

Tecnología y dependencia

A. Remartínez

INTRODUCCIÓN

La *tecnología* está cada vez más involucrada en nuestras vidas. De forma activa o pasiva, las personas somos permanentes usuarias de tecnología.

Sin embargo, no se le da la importancia o no reconocemos el peso que tiene en nuestra vida diaria (televisión, electrodomésticos, telefonía móvil y fija, etc.). En muchas ocasiones está tan arraigada en nuestras actividades cotidianas que nuestra percepción no es de tecnología, sino de un elemento más de nuestro entorno.

Cuando hablamos de tecnología, en la mayoría de las ocasiones nos referimos a aquellas «nuevas tecnologías» que nos llaman la atención, y en la mayoría de los casos no nos damos cuenta de que la tecnología nos «rodea» e incluso somos permanentes usuarios de ella.

La *dependencia* es una situación evolutiva y como tal adaptativa, y por lo tanto debemos incorporar en su evolución todos los elementos habituales para el entorno del usuario, haciendo especial hincapié en aquellos que sean de especial ayuda o soporte para el mismo.

Asimismo, no debemos perder de vista todas aquellas tecnologías de rápida evolución que, por su coste y utilidad, puedan ser incor-

poradas al círculo de necesidad/mejora calidad de vida, que cada persona dependiente tiene.

POSICIONAMIENTO EUROPEO

En las últimas décadas, la Unión Europea ha tomado conciencia de los desafíos a los que se enfrenta de cara al siglo XXI:

- Globalización del comercio y la producción.
- Impacto de las nuevas tecnologías.
- Envejecimiento de la población.
- Alto nivel de desempleo.

Estos desafíos vienen perfectamente reflejados en una serie de documentos que lo que pretenden es demostrar que la tecnología no sustituye al capital humano como generador de *servicios*, pero puede mejorar la calidad de los mismos. De entre estos documentos cabe destacar los siguientes:

- Libro verde sobre política social.
- Libro blanco sobre política social europea.
- Informe Bangemann.
- Libro verde sobre liberalización de las telecomunicaciones y de las redes de TV por cable.

De entre estos documentos, sobresale el Informe Bangemann en el cual se hace un

reconocimiento expreso de las personas con especiales características y la necesidad de generar servicios para estas personas que permitan su integración social, la mejora de la calidad de vida y un apoyo a su vida independiente. Este Informe generó una clara orientación de muchos de los aspectos de desarrollo incluidos en el IV Programa Marco de I+D y, de una forma más importante, al V Programa Marco recientemente concluido.

Un concepto muy importante que se ha generado de todos estos trabajos ha sido el de «diseño para todos» (*design for all*), ya que se ha demostrado que la orientación de un diseño de producto desde el principio hacia un mayor número de potenciales usuarios, genera un cúmulo de ventajas sociales y generales que hasta este momento no se habían tenido en cuenta.

Se han descrito un sin número de efectos perversos que el progreso tiene sobre las personas dependientes, debidos a la no adaptación de la tecnología a las necesidades de estas personas. Es por ello imprescindible el generar una toma de conciencia sobre el carácter social de la tecnología.

La innovación en la aplicación de los Servicios Sociales debe llevar a la creación de unos Servicios Globales, que, amparados en las nuevas tecnologías, consigan generar los definidos como Servicios Telemáticos.

La base fundamental para dar utilidad a todos estos Servicios es el concepto de *accesibilidad*. La Ley ADA (Ley de discapacidad en USA) define la accesibilidad como el diseño de la tecnología para que sea de rápida comprensión y fácil uso por todas las personas, con independencia de otros factores (sexo, edad,

discapacidad, etc.). Estos requisitos también han sido corroborados por el Informe Guy Cobut dentro de la acción COST 219 de la Unión Europea.

En España, la Ley de Servicios Sociales incluye los servicios telemáticos como apoyo instrumental en la ayuda a domicilio, sin menoscabo de la relación interpersonal entre usuario y prestador de servicio. Éste es un aspecto muy importante de las aplicaciones telemáticas, ya que siempre se pone en duda si su aplicación no generará el aislamiento del usuario. Se debe prestar una especial atención en evitar que esto ocurra.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta es el de la normalización de todos estos Servicios o desarrollos. Diversas instituciones relacionadas con la normalización, como CEN, CENELEC, ETSI, ISO y UIT, se han interesado por este tema. Como resultado de ello se celebró la reunión de Amsterdam (Mayo, 1996) en la que un importante grupo de expertos dieron los primeros pasos para enfocar el futuro de estas acciones.

LA IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La Unión Europea puso en marcha la acción COST 219 para el estudio del impacto de las telecomunicaciones en las personas con necesidades especiales. Como consecuencia de los resultados del COST 219 se creó en 1991 el programa TIDE (Technology Initiative for Disabled and Elderly people) al amparo directo de la Comisión Europea. Este programa estuvo formado por Proyectos de I+D y Acciones Horizontales que tenían como finalidad el desarrollo de productos

y servicios para personas mayores y discapacitadas.

Desde 1991 hasta 1995 se generaron una fase piloto y una fase puente que permitieron su asentamiento dentro de los programas de I+D de la Unión Europea, y los llevaron a ser incluidos en el IV Programa Marco de I+D en el Área de Telemática.

Dentro de los objetivos definidos en TIDE, y que fueron aplicados en el IV Programa Marco, cabe destacar:

- Integración de Servicios para la mejora de la calidad de vida.
- Sistemas para mejorar la integración en la sociedad.

Entre las aplicaciones para la Integración de Servicios para la mejora de la Calidad de Vida se definieron:

- Integración de los teleservicios.
- Interfaces hombre-máquina para el control de sistemas.
- Integración de equipamientos.
- Sistemas para el control sanitario.
- Sistemas para entrenamiento y formación en el uso de estas tecnologías.

Por su parte, los sistemas para mejorar la integración en la sociedad incorporaban:

- Sistemas para la libertad de movimientos.
- Servicios para la comunicación.
- Adaptación de nuevos servicios.

A partir de aquí, en todos los Programas Marco han existido áreas de aplicación para personas mayores y discapacitadas.

En el V Programa Marco se diversificó en las áreas de Calidad de Vida (Envejecimiento de la población y Discapacidades) y Sociedad de la Información (Sistemas y Servicios para el ciudadano).

En el VI Programa Marco, que acaba de comenzar en 2003, se ha definido la iniciativa «e-Europe» dentro de la cual existe un área específica denominada «e-Inclusion» dirigida a las aplicaciones tecnológicas de personas dependientes.

Como se indica en el Libro Blanco del I+D+I al servicio de las Personas con Discapacidad y las Personas Mayores (2003), el área prioritaria en el que se encuentran recogidas de forma más importante los epígrafes más específicos relacionados con las Tecnologías de la Rehabilitación, es el área temática de Tecnologías de la Sociedad de la Información. La Dirección General de Sociedad de la Información ha venido impulsando distintas reuniones con los agentes económicos y sociales, incluidos los colectivos que representan los intereses de las personas con discapacidad y las personas mayores, para definir el nuevo Programa Marco.

Una aproximación, fruto del trabajo realizado en estos encuentros, aparece en el documento «*Technologies for Major Societal Challenges*» y en el que se identifican los grandes retos, aplicaciones y tecnologías en el área de e-Accesibilidad para todos:

Retos

- Supresión de todas las barreras que dificultan el acceso de los ciudadanos a los productos y servicios de la Sociedad de la Información.
- Necesidad de servicios móviles accesibles.
- Diseño para todos / diseño universal.
- Acciones para asegurar que los productos estándar no creen mayor exclusión para las personas mayores y con discapacidades.

- Aceptación de los productos de las Tecnologías de la Rehabilitación (TR).
- Estimular el desarrollo de un marco regulador para asegurar el desarrollo y uso de la TR.
- Investigación sobre la inversión en TR y el impacto de la TR en la sociedad.
- Aplicaciones y accesibilidad de UMTS, Bluetooth, etc.
- Participación de usuarios.
- Previsión de los futuros desarrollos tecnológicos.
- Independencia en el hogar.

Ejemplo de aplicaciones

- Acceso a la web interactiva para todos los usuarios.
- Particular atención por los grupos desatendidos, como por ejemplo, los deficientes cognitivos.
- Seguridad para las personas mayores y discapacitados.
- Educación.
- Realidad virtual y web.
- Mobiliario inteligente.
- Vestuario inteligente.

Requisitos de las Aplicaciones Tecnológicas Avanzadas

- Sensores y transmisores basados, por ejemplo, en micro y nanosistemas.
- Interfaces multimodales multimedia.
- Tecnologías de la inteligencia y del conocimiento.
- Comunidades virtuales y espacio de info-servicios.
- Sistemas geográficos y de 4D.
- Dispositivos personalizados de comunicación/multipropósitos.
- Perfiles adaptados al usuario.

