los resultados de la investigación se difundan ampliamente con el menor coste posible.

G) En relación con las tecnologías y las líneas de innovación

- Orientar la investigación en materia de TIC y discapacidad a la integración social, a la mejora de la accesibilidad a los servicios y a favorecer la movilidad, como elementos esenciales de la nueva Sociedad de la Información a través de:
 - La investigación básica en aquellos instrumentos que permitan:
 - una interacción persona-máquina cada vez más intuitiva y natural,
 - la mejora de las interfaces de usuario especialmente de los terminales móviles con dispositivos de síntesis y reconocimiento de voz,
 - el control de entorno para mejorar el confort y la seguridad y protección personal,
 - los sistemas de telecontrol universales que faciliten la manipulación y el acceso a los servicios,
 - Centrar el principal esfuerzo investigador los próximos 2 a 5 años en:
 - los dispositivos y sistemas “llevables”,
 - las redes de área personal, interconectables entre sí y con las redes públicas de comunicación.
 - La integración de los sistemas de telecuidado en el hogar con las infraestructuras de control de entorno.
 - El diseño de servicios de formación y entrenamiento basados en comunicaciones de banda ancha, simulación y realidad virtual,

- El diseño de sistemas de realidad aumentada y las redes sociales,
 - Ropa y elementos personales inteligentes,
 - Fusión de tecnologías de localización, movilidad y orientación,
 - El amplio desarrollo del concepto de “inteligencia ambiental”.
- El diseño y desarrollo de proyectos específicos en las siguientes líneas de acción prioritarias:
- Sistemas de Teleasistencia y Telecuidados avanzados,
 - Sistemas de control de entorno y ambiente inteligente,
 - Sistemas para la seguridad y protección personal,
 - Sistemas para la mejora de la formación y el empleo,
 - Sistemas para la mejora de los servicios públicos,
 - Sistemas de información para la mejora de los servicios personales y recursos adaptados y accesibles,
 - Sistemas para la mejora de la relación social y el establecimiento de redes sociales de apoyo y soporte,
 - Sistemas para el soporte del acceso y disfrute de la cultura,
 - Sistemas para el fomento de la creatividad artística,
 - Sistemas para el soporte a las prácticas deportivas y de ocio.

10. Bibliografía y Referencias

- Tecnologías de la Información y Comunicaciones y Discapacidad. Propuestas de Futuro. Fundación Vodafone. 2003
- Televisión accesible. ¿mito o realidad?. Revista Faro del Silencio nº 200. Mayo-junio 2004.
- Accesibilidad para las personas sordas. Revista UNE nº 178. Noviembre 2003.
- Norma UNE 153.010 Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. Subtitulado a través de teletexto.
- Norma UNE 139.803 Requisitos de Accesibilidad para contenidos en la Web.
- Proyecto de Norma PNE 139.804 Requisitos para el uso de la Lengua de Signos Española en las redes informáticas.
- Noticias recogidas en las siguientes páginas Web:
- CNSE: www.cnse.es
- Fundación CNSE: www.fundacioncnse.org
- Solidaridad Digital: www.dolidaridadigital.discapnet.es
- CERMI: www.cermi.es

- International Telecommunication Union (ITU) "Requisitos operacionales y de interfuncionamiento de los equipos de terminación del circuito de datos que funcionan en el modo teléfono con texto". Recomendación ITU-T (V.18) (Noviembre 2000)

- International Telecommunication Union (ITU) "Protocolo de conversación mediante texto para aplicaciones multimedios " Recomendación ITU-T (T.140) (Febrero 1998), y adenda 1 (Febrero 2000)

- Compañía DSPG Telecom. (www.dspg.co.uk).

- Página Web en la que se puede encontrar información sobre el servicio TextDirect:
http://www.btplc.com/age_disability/TextCommunications/TextDirect/Otherinformation.htm

- International Telecommunication Union (ITU) " Módem para voz y datos simultáneos que funciona a una velocidad de señalización de voz más datos de 4.800 bit/s, con conmutación automática opcional a velocidades de señalización de hasta 14.400 bit/s, para datos solamente, destinado al uso en la red telefónica general conmutada y en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a dos hilos". Recomendación ITU-T (V.61)