LO SOCIAL FRENTE AL MERCADO: VISIÓN EMPRESARIAL

Aquí estamos hablando de dos temas totalmente distintos: uno es la industria y otro, el mercado. La industria busca mercados y las personas con dependencia como tales, es un mercado difícil porque en general es pequeño (aunque creciente). La industria busca beneficios y las personas con dependencia se han vinculado a lo que es un Servicio Social y, por tanto, muchas veces cuando se dice que la industria se interesa por las personas con dependencia, parece que quiere aprovecharse de ellas, y eso es un error que se debe intentar solventar.

La Unión Europea, en una serie de programas, siempre ha intentado aunar lo que son personas con discapacidad con personas mayores, porque las personas mayores sí son un mercado grande, y además el 70% de las personas mayores tienen algún tipo de discapacidad; por tanto estamos engrandeciendo el mercado y consiguiendo que la industria, que al fin y a la postre es la que va a conseguir productos dirigidos a este mercado, se interese en el desarrollo de este tipo de productos. De ahí nace esa complementariedad entre lo que son personas mayores y el mercado de personas discapacitadas. Es una oportunidad de negocio en un doble sentido: primero, como apoyo a los Servicios Sociales y, segundo, porque el nivel adquisitivo de las personas mayores, por lo menos en Europa, va creciendo.

Hay que tener en cuenta que, en España, en la actualidad el 13,7% de las personas son mayores de 65 años. Pero la estimación en Europa para el año 2020 es que el 25% de la población será mayor de 65 años, y además, el porcentaje que más crece dentro de este

rango está por encima de 75 y 80 años, que es además el rango en que la dependencia es cada vez más importante; por tanto, en este marco es donde debemos encuadrar este mercado potencial que la industria está buscando en este campo.

El Libro Blanco del I+D+I al servicio de las Personas con Discapacidad y las Personas Mayores (2003) pone de manifiesto de forma clara las Oportunidades y Amenazas existentes en este sector, resaltando los puntos fuertes y débiles del mismo, como se reflejan a continuación:

Puntos fuertes

- Mayor implicación en el mercado de las asociaciones de usuarios.
- Creciente consolidación en el mercado de asociaciones empresariales y asociaciones implicadas en el desarrollo de normas técnicas y como difusoras de información y de conocimiento del mercado.
- Difusión y promoción de las actividades de I+D+I desde el ámbito público tanto estatal como de la UE.
- Avance significativo en la implantación de las tecnologías de la información en las empresas españolas (el 70% está presente en Internet).

Puntos débiles

- Es un mercado opaco, sin cifras fiables. Ello provoca un desconocimiento de datos reales sobre el mercado, de las necesidades reales del colectivo, de los usuarios potenciales, de los productos existentes o del número de empresas y, por tanto, ausencia de presupuestos acordes al sector por parte de las Administraciones Públicas.

- Escasa formación en Tecnología de la Rehabilitación (TR) de todos los agentes que intervienen en este mercado.
- La atomización de la oferta.
- Escasa implantación de normas técnicas en el subsector.
- Escasa fabricación de productos, en un mercado en su mayor parte de distribución de productos, que al ser mayoritariamente de importación suelen ser caros, por lo que el volumen de ventas es bajo.
- Muchos productos de importación circulan por el mercado español con manuales de uso con traducción reducida y mala, e incluso programas informáticos sólo disponibles en inglés.
- Poca implicación de las empresas en actividades de I+D.
- Desconocimiento por parte de algunas empresas del funcionamiento real y del manejo de los productos de alta tecnología que distribuyen.
- Falta de mantenimiento ágil y eficiente que puede dejar al usuario un tiempo indeterminado sin su dispositivo.
- Insuficientes partidas presupuestarias por parte de las administraciones para subvencionar la compra de productos a los usuarios.
- Falta de incentivos económicos a las empresas para fomentar su participación en I+D y en ayudas para procesos de industrialización (es menos arriesgado económicamente distribuir productos que fabricarlos).
- Falta de información al usuario y escasa información (conocimiento) de algunos profesionales implicados en este sector. Sin

embargo, se detecta una mejora en la información y asesoramiento de las empresas a los usuarios de los productos que fabrican y/o distribuyen y del conocimiento de sus necesidades, contratando a profesionales de la TR.

Está claro que las oportunidades de las empresas en este sector son importantes, pero la competencia exterior es muy fuerte y el esfuerzo a realizar por las empresas es significativo.

El desarrollar productos en este campo exige además incorporar conceptos de diseño muy innovadores para las empresas, y que en muchas ocasiones son difícilmente entendibles por ellas. Este es el caso del «diseño para todos» (*design for all*).

El concepto de diseño para todos es a veces difícil de entender porque es muy genérico y demasiado fácil de definir en ocasiones. En diferentes foros se ha dicho que el diseño para todos es imposible, incluso se ha indicado que se debería definir como «diseño para casi todos», porque lo que se debe pretender con este diseño es que el mayor número posible de personas acceda al uso de un producto, aunque siempre va a haber un pequeño grupo que se sale de esa posibilidad. Pero cuanto más podamos reducir ese grupo, más posibilidades tendremos de tener un producto que entre fuerte en el mercado y que sea fácil de acceder para todo tipo de personas.

A ese nivel, hay un nuevo mandato de la Unión Europea que pretende, dentro del concepto de diseño para todos, obligar a que todas las empresas que trabajan en esta línea, se focalicen o busquen el mercado de las personas mayores y discapacitadas.

El Centro para el Diseño Universal (*Center for Universal Design*: www.design.ncsu.edu/cud) ha desarrollado siete principios que pueden seguirse como directrices generales para realizar un diseño:

1. *Uso equitativo*. El diseño resulta útil y susceptible de ser vendido a cualquier grupo de usuarios.
 - a. Proporcionar las mismas pautas de uso para un gran número de usuarios, idénticas si es posible o, al menos, equivalentes.
 - b. Conseguir evitar la segregación o la estigmatización de cualquier usuario.
 - c. Garantizar la privacidad, la seguridad y la estabilidad para todos sus usuarios.
 - d. Hacer el diseño atractivo para todos los usuarios.
2. *Uso flexible*. El diseño se adapta a un amplio rango de capacidades y preferencias individuales.
 - a. Proporcionar alternativas en los métodos de uso.
 - b. Permitir que se pueda acceder y usar con ambas manos.
 - c. Facilitar la exactitud y precisión del usuario.
 - d. Adaptarse al ritmo del usuario.
3. *Uso intuitivo y sencillo*. El uso es fácil de comprender, independientemente de la experiencia, el conocimiento, la habilidad verbal o el nivel actual de concentración del usuario.
 - a. Eliminar la complejidad innecesaria.
 - b. Relacionarse con las expectativas y a la intuición del usuario.
 - c. Adaptarse a diferentes niveles de alfabetización y de uso del lenguaje.

- d. Ordenar la información en relación con su importancia.
 - e. Proporcionar información efectiva y retroalimentación durante y después de la realización de una tarea.
4. *Información perceptible*. El diseño transmite de forma eficaz la información necesaria al usuario, independientemente de las condiciones del entorno y de sus capacidades.
- a. Usar diferentes formas (gráficas, verbales, táctiles) para presentar de forma redundante la información más importante.
 - b. Garantizar la legibilidad de la información esencial.
 - c. Diferenciar los elementos de forma que puedan ser descritos.
 - d. Facilitar su compatibilidad con los múltiples dispositivos o técnicas usados por personas con limitaciones sensoriales.
5. *Tolerancia a los errores*. El diseño reduce al mínimo los riesgos y las consecuencias adversas de las acciones accidentales o involuntarias.
- a. Disponer los elementos para reducir al mínimo los riesgos y errores: elementos más usados, accesibles; elementos de riesgo eliminados, aislados o protegidos.
 - b. Dar avisos de riesgos y errores.
 - c. Proveer características antifallo.
 - d. Impedir la acción inconsciente en tareas que requieran vigilancia.
6. *Bajo esfuerzo físico*. El diseño debe usarse de forma eficaz y cómoda, y con un mínimo esfuerzo.
- a. Permitir al usuario mantener una posición corporal no forzada.
 - b. Uso razonable del esfuerzo de manejo.
 - c. Reducir acciones repetitivas.
 - d. Reducir el esfuerzo físico prolongado.
7. *Tamaño y espacio para acceso y uso*. Proveer del tamaño y espacio apropiado para el acceso, alcance, manipulación y uso, independientemente de la talla, la postura o la movilidad del usuario.
- a. Proporcionar una línea clara de visualización para los elementos importantes a cualquier usuario, de pie o sentado.
 - b. Poner al alcance de cualquier usuario, sentado o de pie, de forma cómoda todos los componentes.
 - c. Adaptar las variaciones del tamaño de la mano y el asidero.
 - d. Dejar suficiente espacio para el uso de ayudas técnicas o asistencia personal.
- La Unión Europea dentro de sus programas de I+D, ha apoyado de forma importante todas las iniciativas conducentes a la definición de especificaciones de «usabilidad» de sistemas y equipos.
- Así nació USERfit, que es una metodología creada para su aplicación en la Tecnología de la Rehabilitación y orientada a la generación de especificaciones de «usabilidad» dentro del concepto de diseño para todos. USERfit fue desarrollada dentro del proyecto USER del programa TIDE, anteriormente nombrado. Posteriormente se desarrollaron las herramientas de aplicación dentro del proyecto IRIS.

LA TECNOLOGÍA COMO FACTOR INTEGRADOR DE SERVICIOS

TIDE marcaba una serie de aspectos importantes. Destacaba entre ellos la integración de

servicios para la mejora de la vida diaria. Dentro de ésta se hablaba de la integración de los teleservicios, de los interfaces hombre-máquina para control de sistemas, de integración de equipamientos, de sistemas para control sanitario y sistemas de entrenamiento. Con este paquete de cosas pretendía englobar el mayor número de aspectos para mejorar la vida diaria de las personas y, sobre todo, se centraba en integración de sistemas y servicios, ya que muchas veces tenemos un equipo, tenemos muy claro su funcionamiento, pero nos es difícil buscarle una aplicación en según qué áreas, sobre todo cuando estamos hablando de dependencia. Por ello, esa integración de sistemas y servicios fue fundamental en el desarrollo de TIDE.

Sin embargo, hay que reconocer que en la actualidad el peso específico que la tecnología tiene dentro de la dependencia como integrador de servicios, es bajo. La incorporación de la tecnología necesita de una inversión en I+D fuerte que, según el Libro Blanco de I+D+I al Servicio de las Personas con Discapacidad y las Personas Mayores, tiene las siguientes oportunidades y amenazas:

Oportunidades

- La posibilidad de que se creen servicios específicos de información y asesoramiento en las distintas comunidades autónomas (nuevos Centros de Referencia en TR).
- La existencia de programas específicos de I+D, aunque con recursos escasos en comparación con los que invierten otros países de la Unión Europea.
- La disponibilidad de centros tecnológicos y universidades para colaborar con las

pequeñas y medianas empresas en actividades de I+D.

- La creciente cooperación entre los distintos tipos de agentes económicos y sociales, en busca del adecuado consenso para llevar a cabo actuaciones conjuntas que propicien el desarrollo de este sector.
- La capacidad técnica de muchas pequeñas empresas para asimilar nuevas tecnologías.
- La creciente preocupación entre las empresas por la mejora de los sistemas de producción.
- El apoyo al desarrollo de estos mercados mediante la colaboración de las administraciones con competencias en materia tecnológica y de servicios sociales.
- La tendencia a compartir conocimientos entre las empresas del sector, pese a la limitada cultura a la cooperación que todavía existe.

Amenazas

- Excesiva dependencia del exterior, tanto en tecnología como en producción.
- Escasa orientación de las pequeñas empresas a las actividades de I+D+I, pese a las ayudas públicas e incentivos existentes.
- A pesar de la presencia y labor de un Centro de Referencia en TR, la coordinación y cooperación carece de una estructura formal de participación, lo que dificulta y hace menos eficaces y eficientes los debates y las decisiones que se adoptan de manera consensuada.
- Falta de unidad como sector tecnológico debido a su corta existencia y la heterogeneidad del mismo.

- Dificultades financieras de las empresas para innovar tecnológicamente.
- Precios elevados de los productos innovadores.
- Bajo poder adquisitivo de los usuarios potenciales y escasa valoración de la utilidad de los productos.
- Heterogeneidad de la demanda.
- Falta de información elaborada sobre los requerimientos de los usuarios.
- Escaso conocimiento de los prescriptores sobre los productos existentes en el mercado.
- Intrusismo profesional en varios subsectores.
- Características del Sistema de Provisión que no incentivan la innovación en el sector: bajos precios, baja calidad de la demanda, retrasos en los pagos, etc.
- Escasa investigación de mercados.

Con todo ello, podemos concluir que los servicios son básicos a la hora de afrontar la dependencia, y para estos servicios existen dos factores que nos van a ser críticos: las telecomunicaciones como medio y la calidad de vida como objetivo.

Las telecomunicaciones

Las telecomunicaciones son fundamentales para la integración y agilización de todo tipo de servicios. Dentro de las comunicaciones hay un factor fundamental para definir las posibilidades de servicios: el sistema de comunicación empleado.

Hasta ahora la gran mayoría de las comunicaciones se realizaban por sistemas cableados (alámbricos), siendo la red telefónica convencional el medio físico por excelencia. Esta red tenía limitaciones importantes a la hora

de integrar nuevas tecnologías, debido al ancho de banda limitado que permitía, y a que estaba dimensionada sólo para comunicaciones de voz.

La aparición de nuevas tecnologías vinculadas a las comunicaciones exigían la transferencia de grandes volúmenes de datos e incluso imágenes, lo que obligó a la aparición de nuevas redes: RDSI (Red Digital de Servicios Integrados), redes de televisión por cable (coaxial y fibra óptica) y ADSL. La gran ventaja de este último era la utilización del mismo cableado de la red telefónica convencional con el consiguiente ahorro de costes.

Sin embargo, otra área que ha generado grandes expectativas (nuevamente por el ahorro de costes de despliegue de red) han sido las redes inalámbricas. Inicialmente se comenzó con el tema de comunicación por satélite, pero posteriormente se ha ido a redes más locales (Wi-Fi).

Asimismo, la telefonía convencional evolucionó hacia la telefonía móvil, que ha tenido un crecimiento y despliegue que ha sorprendido a los especialistas más optimistas (GSM y GPRS), soportada a su vez por sistemas inalámbricos. Sin embargo, con la telefonía móvil se volvía a tener el mismo problema que con la convencional: ancho de banda para volúmenes importantes de datos. Se pensó que la tecnología UMTS iba a ser la solución, pero se ha encontrado con serios problemas económicos (implantación) y técnicos.

Dentro de esta línea de comunicaciones podemos meter toda clase de aplicaciones: telebanco, telecompra, teletrabajo, teleasistencia, telemedicina; son todo tipo de servicios los que podemos aportar para aquellas

personas que lo necesiten o no lo necesiten, porque volvemos a lo mismo: estamos buscando un mercado lo más grande posible y, por tanto, todo lo que es útil para una persona que está en su casa sin ningún problema ni dependencia, puede ser útil para cualquier otra persona que sí lo tenga. Cuanto más amplíemos este abanico de servicios, mejor podremos ofrecerlo.

La calidad de vida

En este punto hay un tema que siempre surge, y es comunicación frente a aislamiento; aunque parezca una incongruencia la experiencia demuestra que puede ser un hecho. El exceso de comunicación puede estar aislando a una persona en su casa. Si a una persona le estamos dando absolutamente todo a través de comunicaciones exteriores, también la estamos bloqueando en su casa y restringiendo el «contacto» real con otras personas.

Es un tema muy discutido y discutible, pero las experiencias existentes en esta materia demuestran que ese aislamiento, según como se enfoque, no es tal, porque verdaderamente todo lo que podamos aportar a una persona que por diferentes motivos no pueda moverse de su casa o tenga dificultad de comunicación, nos está permitiendo integrarla en la sociedad, que es lo que estamos pretendiendo.

Calidad de vida es lo que todos buscamos. En este aspecto, sobre todo con personas dependientes, hay tres puntos clave: seguridad, confort y ahorro. Todo lo que nos pueda dar esa calidad de vida es lo que debemos buscar en la integración de servicios y productos.

SOLUCIONES TECNOLÓGICAS ACTUALES

Tecnología en el hogar

Teleasistencia: evolución de la asistencia

Actualmente se utiliza la telealarma y la teleasistencia. A la hora de definir es muy difícil separar lo que es telealarma de teleasistencia, pero desde un punto de vista funcional hay una diferencia: telealarma es exclusivamente la tecnología, mientras que la teleasistencia va más allá, da un soporte o una ayuda desde el punto de vista socioasistencial.

La teleasistencia es un sistema bastante simple. Utiliza la red telefónica convencional; tenemos unas unidades domiciliarias, que son unos terminales telefónicos especiales, capaces de recibir por radiofrecuencia una llamada de alarma que lanza el usuario que lleva un colgante, con un botón o un reloj que también lleva un botón. En el momento en que el usuario genera esa llamada, marca automáticamente el número telefónico de la central de asistencia y el asistente social que recibe la llamada sabe quién está llamando y, además, tiene un gran volumen de datos de esa persona que llama (datos médicos, de discapacidades, de personas de contacto, cuáles han sido las últimas llamadas, cuáles han sido sus problemas más habituales, etc.), lo que le permite realizar una atención personalizada.

Éste es un tema importante porque la experiencia de este tipo de unidades es que más del 90 % de las llamadas no son urgencias como tales, sino necesidad de hablar con alguien. Simplemente saber que hay alguien al otro lado de la línea que lo escucha a uno.