- Página Web de la empresa Omnitor: www.omnitor.se

- Página Web del producto Marvi MMX: <http://www.envilogg.com/ip-telefoni.asp>

- José Luis Martín Sánchez, Jerónimo Arenas García, Sira E. Palazuelos Cagigas, Juan Ignacio Godino Llorente, Santiago Aguilera Navarro "Teléfono De Textos Móvil Para Personas Sordas" Actas del Congreso Iberoamericano Iberdiscap 2000. 3º de Comunicación

Alternativa y Aumentativa, 1º de Tecnologías de Apoyo para la Discapacidad Pag: 65-68, ISBN 84-699-3253-5 Ed: R. Ceres y Comité Organizador. Madrid, Octubre 2000

- Pag. Web de Vodaofone UK. www.vodaofone.co.uk
- Martin, J.L. Arenas, J. Prado, M. Garcia, R. Aguilera, S. "Interworking System to Allow the Communication of Mobile Text Telephones with Many Other Terminals" Proceedings de la 6th Conference for the Advancement of Assistive Technology" Pag. 438-442, ISBN: 158603 195 3, Ljubljana (Eslovenia), Septiembre de 2001.
- Directiva 2002/22/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al servicio universal y los derechos de los usuarios en relación con las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas (Directiva del servicio Universal) Boletín Oficial de la Comunidad Europea 24-4-2002.
- Aguilera,S. Jiménez,S. Bolaños,D. Torre,Mari-Satur "A New Mobile Text Telephony System Based on GPRS Communications" Proceedings de la 9th International Conference of Computers Helping People with Special Needs (ICCHP2004) Pag. 1160-1166, ISBN: 3-540-22334-7, Paris, Julio 2004.
- Guido Gybels "Deaf and Hard of Hearing Users on 2G and 3G Mobile Networks" RNID (The Royal National Institute for Deaf People) Reino Unido, 2004.
- David Aberg "Transcoding SIP gateway" Tesis de Master, Lulea University of Technology (Suecia) (<http://epubl.ltu.se/1402-1617/2005/084/LTU-EX-05084-SE.pdf>)
- Aarts, E. (2002). Ambient intelligence - experience technology, Philips. <http://www.10meters.com/homelab3.html> .
- Castells, M. (1996): The rise of the network society. Malden, Mass.: Blackwell Publishers.
- Roco, M. C.; Bainbridge, W. S. (Hrsg.) (2003): Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, InformationTechnology and Cognitive Science. Dordrecht: Kluwer.
- Estrin, D.; Culler, D.; Pister, K. S. J.; Sukhatme, G. (2002): Connecting the Physical World with Pervasive Networks. In: IEEE Pervasive Computing 1, Nr. 1, S. 59-69.
- European Commission; DG INFSO (2002b). IST Workprogramme 2003-2004. Brussels. ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/wp2003-04_final.pdf.

- Intille, S. S. (2002): Designing a Home of the Future. In: IEEE Pervasive Computing 1, Nr. 2, S. 80-86.
- Marzano, S. (2002). The culture of ambient intelligence. <http://www.10meters.com/homelab3.html>
- Peterson, K. E. (2002). If High-Tech IT is Your Idea of Paradise, Welcome to Valhalla. <http://www.10meters.com/homelab3.html> retrieved 4 February 2003.
- PWC (2002). Technology Forecast: 2002-2004. Volume 1: Navigating the future of software. PriceWaterhouseCoopers.
- Scott, N. (1998). Smart Houses for the 21st Century, Archimedes Project, University of Stanford. <http://archimedes.stanford.edu/smarthouse/sld001.htm> retrieved
- Stephanidis, C. (1999). Designing for all in the Information Society: Challenges towards universal access in the information age. ERCIM ICST Research Report. Heraklion: Foundation for Research and Technology-Hellas, Institute of Computer Science.
- Vallino, J. (2002). Introduction to Augmented Reality. <http://www.se.rit.edu/~jrv/research/ar/introduction.html>
- Tratado por el que se establece una Constitución para Europa - Derechos de las personas mayores. http://europa.eu.int/constitution/index_es.htm
- Active Ageing. A Policy Framework. World Health Organization. <http://www.who.int/hpr/ageing/ActiveAgeingPolicyFrame.pdf>
- Growth and jobs, working together for Europe's future http://europa.eu.int/growthandjobs/areas/fiche08_en.htm
- Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe. <http://www.share-project.org/>
- ESAW, European Study of Adult Well-Being, <http://www.bangor.ac.uk/esaw>
- Ethical Aspects of ICT implants in the Human Body, Marzo 2005, http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/docs/cp20en.pdf
- Hodgins, Implantable Medical Devices: Current Status and Future Developments within the Healthy-Aims Project, en Wearable eHealth Systems for Personalised Health Management. State of the Art and Future Challenges. Lymberis y Rossi, 2004.
- Roco, 2002. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf
- Norman y otros. Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies. 2004. http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2004/ntw/pdf/final_report_en.pdf
- IST Advisory Group (ISTAG). <http://www.cordis.lu/ist/istag.htm>