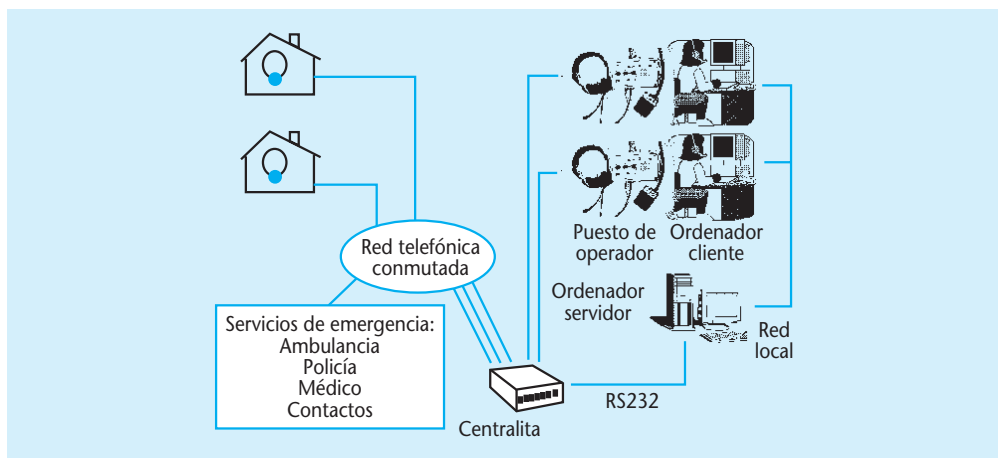


Figura 1.

Es un servicio que se está extendiendo de forma rápida. Hasta ahora era un servicio fundamentalmente sustentado por los Servicios Sociales de Ayuntamientos y Gobiernos Regionales, pero actualmente tiene un mercado potencial mayor porque la capacidad adquisitiva de las personas mayores aumenta, y esas personas mayores y discapacitados necesitan ayuda y seguridad. Entonces la teleasistencia les está dando esa ayuda, esa necesidad de seguridad, esa situación en la que una persona que vive sola en casa sabe que en cualquier momento si se encuentra mal, si le ocurre algo, puede apretar un botón y alguien va a acudir a ayudarle. Este es un aspecto muy importante.

En España es posiblemente la tecnología vinculada a la dependencia más extendida, estimándose que en la actualidad se benefician de este sistema más de 150.000 personas. Sin embargo sigue siendo una cifra baja en relación con las necesidades existentes en el mercado.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la ausencia, en general, de una nor-



Figura 2.

mativa que regule este sector. A nivel europeo sólo existe una normativa bastante genérica relacionada con los dispositivos utilizados en los sistemas de Alarma Social (*Social Alarm System, en50134*). En España, existe una normativa emitida por el IMSERSO y la FEMP que afecta solamente a aquellos concursos públicos convocados por estas instituciones (*Normas generales del servicio de teleasistencia domiciliaria, Octubre 1999*). Sin embargo, no existe ninguna regulación para los servicios privados e incluso para los públicos no vinculados a estas instituciones. Esto provoca en general una gran dispersión en



Figura 3.

cuanto a la calidad de los servicios prestados.

Desde el punto de vista tecnológico, como se ha comentado, sólo está la normativa europea antes mencionada, pero no existe ninguna regulación en relación con uno de los aspectos que más afectan a los equipos de teleasistencia: el protocolo de comunicación. El terminal que se instala en el domicilio debe comunicarse con la central receptora mediante unos códigos que identifiquen diferentes aspectos del servicio: usuario, tipo de terminal, procedencia de la llamada, etc. Esta información se transmite mediante un protocolo. Este protocolo se puede transmitir mediante DTMF (tonos telefónicos) o módem.

En el mercado existen gran diversidad de equipos de teleasistencia, pero aunque todos tienen unas funcionalidades similares, no suelen ser compatibles entre ellos: falta un protocolo estándar. Esto provoca una gran dependencia del proveedor del servicio de un fabricante, al existir en el mercado pocas centrales multiprotocolo. Aunque la gran mayoría de los terminales domiciliarios funcionan por DTMF entre ellos no se «entienden»; la compatibilidad es totalmente nula entre protocolos DTMF y módem.

Domótica

El segundo escalón es la domótica. Es la integración de todos los equipos que existen en el hogar (electrodomésticos, audio/vídeo, climatización, control de entorno, seguridad, etc.) en una sola red de intercomunicación para facilitar su gestión e interrelación, optimizar el consumo energético y aumentar el confort. Es un concepto muy global, lo que se llama «hogar inteligente» que tiene por finalidad conseguir los siguientes objetivos:

- Facilitar su gestión e interrelación.
- Optimizar el consumo energético.
- Aumentar el confort y la seguridad.

La integración de estos sistemas y servicios incluye los siguientes conceptos:

- Control de seguridad en el hogar.
- Control de entorno.
- Control de comunicaciones.

Esto permite al usuario dentro de su hogar hacer un control de entorno, tener un confort, una comodidad, una seguridad intrínseca dentro del hogar. La domótica es un concepto complementario de la teleasistencia.

Hay un aspecto fundamental que la domótica puede aportar a la dependencia: la seguridad. La teleasistencia es lo que podríamos definir como seguridad activa: el usuario, cuando se encuentra mal o necesita algo, genera una alarma. Pero ocurre que no tiene una seguridad pasiva: no es capaz de generar una llamada si se desmaya o le ocurre algo. Entonces tiene que haber algún sistema que sea capaz de detectar esas situaciones de riesgo y genere la llamada de alarma cuando el usuario no lo puede hacer. Esta seguridad pasiva la puede aportar la domótica.

En un proyecto que sobre este área se desarrolló en la fase piloto de TIDE, ASHoRED, la

conclusión fue que la domótica era importante para las personas con diferentes niveles de dependencia. Las personas mayores se adaptaban bien al uso de nuevas tecnologías, cosa que siempre ha sido muy discutida. Sólo había que tener en cuenta que cuando una persona tiene un interés en algo, es porque le va a favorecer (le va a aportar algo: seguridad, ayuda, etc.) y por lo tanto, el introducir una nueva tecnología es mucho más fácil de lo que los tecnólogos piensan. La gente acepta esa tecnología desde el momento en que ve que le va a aportar algo. Lo primero que hay que ofrecerle no es la tecnología en sí, sino lo que va a conseguir introduciéndose en el uso de ésta.

Otro ejemplo de proyecto desarrollado dentro del programa TIDE es el proyecto CASA (Concept of Automation and Services for people with special needs). Se desarrolló un concepto de vivienda inteligente y un producto de domótica basado en la transmisión de datos a través de la red eléctrica. El sistema no necesitaba ningún tipo de instalación de cable adicional, sino que va directamente sobre la red eléctrica de la vivienda.

El objetivo del proyecto CASA era desarrollar tecnología y servicios para el hogar que permitieran el mantener un sistema de vida independiente para personas mayores y discapacitadas. Se desarrolló un sistema integral basado en la utilización de aplicaciones domóticas que permitieran una monitorización y control de funciones en el hogar, y unirlo con centros de servicio externo a través de la línea telefónica.

Un aspecto muy importante que se incorporó fue el interfaz del sistema con el usuario, la televisión, que es el equipo más introduci-



Figura 4.

do en una casa. Además, como resultado de distintos estudios, se llegó a la conclusión de que el usuario necesitaba un interfaz que no le asustara, y para eso la televisión era el medio ideal y la aceptación por parte del usuario de la televisión fue bastante buena. El manejo era muy simple: lleva un mando de infrarrojos estándar con cuatro botones que el usuario maneja con facilidad. La televisión genera las alarmas, le da la información, puede recibir mensajes: era un ejemplo de un sistema muy abierto y muy simple.

Se podía conectar todo tipo de dispositivos a la red eléctrica estándar y permitía, sobre todo, dirigirlo a personas con necesidades especiales, una instalación a medida, de manera que no necesitamos poner un kit fijo, sino que en función de las necesidades del usuario se podía adaptar esa instalación.

Se intentó aplicar el concepto de «diseño para todos». Fue un producto que se diseñó para personas mayores y discapacitadas y que, sin embargo, como producto salió al mercado abierto a todo el mundo. Nos parece importante el hecho de que un producto diseñado específicamente para aquellas personas que podían tener algún problema de discapacidad, etc., esté siendo muy bien recibi-

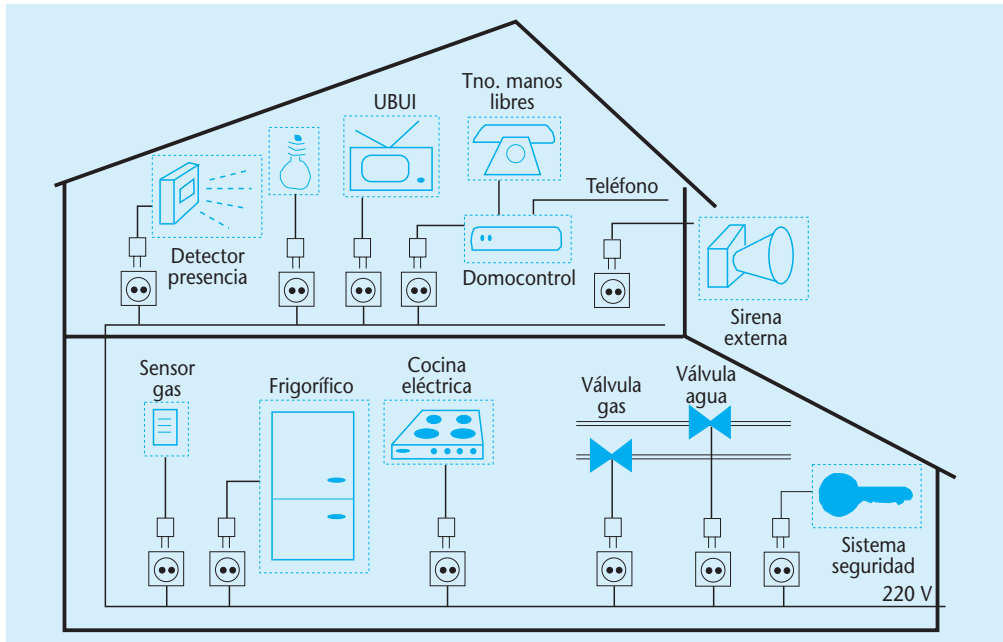


Figura 5.

do por el mercado en general, demostrando la utilidad del concepto de «diseño para todos».

Además, en este proyecto se puso en práctica la utilización de herramientas de diseño que condujeran al concepto de *usabilidad*. Este concepto ha sido definido por organismos como ISO y ETSI. Este último dentro de su comité TC-HF de Factores Humanos y más concretamente en el subcomité STC-HF3 sobre usabilidad.

Se trataba de diseñar un sistema domótico que, frente a sistemas tradicionales, ofreciera las siguientes ventajas:

- *Mantenimiento*. Más sencillo y barato.
- *Ergonomía*. Manejo sencillo.
- *Modularidad*. Gracias a su concepción, partiendo de un sistema básico cada usuario puede ampliar sucesivamente las presta-

ciones que desea en su vivienda, sin tener que realizar un desembolso y una adaptación repentina a todas las instalaciones relacionadas con la domótica.

- *Personalización*. Cada usuario puede seleccionar sólo las funciones que él desea para su vivienda, adaptándolas a su gusto, y de forma que el nivel de automatización sea variable para las necesidades de cada cliente.

Quando hablamos de domótica hablamos de una globalización en la asistencia que nos permite incluir, desde personas que viven en su casa sin una conexión exterior, personas que ya tienen esta conexión exterior (telealarma o teleasistencia) y, finalmente, personas susceptibles de vivir en hogares tutelados.

La tendencia actual es el mantener a la persona dependiente el mayor tiempo posi-

ble en su casa, habilitándole todo tipo de ayudas para mejorar su seguridad y evitar el sentimiento de soledad o abandono. Inicialmente se comenzó con la implantación de sistemas de telealarma simple que evolucionaron a sistemas de Teleasistencia y que, en un futuro que pensamos inmediato, va a complementarse con la domotización de los hogares y también de las residencias geriátricas.

Adaptar la propia vivienda será cada día más asequible y fácil de mantener (concepto domótico), en comparación con una residencia, las cuales se destinarán exclusivamente a personas con dependencias muy graves. La experiencia europea indica claramente que la tendencia a medio y largo plazo es sustituir la centralización de los servicios de asistencia en residencias y centros similares (de un elevado coste y baja aceptación social) por la asistencia en los mismos domicilios, donde estas personas han residido toda su vida y en los que se sienten mucho más cómodos y a gusto.

Nuestra experiencia nos demuestra que la tendencia, ya detectada en los países nórdicos, es a la centralización de servicios en residencias con hogares de día, que den continuidad al servicio con la teleasistencia ubicada en el mismo centro, lo cual permite una mayor interrelación entre usuarios y personal de apoyo.

La rápida implantación de nuevas tecnologías de la comunicación, como la televisión digital y las redes de televisión por cable, van a acelerar la implantación de nuevos servicios que van a cambiar sustancialmente los actuales conceptos de teleasistencia o, en general, de servicios telemáticos.

Tecnología en instituciones

Las instituciones residenciales más habituales en la actualidad las podemos dividir en dos grupos:

- A. *Residencias*. Habitualmente, y de forma cada vez más frecuente, ocupadas por personas con grados crecientes de dependencia.
- B. *Apartamentos tutelados*. De rápido crecimiento en la actualidad frente a las residencias y utilizados por personas con grados medios de dependencia.

Dentro de este segundo grupo, van a ir apareciendo de forma cada vez más habitual grandes Centros Residenciales con todo tipo de servicios dirigidos a todo tipo de personas mayores con diferentes grados de dependencia.

Desde el punto de vista tecnológico, la incidencia principal va dirigida a la gestión de llamadas, detección de riesgos, apoyo al personal de soporte, etc.

Gestión asistencial en residencias

La gestión de alarmas tiene como finalidad el registro de todas las llamadas/alarmas que se generan en una residencia, para proceder a su correcta atención y optimizar el trabajo realizado por el personal de atención.

Estados por los que pasa una alarma

Una alarma se genera, se acepta, se atiende y se archiva. Los pasos se ven a continuación:

1. Una alarma se *genera* cuando se realiza una acción sobre los elementos de disparo de la alarma.
2. El sistema *notifica* la alarma mediante diversos métodos (pantalla del ordenador, avi-

sadores luminosos, llamadas a extensiones telefónicas, avisos por megafonía) hasta que es aceptada. Al aceptar la alarma el sistema deja de notificarla. *Aceptar* la alarma supone darse por enterado de la situación de alarma.

3. Tras la aceptación se pasa a la atención; en la habitación deberá colocarse un mecanismo cancelador de alarma (bien un pulsador colocado a tal efecto o un sistema que identifique al personal que va a realizar la atención). Atender la alarma supone dar solución al aviso de alarma. Puede haber alarmas que no requieran de la presencia del personal de atención en la habitación del residente que la ha generado; estas alarmas pueden ser atendidas desde un teléfono inalámbrico o desde el puesto de control ofreciendo la posibilidad de abrir comunicación mediante interfonía para conocer el motivo de la alarma. Es el usuario de la aplicación quien va a definir los posibles «acceptantes» y «atendientes». Mientras la alarma no sea atendida se puede producir el re-disparo de la alarma.
4. La persona que ha atendido la alarma debe posteriormente archivarla indicando la causa que la ha generado y las acciones realizadas (*codificación* de la alarma).

El resultado final puede cubrir los principales aspectos de la comunicación de voz y datos en el interior de la residencia y las conexiones con el exterior, tales como:

- Interfonía/telefonía interna entre habitaciones.
- Teléfonos inalámbricos.
- Extensiones telefónicas y megafonía.
- Comunicación telefónica con el exterior.

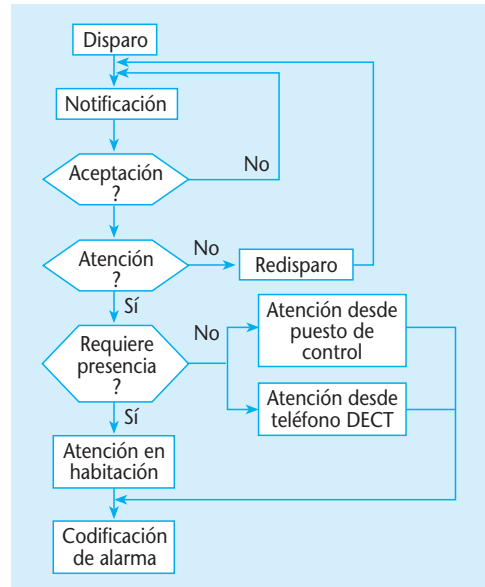


Figura 6.

- Transmisión de alarmas por acciones voluntarias o involuntarias del usuario.
- Control de entorno e instalaciones.
- Control remoto de dispositivos.
- Control de accesos del personal a zonas restringidas.

- Control de las actuaciones del personal.
- Las funcionalidades básicas que un sistema de estas características debe cubrir son:

GESTIÓN DE ALARMAS

- Registro de todas las llamadas para proceder a su correcta atención.
- Almacenamiento de datos para su posible consulta y utilización a efectos de control del trabajo y atención prestada.
- Varios tipos de alarmas.

La posibilidad de utilizar un sistema informático dota al sistema de un alto grado de sofisticación y permite que todos los datos

generados por el sistema sean almacenados para su posible consulta y utilización a efectos de control del trabajo realizado, tiempo de respuesta y de la atención prestada: *calidad asistencial*.

El sistema debe poder configurarse para que cualquier atención recibida por parte de los residentes, y realizada por el personal autorizado, requiera posteriormente un proceso de codificación para indicar las acciones que se han realizado y sobre qué residente. Se debe realizar tanto después de haber atendido una alarma, como después de haber realizado alguna atención a algún residente.

Además de las alarmas manuales, generadas por la acción de un residente (u otra persona) de forma voluntaria, se deben poder generar alarmas de forma automática. Algunos ejemplos:

- Sensor de presencia en cama; se dispara cuando un residente abandona la cama; se puede utilizar para detectar caídas de cama o evitar la deambulación.
- Apertura de puertas o ventanas durante más de un cierto tiempo, para evitar gastos innecesarios de aire acondicionado/ calefacción, etc.
- Termostato, para detectar temperaturas excesivamente bajas (ventana dejada fortuitamente abierta en clima frío).
- Sensores de presencia activados durante una franja horaria para evitar fugas de residentes, deambulación o mantener un registro de actividad.