- Huang. Monitoring Mom, 2003. <http://www.technologyreview.com/articles/03/07/innovation10703.asp?p=1>
- Smart Home Foundation. The Netherlands. <http://www.smart-homes.nl/engels/infonet/projects.html>
- Lankenau y otros – Smart Wheelchairs. State of the Art in an Emerging Market, 2000, <http://www.informatik.uni-bremen.de/kogrob/papers/ki00.pdf>
- Healthmate project. <http://www.healthmate-project.org/hmate/summary.htm>
- MOBIC project. <http://isgwww.cs.uni-magdeburg.de/projects/mobic/paperuk.html>
- Ambient Assisted Living Project <http://www.vdivde-it.de/portale/aal/default.html>
- Cabrera y Rodríguez. Sociability versus Individualism in the Ageing Society, Book chapter in 'Ambient Intelligence. The evolution of technology, communication and cognition towards the future of human-computer interaction', 2005. IOS Press.
- Cabrera y otros, eHealth in 2010: Realising a Knowledge-based Approach to Healthcare in the EU – Challenges for the Ambient Care System, 2005, <http://fiste.jrc.es>
- Friedewald y Da Costa, IPTS / ESTO S&T Roadmapping: Ambient Intelligence in Everyday Life, 2003, <http://esto.jrc.es>
- Punie y otros, Perspectives of ambient intelligence in the home environment, Telematics and Informatics 22 (2005) 221–238.
- 3G.UMTS: <http://www.umts-forum.org>; <http://www.3gp.org>
- Normas IEEE: <http://www.ieee.org>
- WIFI: <http://www.wifi.org>
- Grupo de Interés Especial Bluetooth: www.bluetooth.com
- Grupo de Trabajo de normalización IEEE 802.15 <http://grouper.ieee.org/groups/802/15/>
- Libro Blanco sobre la Dependencia. Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. IMSERSO. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid, 2004.
- The IPTS Report. European Commission Joint Research Centre: "La Sanidad electrónica y los mayores: ¿una nueva gama de productos y servicios? José Luis Monteagudo, Instituto de Salud Carlos III, España, Juan Reig Redondo, Consultores Euroamericanos Asociados, España. Año 2004
- Los chips nos echan una mano. Revista Júbilo. Júbilo Comunicación SL. Año 2004
- Letting the Home Interface with the Health Care System: New paradigms for consumers and Providers. Report from Thought Leaders' Workshop. March 31-April 1, 2004. Cecelia Horwitz. Center for Future Health. University of Rochester.
- Care Everywhere. Towards Patient-Centric Health Care. David Simons. Philips Research. Landelijk Architectuur Congres. November 2004
- Stay healthy, informed and at home. Koninklijke Philips Electronics. 2004-2005
- Wellbeing. Keep Active: Get Movin' at 50 plus. AARP. American Association of Retired Persons. Copyright 1995-2005, AARP

- Estudio sobre el Impacto de la Nuevas Tecnologías en las Personas con Discapacidad. Unitat de Investigació. Universitat de Valencia. Diciembre 2000
- Plan Nacional para Personas Mayores 2003-2007. IMSERSO. Secretaría General de Asuntos sociales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Agosto 2003
- Healthcare Cooperation: Patients to benefit from new Commission proposals. By: EU Press Release on Feb 04. 2005

11. Grupos de Referencia nacional e internacional

Como grupos de referencia nacional e internacional que trabajan en este campo, se pueden citar los siguientes:

Internacional

- Proyecto V2 del TRACE Center, College of Engineering, University of Wisconsin-Madison (EE.UU.). Proyecto de normalización de arquitectura software acerca de la utilización de controles remotos universales en un contexto de Inteligencia Ambiental.
- STF 264 “Telecare in and outside Intelligent Homes - issues and recommendations for end user aspects”, European Telecommunication Standardisation Institute (ETSI). Realiza trabajo de normalización sobre servicios de telecuidado en el contexto de hogar digital, desde el punto de vista de los factores humanos.
- SmartHouse Forum, del European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC). Esta institución de normalización lleva a cabo este proyecto, en el que pretende promover la convergencia e interoperabilidad de servicios y productos de hogar digital. Existen grupos de trabajo dedicados a aspectos de accesibilidad, seguridad y privacidad.
- Web Multimodality, W3C (World Wide Web Consortium). Esta iniciativa trabaja en el desarrollo de nuevos canales de comunicación persona-sistema mediante tecnologías Web.
- The Aware House, del Georgia Institute of Technology (EE.UU.). Iniciativa que trabaja en el diseño de servicios interactivos del hogar, particularmente enfocados a personas mayores.
- Proyecto HomeLab, de Philips Research Technologies (Holanda). Integración de electrodomésticos en un hogar que sirve como laboratorio de evaluación continuada, con usuarios que habitan en él.
- Integrating Community Equipment Services, Department of Health (Reino Unido). Entidad dependiente del Ministerio de Salud británico, con múltiples actividades en el campo de las tecnologías del hogar.
- Una de las compañías más involucradas en la inteligencia ambiental es *Philips Design*. El director de esta compañía editó un libro (Stefano Marzano, 2002) donde se explora el concepto desde múltiples puntos de vista, perspectivas y disciplinas. No en vano han participado casi 100 profesionales de Philips Design. Philips Design tiene en *Smart Connections* una pequeña exposición de los prototipos que se adecuan a la filosofía “ambient intelligence”. Destaca especialmente el proyecto Nebula⁹²
-

Nacional

- Subcomité de Hogar Digital, dentro del Comité Nacional AEN/CTN 133. Iniciativa de normalización promovida por la Secretaría de Estado para las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información y por AENOR, para fomentar el incremento de las funcionalidades, la

⁹² Para más información: <http://www.terremoto.net/x/archivos/000065.html>

accesibilidad, la interoperabilidad, la fiabilidad, la convergencia, así como la seguridad de todos los elementos de hogar digital.

- Grupo de investigación Life Supporting Technologies, Universidad Politécnica de Madrid. Este grupo participa en numerosos proyectos nacionales e internacionales en temas relacionados con e-Inclusión, Inteligencia Ambiental, Vida Independiente y Factores humanos de las TIC del hogar.
- Laboratorio de Interacción Persona-Computador para Necesidades Especiales. Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Facultad de Informática de la UPV-EHU. Grupo de investigación que trata temas sobre la inteligencia ambiental y la computación ubicua, aplicadas en domótica.

12. Relación de Proyectos

Iniciativas europeas recientes

A lo largo del presente marco de investigación (PM6, período 2002-2006), en su programa IST (*Information Society Technologies*), la investigación europea ha ido dedicando recursos a proyectos de relevancia para la vida independiente. En particular, en su línea Inclusión digital, y en el área de las tecnologías de soporte, proyectos en curso son:

- COGAIN93 (*Communication by Gaze Interaction*), una red de excelencia⁹⁴ que integra experiencia puntera en tecnologías de interfaces para discapacitados. COGAIN centra su atención en la mejora de la calidad de vida para las personas con motricidad reducida, como es el caso de la debida a la esclerosis lateral amiotrófica o a la parálisis cerebral.
- CWST95 (*Conferences, Workshops, Seminars and Tutorials to Support eInclusion*), es una medida de acompañamiento²¹ que propone seminarios científicos, talleres de trabajo, cursos y reuniones como soporte a los objetivos de eInclusion en relación con áreas como las Tecnologías de Soporte, la Accesibilidad digital y el Diseño para todos.
- HEARCOM96 (*Hearing in the Communication Society*) tiene como objetivo contribuir a la participación plena en la sociedad moderna reduciendo las limitaciones auditivas en los procesos de comunicación, con especial atención en la identificación y la caracterización de dichas limitaciones; la identificación, el modelado y la evaluación de las condiciones ambientales cotidianas que limitan la audición; el desarrollo de procedimientos estándar de evaluación y pruebas para personas con discapacidad auditiva; el desarrollo de técnicas de rehabilitación y técnicas de mejora que compensen las condiciones ambientales adversas; el desarrollo de tecnologías innovadoras para la comunicación personal basadas en la comunicación inalámbrica y de aplicaciones de soporte integradas en las tecnologías convencionales. El desarrollo de servicios de Internet que asistan a ciudadanos y profesionales en la mejora y la compensación de problemas de comunicación.
- MOVEMENT97 (*Modular Versatile Mobility Enhancement Technology*), como el acrónimo evoca, se centra en la temática de la movilidad personal, indispensable factor para la libertad humana, la dignidad y la calidad de vida. De hecho, las personas discapacitadas y los mayores, con frecuencia se enfrentan la triple barrera de su propia movilidad, de la movilidad de objetos y de la derivada de la divisoria digital. MOVEMENT se da como objetivo el desarrollo de un