TELEFONÍA/INTERFONÍA

- Full duplex (ambos comunicantes hablan y escuchan simultáneamente).
- Manos libres.

- Integración telefonía/interfonía.
- Telefonía inalámbrica (movilidad).

Un aspecto importante es la comunicación dentro de la residencia y su conexión con el exterior. La utilidad primaria del sistema consistiría en posibilitar la comunicación entre el residente y el personal de asistencia (desde una extensión fija o desde un teléfono inalámbrico DECT), en caso de pulsación de un botón de llamada o por cualquier otra alarma.

Existen distintos métodos para notificar al personal de la residencia el disparo de una alarma y la aceptación de la misma, como señalizaciones (luminosas/ acústicas), avisos en la pantalla de los ordenadores de los controles de planta avisos mediante el altavoz de estos ordenadores, llamadas a extensiones de teléfono (fijo o inalámbrico DECT), etc. Además, la central telefónica dota al sistema de todas las características propias de telefonía, permitiendo realizar llamadas desde el exterior de la residencia a las habitaciones.

CONTROL DE ENTORNO

- Gestión de climatización.
- Control/ automatización de luces rasantes.
- TV / interfonía.

El control del entorno se basa en las funcionalidades básicas de un sistema domótico. La funcionalidad de control de entorno se puede diferenciar entre aplicaciones en habitaciones o de áreas comunes.

Control de entorno en habitaciones

Algunas de las posibles funcionalidades dentro de la habitación serían:

- Control de luces (en local o en remoto).
- Automatización de las luces: encendido automático de luz indirecta vinculado a

un sensor de presencia para horas nocturnas para evitar caídas y deslumbramientos.

- Gestión de climatización (control de temperatura): detección por cada habitación de la temperatura existente y tener la posibilidad de introducir una temperatura de consigna (confort). Esto nos exige la existencia de un sensor de temperatura en cada habitación, pero nos evita la manipulación de termostatos individuales por parte del residente.
- Control del estado de las ventanas. Configuración del sistema para que en caso de que se realice una apertura de ventana el sistema de climatización se apague para evitar en lo posible el gasto energético.
- Integración de megafonía. Avisos generales o alarmas generales (p. ej., incendios).
- Apagado/encendido de TV y/o equipo de radio vinculado con la interfonía: un problema habitual es el no poder hablar con un residente cuando genera una llamada/alarma por tener la TV o la radio encendida.

Control de entorno en áreas comunes

Algunas de las posibles funcionalidades en áreas comunes serían:

- Control de iluminación en áreas comunes.
- Programación horaria de iluminación.
- Control de accesos.
- Integración de megafonía.
- Climatización.
- Avisos de alarmas técnicas (mal funcionamiento de equipamientos generales, p. ej., ACS, calderas, etc.).

IDENTIFICACIÓN DE PERSONAL

- Seguimiento de las distintas tareas del personal de atención.
- Control de horario de trabajo.
- Acceso a zonas restringidas.
- Atención de alarmas.
- Control de tareas programadas.
- Control de servicios de valor añadido.

La identificación del personal se puede realizar por diferentes sistemas:

Teclado numérico

Es un teclado de 12 teclas, con los dígitos 0 a 9, una tecla para cancelar y otra para aceptar.

Cada persona tiene un código asociado que debe teclear cada vez que tenga que identificarse. Se podrían permitir distintas longitudes de código, en función de la seguridad que se quisiera aportar al sistema.

Se trata de un sistema sencillo y económico, pero obliga al personal a recordar un código de identificación, y el nivel de seguridad no es muy alto: si alguien aprende el código de otra persona podrá hacerse pasar por ella siempre que quiera, sin que nadie se percate hasta que se observe algo anormal en los registros.

Lector de tarjeta chip

El lector se instala en la pared y permite introducir una tarjeta chip del tamaño de una tarjeta de crédito.

Cada tarjeta lleva grabado un código diferente, que el sistema asocia a cada persona. El aspecto exterior de la tarjeta se podría personalizar.

Este sistema obliga a que la persona lleve siempre consigo la tarjeta, pero no es necesario recordar ningún código.

Aunque la ranura del lector es estrecha puede haber problemas de vandalismo (introducción de cuerpos extraños en el lector).

El proceso de identificación es rápido, pero exige una cierta precisión en la tarea de identificación (insertar la tarjeta hasta el fondo). Para que una persona suplantara a otra debería hacerse con su tarjeta (detección de robos o pérdidas).

Lector de proximidad (tarjeta RFID)

El lector se instala en la pared, opcionalmente empotrado, sin ninguna ranura ni partes móviles susceptibles de vandalismos. La tarjeta es fácilmente personalizable y tiene el tamaño de una tarjeta de crédito (o algo menor).

Cada tarjeta lleva grabado un código diferente, que el sistema asocia a cada persona mediante un programa informático, siendo muy fácil la reasignación o la eliminación.

Basta con acercar la tarjeta al lector para ser identificado, siendo una tarea fácil. La tarjeta no lleva batería, recibe la energía por radio desde el lector, y devuelve también por radio la información con su código.

El sistema de identificación ofrece una alta seguridad y fiabilidad, dada la dificultad de falsificar una tarjeta. En caso de pérdida basta con dar de baja la tarjeta en cuestión y asignar una nueva al usuario, inhabilitando la tarjeta perdida. De la misma forma, en aplicaciones para control de accesos se tiene un sistema seguro y práctico al utilizar la misma tarjeta de identificación para el acceso a las zonas restringidas.

Este sistema obliga a que la persona lleve siempre consigo la tarjeta, pero no es necesario recordar ningún código.

Lector de huella dactilar

Están apareciendo en el mercado dispositivos electrónicos que permiten la identificación mediante la lectura de la huella dactilar.

Como método de identificación es ideal: no requiere recordar contraseñas, no hay que llevar encima una tarjeta, no se puede suplantar a otra persona, etc.

Las tareas que esta identificación nos permite controlar son:

- *Control de horario de trabajo.* El sistema de identificación se puede utilizar como un sistema para «fichar», esto es, registrar las entradas y salidas del personal en plantilla.
- *Control de acceso a zonas restringidas.* Se pueden definir distintos niveles de autorización de accesos a diversas zonas (p. ej., almacén de farmacia, vestuarios, etc.), permitiendo definir qué puertas puede abrir cada tarjeta. La pérdida de la tarjeta de un usuario autorizado supone menor problema que la pérdida de las llaves, por no tener que cambiar de nuevo la cerradura; bastaría dar una tarjeta nueva al usuario y dar de baja la anterior.
- *Atención de alarmas.* El sistema de identificación asociado a una zona se puede utilizar para dar por atendida las alarmas asociadas a esa misma zona. Por ejemplo, si se dispara una alarma en una habitación, un miembro del personal de asistencia puede usar el sistema de identificación al entrar en la habitación, dando así el sistema por atendida la alarma, que registraría la hora (tiempo de respuesta) y la persona que atendió la alarma.
- *Control de tareas programadas.* En los casos que se crea conveniente se puede confi-

gurar el sistema para registrar todas las identificaciones que realice una persona (en todas o algunas zonas) y, opcionalmente, crear una lista de «presencias» que incluye las zonas que la persona visite. Posteriormente, la persona debería completar en un PC de un puesto de control la codificación de esas «presencias».

Aplicando esto al personal de asistencia y para que el sistema sea efectivo cada vez que entren en una habitación se deben identificar. De vez en cuando deben pasar por un PC de puesto de control donde pueden encontrar la lista de las habitaciones visitadas, junto con la hora de entrada. Para cada habitación se debe seleccionar una actuación para que quede registrada la tarea realizada.

Las tareas más comunes (llevar agua, dar medicamentos, cambio postural, etc.) están codificadas. Habrá un campo de observaciones para indicar casos especiales. Todo esto quedará registrado en la base de datos.

Para aquellas tareas que precisen una conformidad de realización (cambios posturales, por ejemplo) se pueden generar alarmas automáticas en el caso de no haberse realizado en un período de tiempo predefinido.

- *Duración de las atenciones.* Se puede controlar la duración de la atención, registrando el momento de llegada y salida de la persona que ha atendido la alarma. En este caso es necesario identificarse con la tarjeta pasándola por el lector al principio y al final de la atención. Se recomienda este tipo de control para tareas no específicas de atención de alarmas, si no fun-

ciones más generales (limpieza, fisioterapia, médico, etc.).

- *Control de rondas de atención.* En algunos casos, para unos determinados turnos de trabajo y dependiendo de las características del edificio, se pueden establecer rondas de vigilancia y atención lo que permite una mayor supervisión tanto de las instalaciones del edificio como de los residentes. Se pueden fijar unos puntos en el edificio que deben ser supervisados por parte del personal de la residencia precisando con el sistema la duración, el orden y la frecuencia de dichas rondas.
- *Control de servicios añadidos.* Para aquellos centros donde se realicen servicios de valor añadido no contemplados en la tarifa general (podología, peluquería, fisioterapia, etc.), el sistema de identificación de personal sirve para llevar un control de los mismos y el poder generar la correspondiente facturación de los servicios realizados de forma detallada.