⁹³ <http://www.cogain.org/>

⁹⁴ Redes de Excelencia, *STREPs*, medidas de acompañamiento, ... son nuevos instrumentos del programa marco. Véase: <http://www.cordis.lu/fp6/instruments.htm>

⁹⁵ <http://cwst.icchp.org/>

⁹⁶ <http://www.hearcom.info/>

⁹⁷ <http://www.fortec.tuwien.ac.at/movement>

sistema de movilidad mejorada de manera modular y versátil. Se trata fundamentalmente de una plataforma móvil inteligente (robot) que puede unirse con una serie de módulos aplicativos definidos por el usuario (tales como silla, manipulador mecánico, terminal de ordenador) que son artículos convencionales, más o menos discretos, pero que pueden convertirse en potentes dispositivos de soporte cuando se encuentran unidos a la plataforma. Las tres dimensiones de la movilidad personal (personas, objetos e información) son así tenidas en cuenta.

- ASK-IT (*Ambient Intelligence System of Agents for Knowledge-based and Integrated Services for Mobility Impaired users*), es un Proyecto Integrado²¹ que, siguiendo el enfoque 'Diseño para todos'⁹⁸ que implementa Tecnologías Ambientales en servicios basados en la web semántica⁹⁹, y ello con el objetivo de apoyar y fomentar la movilidad de personas con discapacidad, posibilitando aplicaciones y servicios personalizados, auto-configurables, intuitivos y relacionadas con el contexto.
- Más orientado al soporte de políticas para la e-inclusión en la UE, es el proyecto *eInclusion@EU100 (Strengthening eInclusion & eAccessibility across Europe)*, una acción de coordinación que proporciona soporte científico a un objetivo político fundamental, como es el de garantizar que todo ciudadano tenga la oportunidad de beneficiarse de la Sociedad de la Información. Para ello, las políticas de accesibilidad digital son clave.
- Recientemente iniciado, SWAMI¹⁰¹ (*Safeguards in a World of Ambient Intelligence*), pretende identificar y analizar las cuestiones sociales, económicas, legales, tecnológicas y éticas ligadas a la identidad, la privacidad y la seguridad en el entorno de las Tecnologías Ambientales (Aml).

En su última convocatoria (programa de trabajo para 2005), la Comisión Europea intenta dar un empuje a las aplicaciones tecnológicas para personas con discapacidad cognitiva, de fundamental importancia para la vida independiente.

Otras iniciativas específicas.

- Proyecto de telefonía de textos sobre IP, promovido por la Fundación Vodafone España: El sistema está basado en una estructura cliente servidor, que se comunican por Internet, utilizando los protocolos TCP-IP, estas comunicaciones se pueden realizar, evidentemente, sobre redes fijas y móviles. Aunque a lo largo de este documento nos vamos a referir a un terminal PDA como cliente, este puede ser cualquier elemento con capacidad de conectarse a la red con

⁹⁸ Véase más sobre 'Diseño para todos' en <http://www.e-accessibility.org/design-for-all.htm>

⁹⁹ Véase <http://www.w3.org/2001/sw/>

¹⁰⁰ <http://www.einclusion-eu.org/>

¹⁰¹ <http://swami.jrc.es/pages/index.htm>

protocolos TCP-IP; también hemos desarrollado un software para configurar como cliente un PC convencional.