MÓDULO DE GESTIÓN

- Informes de servicios.
- Informes de atención a usuarios.
- Control de personal.
- Bases de datos usuarios y personal.
- Estadísticas de servicios.
- Contabilidad.
- Facturación.
- Gestión de servicios de valor añadido.

La informatización global del sistema de gestión de alarmas permite integrarlo en un sistema de gestión para realizar las siguientes funciones:

- Gestión de residentes.
- Gestión de personal de asistencia.

- Control de camas.
- Informes de atenciones y actividades efectuadas. Listado de alarmas.
- Bases de datos de usuarios y personal.
- Informes y estadísticas de servicios. Tiempos de atención.

Opcionalmente, se puede plantear la integración o desarrollo de otros servicios como:

- Contabilidad.
- Gestión de servicios de valor añadido.
- Facturación.
- Otras aplicaciones.

Apartamentos tutelados

Los apartamentos tutelados es un nuevo concepto desde el punto de vista asistencial. Cubren la franja asistencial de las personas con niveles medios de dependencia. Aportan la ventaja asistencial de las residencias y mantienen de alguna forma el nivel de vida independiente de las viviendas.

Se espera un rápido crecimiento de complejos de apartamentos tutelados incluidos en centros de ocio (por ejemplo en playa) que aúnen servicios, ocio y calidad asistencial.

Desde el punto de vista tecnológico, se aplica un compendio de las soluciones tecnológicas anteriormente descritas. En función de las características constructivas, se pueden utilizar soluciones tipo teleasistencia o residencia desde el punto de vista de comunicación y alarmas, buscándose siempre la máxima autonomía del usuario.

Evidentemente, la domótica tiene un papel importante a jugar en este entorno para mejorar la capacidad de vida independiente de las personas con dependencia.

SOLUCIONES TECNOLÓGICAS DE FUTURO: LA DEPENDENCIA COMO MERCADO RECEPTOR DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Las nuevas tecnologías abren un amplio campo de aplicaciones en la mejora de la calidad de vida de las personas mayores y/o con discapacidad que, dado el incremento en el número de estos potenciales usuarios, se puede considerar de amplísimo interés tanto desde el punto de vista social como económico.

Una vez más se demuestra que la tecnología, tantas veces criticada por los usuarios por su difícil comprensión en la mayoría de los casos, sirve a la postre como gran avance en las prestaciones sociales que una sociedad como la nuestra demanda de forma creciente.

Es evidente que toda solución tecnológica de futuro pasa por una investigación y, sobre todo, por un desarrollo evidentemente focalizado hacia las necesidades que genera la dependencia. El Libro Blanco del I+D+I al servicio de las Personas con Discapacidad y las Personas Mayores define una serie de líneas prioritarias de desarrollo:

1. Desarrollo de productos adaptados a las características de las personas con discapacidad y de las personas mayores.
2. Innovación de procesos de fabricación de ayudas técnicas.
3. Incorporación de nuevos materiales en las ayudas técnicas.
4. Desarrollo de sistemas de apoyo a la prescripción y selección de ayudas técnicas.
5. Innovación de sistemas asistenciales basados en las tecnologías de la información y las comunicaciones.

6. Desarrollo de medios que faciliten el acceso a la información proporcionada por ordenador.
7. Estudio de necesidades tecnológicas asociadas al uso de Internet por personas con discapacidad y personas mayores.
8. Desarrollo de sistemas de control de entorno que integren el acceso a servicios de telecuidado social y sanitario.
9. Desarrollo de pasarelas residenciales con acceso a Internet de banda ancha para aplicaciones en teledomótica.
10. Desarrollo de sistema de orientación y navegación urbana y rural.

Sin embargo, todos los estudios actuales demuestran que cada vez es mayor la brecha existente, desde el punto de vista de usuarios, entre los diferentes grupos de edad a la hora de acceder a las nuevas tecnologías. Y éste es uno de los problemas más críticos que hay que afrontar a la hora de definir servicios o acometer diseños.

Esta realidad se hace patente en los grupos de edad que acceden a Internet. Un informe de la Unión Europea señala que en 2001 alrededor del 85% de los habitantes del Reino Unido entre 16 y 24 años utilizaban Internet, en comparación con un 15 % del grupo de edad entre 65 y 74 años y con el 6% de los ciudadanos mayores de 75 años.

Este informe «A sustainable eEurope: can ICT create economic, social and environmental value?», a la vista de las mayores implicaciones sociales que se derivan del despliegue de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), considera que los responsables políticos no deberían centrarse únicamente en medidas específicas, sino también en los aspectos sociales ligados al acceso a la

nueva tecnología. El informe cree que no se ha investigado lo suficiente para llegar a comprender los problemas sociales que origina la «brecha digital». La investigación debe entenderse como una exigencia clave de las acciones que se adopten para resolver el problema.

La videotelefonía aplicada a la teleasistencia

Los sistemas de videotelefonía para asistencia sobre redes de banda ancha, se basan en el valor añadido de la imagen para que las personas puedan estar conectadas entre sí o con un centro asistencial, que les permita integrarse en la sociedad, mantener conversaciones, poder pedir ayuda en todo momento y, sobre todo, saltar al siguiente escalón, que hasta ahora estaba limitando, que es el tema de ver a la persona que lo está atendiendo.

Varios proyectos del IV y V Programas Marco de la Unión Europea (IBCoBN, HAS VIDEO y IST@HOME) han experimentado con los nuevos servicios de teleasistencia basados en la videotelefonía sobre redes de banda ancha. La respuesta por parte del usuario en la utilización de este servicio ha sido muy positiva en las experiencias instaladas en Bélgica, Reino Unido y Francia, así como en la instalada en Jerez de la Frontera y Cádiz en España.

La aceptación que tuvo por parte de los usuarios fue magnífica; conversaciones de hora y media, de dos horas. Es evidente que la ventaja que supone esta tecnología es que para una persona que está sola en su casa el poder sentarse delante de su televisión (elemento «amigable») y poder hablar con otra persona durante una hora viéndose perfectamente en



Figura 7.

todo momento, puede llegar a cambiar los hábitos y la actitud de estas personas, según comentarios de los asistentes sociales que participaron en estas experiencias.

El mercado potencial de esto es el futuro. Las posibilidades de expansión que tiene este mercado son enormes, y es útil tanto para personas con dependencia como para toda la gente en general. No hace falta mencionar las ventajas que puede aportar a personas con deficiencias auditivas donde no se necesite un centro de intermediación, donde una persona con una deficiencia auditiva pueda hablar con otra persona con deficiencia auditiva a través del sistema del gesto, porque se están viendo sin ninguna distorsión en la imagen.

El abanico de servicios que abre un sistema de videocomunicación es enorme y puede incorporar grandes posibilidades de vida independiente para las personas con dependencia: telemedicina, teleasistencia, terapia ocupacional dirigida en remoto, grupos de tertulia, telecompra, telebanca, acceso a servicios públicos, etc. Muchos de ellos son o serán accesibles a corto plazo a través de Internet, pero volvemos a insistir en el valor añadido de la imagen para la gran mayoría de ellos.

Sin embargo, las limitaciones tecnológicas actuales son importantes. Aunque desde hace bastante tiempo se dispone de redes de telefonía digital (RDSI), el ancho de banda que



Figura 8.

proporcionan no permite una calidad de imagen suficiente para ser bien aceptada por una persona mayor.

Los sistemas de comunicación con ancho de banda suficiente (cable TV, ADSL, etc.) en general no permiten anchos de banda bidireccionales que nos garanticen una calidad de imagen en ambos lados de la comunicación aceptable para el usuario. La evolución de estos sistemas (xDSL, UMTS, etc.) va en esa dirección y parece que en un corto plazo se podrá disponer de ellos.

Habrà que esperar a disponer de estas redes, para que el equipamiento correspondiente para realizar una videotelefonía de alta calidad esté disponible y a unos precios asequibles.

Teleasistencia móvil

Con anterioridad hemos hablado de la teleasistencia como el sistema actualmente más implantado. Sin embargo, se ha observado la necesidad de complementar este servicio con un sistema que permita continuar con el servicio cuando los usuarios salen de su vivienda.

Este «valor añadido» al servicio implica buscar solución para tres problemas básicos: la primera necesidad obvia es el uso de una red

inalámbrica de comunicaciones, de forma que el terminal móvil no precise estar enganchado a un cable de teléfono. Dada su implantación actual, el sistema a utilizar por lógica es la red GSM (*Global System for Mobile Communications*). Esta red permite tanto la comunicación verbal entre el usuario y un operador del centro de recepción de alarmas, como la transmisión automática de datos entre el terminal y el centro.

El segundo problema que se encuentra es la localización. Con la teleasistencia convencional el disparo de una alarma provoca que el terminal realice automáticamente la llamada al centro, informando del número del usuario que la provocó. Con esta información el centro sabe dónde está el usuario (en su propia vivienda) y dónde puede enviar la ayuda necesaria.