- Sistema de telefonía de textos sobre IP propuesto por RNID: El Royal National Institute for Deaf People (RNID) propone un sistema de telefonía de textos sobre IP, que todavía está en fase de prueba y denomina: *Mobile Interactive Text Platform*, y que funciona sobre dispositivos móviles y ordenadores en general, y que dispone de una pasarela para su conexión a la red RTC, y así permitir la conexión con los teléfonos de texto convencionales y el centro de intermediación del Reino Unido.
- Sistema propuesto por Omnitor y la Universidad de Lulea: Proponen un sistema denominado: Textgateway "T-Hybrid" que es la pasarela que permita comunicar los sistemas de telefonía de textos convencionales con sistemas de comunicación en texto basados en comunicaciones IP.
- Centro Español del Subtitulado (CES). España contará a finales del 2005 con el primer Centro Español de Subtitulado que se encargará de coordinar los proyectos que faciliten el acceso a la comunicación de las personas sordas permitiendo esta iniciativa a casi un millón de personas sordas con distinto grado de sordera acceder a los distintos contenidos de las operadoras audiovisuales. El protocolo para su ejecución fue firmado en septiembre de 2004 por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, la CNSE, otras entidades de usuarios y las principales empresas audiovisuales españolas.
- SIGNALIA S.L. Servicios para la Accesibilidad. En lo que respecta a la accesibilidad de las personas sordas, contamos recientemente con la primera iniciativa empresarial, pionera en su sector, Signalia S.L. Servicios para la Accesibilidad, que surge como iniciativa de Fundación CNSE para la supresión de barreras de comunicación, y el movimiento asociativo articulado en torno a las personas sordas en nuestro país y coordinados por la Confederación Estatal de Personas Sordas. SIGNALIA pretende cubrir las necesidades del colectivo de las personas sordas en materia de Accesibilidad a la Comunicación, mediante el diseño y la adaptación del entorno, de los bienes y de los servicios ya existentes o de nueva creación. Sus funciones son:
 - Realización de auditorias de espacios, entornos y edificios.
 - Diseño y/o adaptación de servicios, bienes y productos.
 - Facilitar la formación y el servicio de Intérpretes de Lengua de Signos Española (ILSE)
- Televisión digital y tecnologías de la comunicación. En el caso de la Televisión Digital, la situación de la accesibilidad en España para las personas sordas todavía está en sus comienzos. En este sentido, es preciso que se asegure y consolide un verdadero desarrollo de una Televisión Digital Accesible para las personas sordas, desde los diferentes ámbitos político, social y cultural, mediante la disposición de los recursos humanos y técnicos necesarios, así como el desarrollo normativo y legislativo pertinente. En el caso de la Televisión Digital (TVD), gracias a las posibilidades que ésta ofrece debido a la tecnología subyacente y los diferentes canales de retorno,

permite la interactividad plena del usuario o televidente con la apertura de nuevos servicios y aplicaciones como son: servicios de TV interactiva, servicio de datos, pago por visión, publicidad interactiva, Web TV, videoconferencia, etc.

- Sistema de integración de e-servicios y tecnologías avanzadas (SIESTA). El proyecto *SIESTA* en el que está involucrado el grupo de investigación EATCO del Centro de Tecnología e Innovación de la Universidad de Córdoba, la Fundación RedEspecial y la empresa Medical Channel consiste en la integración de los e-servicios en una única plataforma virtual, combinando las distintas tecnologías que facilitan la comunicación entre la persona y el ordenador o sea el uso de sistemas multimodales, sistemas hipermedias adaptativos, sistemas multiagente y sistemas de computación ubicua, para conseguir eliminar las barreras de comunicación entre las personas y la electrónica doméstica (incluido el ordenador), con el objeto de que, mediante los sistemas de inteligencia ambiental, las personas en situación de dependencia puedan utilizar las posibilidades que brinda Internet (Teleaprendizaje, Teletrabajo, Teleocio, Teleasistencia, Telemedicina, Teledemocracia) y así aumentar su calidad de vida.
- Sistemas de Teleformación y Teletrabajo para personas en situación de dependencia. Las tecnologías de la información y el uso, cada vez mayor, de las redes telemáticas está generando nuevas formas de enseñar, de trabajar y, como no, de comunicar, que han dado lugar a nuevos conceptos que implican nuevos estilos de vida, como son, la teleformación, el teletrabajo, la teleasistencia o los sistemas multimedia. La formación informática especializada tienen como objeto paliar la escasez de especialistas en tecnologías de la información. En España este problema se agudiza por el retraso en la alfabetización digital y la escasez en infraestructura de redes y equipamiento, lo que incide en la pérdida de oportunidades para el progreso. Afortunadamente, en los últimos tiempos, las administraciones públicas están apostando por el impulso de estas tecnologías. Así, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones para la Sociedad de la Información, tiene legalmente encomendadas una serie de funciones con objeto de contribuir al desarrollo de las telecomunicaciones y la sociedad de la información y ha creado la Entidad Pública Empresarial Red.es¹⁰². Así mismo, la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía ha presentado el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía ¹⁰³ donde tienen en cuenta la promoción del uso de estas tecnologías.
- Laboratorio de Usabilidad. La experimentación científica tradicional se lleva a cabo en un escenario donde se puede realizar la actividad de una forma controlada maximizando la validez interna del experimento. En ocasiones, desgraciadamente controlar la validez interna de un experimento atenta contra la validez externa dado que la situación experimental se separa de una situación natural. Dada esta situación,

¹⁰² <http://www.red.es>

¹⁰³ <http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/herramientas/documentos/1stContenidos.asp?up=35&c=10>

el grupo ACCESO Acceso de la Universidad de Valencia, a través del Proyecto *HAMTutor* en colaboración con el grupo EATCO de la Universidad de Córdoba, desarrolló un laboratorio de Usabilidad que permite la observación de la interacción en el más amplio espectro de situaciones posibles. Tanto cuando se trabaja de forma individual como cuando se trabaja en grupo (dos o tres personas); tanto para personas y aplicaciones estándar como con aplicaciones específicas y sistemas de acceso para personas con discapacidad.

13. Lista de Autores y Organizaciones participantes.

Equipo de Redacción:

Rafael Lamas Cedrón.
Jose Luis Monteagudo Peña.
Juan Reig Redondo.

Coordinador de la Edición:

Juan Reig Redondo

Autores:

- **Aguilera Navarro, Santiago.** Universidad Politécnica de Madrid.
- **Alcantud Marín, Francisco.** Unidad de Investigación ACCESO. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Psicología. Universidad de Valencia.
- **Arredondo Waldmeyer, María Teresa.** Life Supporting Technologies. Universidad Politécnica de Madrid.
- **Cabrera Giráldez, Marcelino.** Scientific Officer. Instituto de Estudios y Prospectiva Tecnológica. Dirección General del Centro Común de Investigación. Comisión Europea. Sevilla
- **Capataz Gordillo, Carlos.** Director del Departamento de Intervención Social. Cruz Roja Española.
- **De Castro Lozano, Carlos.** Director del Centro Tecnológico Industrial de la Universidad de Córdoba. Fundación RedEspecial España.
- **García Salcines, Enrique.** Fundación RedEspecial España.
- **Gea Megías, Miguel.** Asociación Interacción Persona Ordenador. AIPO
- **Gende Feely, Susana.** Departamento de Intervención Social. Cruz Roja Española.
- **González Acedo, Marisol.** Directora General Fundación CNSE
- **Hernández Galán, Jesús.** Director de Accesibilidad de la Fundación ONCE.
- **Placencia-Porrero, Inmaculada.** Jefe de Unidad Adjunto de "e-Inclusión", Dirección General de la Sociedad de la Información de la Comisión Europea.
- **Lamas Cedrón, Rafael.** Director Técnico. Fundación Vodafone España.
- **Martín Rodríguez, Jose Antonio.** Director. PREDIF
- **Monteagudo Peña, Jose Luis.** Jefe del Área de Investigación en Telemedicina y Sociedad de la Información. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid.
- **Moreno Latorre, Trinidad.** Coordinadora de Accesibilidad de la CNSE

- **Ramiro Iglesias, Juan Carlos.** Asesor. Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- **Reig Redondo, Juan.** Director. Consultores Euroamericanos Asociados.
- **Rica Vicente, Adrian.** Responsabilidad Social Corporativa, FUNDACIÓN VODAFONE. Madrid.
- **Rodríguez Ascaso, Alejandro.** Life Supporting Technologies. Universidad Politécnica de Madrid.
- **Rodríguez Porrero, Cristina.** Directora CEAPAT-IMSERSO-. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- **Ruiz Olano, Melquíades.** Asesor. Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- **Sánchez Montoya, Rafael.** Fundación RedEspecial España.
- **Torre Calero, Mari Satur.** FUNDACIÓN VODAFONE. Madrid.
- **Varela, Enrique.** Director Técnico de Accesibilidad e I+D de la Fundación ONCE.