Sin embargo, en el caso de un terminal móvil el centro necesita conocer la situación geográfica del usuario que ha desencadenado la alarma. En el caso de que éste esté orientado y en situación de hablar no hay problema, pero en caso contrario el personal del centro no podría ayudar al usuario por no conocer su posición.

Esta necesidad implica el uso de un sistema de posicionamiento en el terminal, que pueda informar automáticamente al centro de la situación geográfica en la que se encuentra en el momento en que el usuario dispara una alarma.

Aunque resulta posible la localización por triangulación de un terminal GSM, los operadores de telefonía no siempre están dispuestos a facilitar este tipo de información o servicio y, además, este sistema tiene un rango de error que puede resultar excesivo para esta

aplicación. Por ello se tiende a utilizar un sistema menos económico, pero de mejor precisión, el GPS (*Global Positioning System*).

El tercer requerimiento básico para poner en marcha el sistema de terminales de teleasistencia móvil afecta al centro de recepción de alarmas. El software del centro de recepción necesita un sistema de información geográfica (GIS) para traducir las coordenadas geográficas transmitidas desde el terminal.

Este sistema recibe las coordenadas (latitud y longitud) y muestra la posición sobre un dibujo de un plano (con información como el nombre de las poblaciones, calles, etc.) y / o sobre una imagen de fotografía aérea de la zona. Así, el operador que recibe las alarmas puede determinar e informar correctamente a los servicios que deben acudir en ayuda del usuario.

Por todo ello, la implantación de la teleasistencia móvil precisaría de dos tareas básicas:

1. El desarrollo de un terminal móvil de teleasistencia, que fusione la funcionalidad de la unidad de control remoto y el terminal de teleasistencia, con un receptor GPS, comunicación GSM, capacidad «manos libres» y muy fácil de usar por parte de una persona mayor.
2. El desarrollo del centro de recepción de alarmas de teleasistencia móvil, modificando el centro de recepción de alarmas de teleasistencia domiciliaria para recibir las alarmas a través de la red GSM e incluyendo un sistema de información geográfica.

El funcionamiento del servicio de teleasistencia móvil sería similar al de la teleasistencia domiciliaria, con la peculiaridad de la

transmisión de la posición actual y/o de las últimas posiciones del usuario.

El proceso sería el siguiente:

- El usuario abonado al servicio dispondría de un terminal de teleasistencia móvil, *que llevaría siempre consigo* (o al menos fuera de su hogar, si también dispone de teleasistencia domiciliaria).
- El terminal *registraría periódicamente la posición* proporcionada por el receptor GPS en su memoria interna.
- Ante una situación de peligro, desorientación o necesidad de ayuda en general, el *usuario pulsaría el botón* de alarma del terminal.
- El *terminal establecería una llamada* hacia el centro de recepción de alarmas de teleasistencia móvil.
- Durante el inicio de la llamada el terminal *notificaría* al centro automáticamente el número de usuario que genera la alarma, el tipo de alarma (por pulsación de botón), la *posición* actual del terminal y, opcionalmente, las últimas posiciones recogidas junto con sus correspondientes horas.
- El centro de recepción de alarmas *recibiría* la llamada de alarma y *mostraría* en el puesto del operador los datos del usuario y una *representación gráfica de las posiciones* actual y anteriores del terminal, utilizando el sistema de información geográfica.
- El operador del centro que recogería la llamada de alarma pudiendo establecer *comunicación verbal* con el usuario, activando remotamente el sistema *manos libres* que incorpora el terminal.
- El operador realizaría las *acciones* necesarias para prestar ayuda al usuario, utilizando el software del centro para ponerse en con-

tacto con los recursos necesarios, consultar la posición geográfica del usuario, etc.

- Cuando lo estima necesario, el operador da por *terminada* la alarma, enviando una señal al terminal para que cuelgue la llamada y pase a estado de reposo.

Además del proceso de funcionamiento habitual ya descrito sería posible, en función de las características y circunstancias del usuario, activar otras funcionalidades y servicios en el terminal. Estas funciones y servicios adicionales serían configurables, y se activarían solamente en los casos donde resultara conveniente y siempre con el consentimiento previo del usuario, ya que en caso contrario se podría violar el derecho a la intimidad del usuario.

- En caso de desaparición del usuario, sería posible realizar una llamada desde el centro hacia el terminal y activar remotamente el altavoz, con una *señal de «ring»*. Durante esta señalización, el usuario podría pulsar el botón del terminal para establecer una comunicación oral manos libres con el centro.
- Si el usuario no responde a esta señal de ring, se podría activar desde el centro el *altavoz* del terminal (no el micrófono), para pedir al usuario que pulse el botón, de forma que éste dé su conformidad al establecimiento de la comunicación oral.
- Sólo si el usuario no responde a esta petición, y si el usuario había dado su consentimiento previo a este tipo de servicio, el operador podría *activar remotamente el sistema manos libres* (altavoz y micrófono) desde el centro, sin intervención del usuario, para intentar hablar con él y determinar la situación para poder enviar la ayuda necesaria.

- En cualquiera de los casos anteriores, si el usuario no responde, sería posible, si éste había dado su consentimiento previo a este tipo de servicio, enviar un mensaje al terminal, *solicitando el envío de los datos de posición actual y recientes*, de forma que se pudiera localizar al usuario, movilizándose recursos para prestarle ayuda.
- También en caso de emergencia, y desde el centro de recepción de alarmas, sería posible activar remotamente el altavoz del terminal para generar *avisos acústicos* y facilitar la labor de los recursos movilizados que buscan al usuario, una vez que se encuentren cerca de la posición enviada por el terminal.
- El terminal podría incluir un *detector de caídas*, que genere una llamada de alarma de forma automática.
- El terminal se podría configurar para permitir la *recepción de llamadas*. De esta forma, cualquier llamada recibida en el número de teléfono del terminal generaría una señal de *ring* y podría descolgarse pulsando el botón del terminal. Una vez establecida la llamada sería posible finalizarla volviendo a pulsar el botón.
- Se podría habilitar un *servicio de «llamada asistida»*. Este servicio permitiría a un usuario ponerse en contacto con sus familiares y amigos sin necesidad de recordar sus números de teléfono ni de conocer el funcionamiento de un teléfono móvil. Así, el usuario sólo tendría que pulsar el botón del terminal para generar una llamada hacia el centro de recepción de alarmas. El usuario podría solicitar al operador que le pusiera en contacto con una persona determinada (p. ej., un familiar), sin nece-

sidad de conocer su número de teléfono. Previamente se habrían introducido los números de teléfono de los familiares y demás contactos del usuario en la base de datos del centro. El operador, tras ponerse en contacto con el destinatario de la llamada, podría dejar en contacto las dos líneas.

Es fácil pensar que buena parte de las funcionalidades relacionadas son posible con los teléfonos móviles actuales, sin necesidad de necesitar un terminal móvil específico. Sin embargo, hay que tener en cuenta dos puntos muy importantes:

- El terminal debería integrar un receptor GPS, que calcula la posición del usuario con una resolución de unos 15 m, permitiendo enviar recursos en su ayuda proporcionando su posición con gran precisión.
- El terminal iría dirigido específicamente a personas que no saben y/o en determinados momentos no son capaces de manejar un teléfono móvil. La idea inicial es la de un aparato con un único botón, que se debe pulsar en caso de necesitar ayuda. Hay que tener en cuenta que buena parte de la población dependiente tiene disminuidas sus capacidades visuales, motrices y/o intelectuales (demencias leves).

Como hemos visto en esta descripción, la teleasistencia móvil sería en compendio de tres tecnologías actualmente existentes, a las que habría que añadir conceptos de diseño para todos:

GSM (Global System for Mobile Communications)

Sistema Global de Comunicaciones Móviles. Se trata de un sistema común de comu-

nicaciones digitales móviles europeo, capaz de recibir y enviar llamadas desde el mismo terminal (teléfono) o tarjeta personal.

Aunque está orientado fundamentalmente a la comunicación verbal, el sistema ofrece varios servicios básicos para la transmisión de datos, como la llamada de datos, a 9600 baudios, o la transmisión de mensajes cortos (SMS).

Aunque se habla mucho de nuevos sistemas móviles orientados a comunicación de datos (UMTS, GPRS), hay que tener en cuenta que para aplicaciones en las que mueven un volumen de datos muy pequeño, los servicios de transmisión de datos a través de GSM siguen estando mucho más implantados, ofrecen mejor cobertura y resultan mucho más económicos.

GPS (Global Positioning System)

El Sistema Global de Posicionamiento es un sistema basado en señales de radio emitidas por una constelación de 24 satélites activos en órbita alrededor de la tierra a una altura de aproximadamente 20.000 Km.

Cada uno de estos satélites, situados en una órbita geoestacionaria, está equipado con un reloj atómico y transmite ininterrumpidamente la hora exacta y su posición en el espacio.

El GPS fue implementado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos con el objeto de obtener en tiempo real la posición de un punto en cualquier lugar de la tierra.

El sistema permite que un receptor GPS calcule en tiempo real, a partir de las señales recibidas por varios satélites, las coordenadas tridimensionales de la posición del receptor, en cualquier punto de la Tierra. El error cometido en el cálculo de la posición puede llegar

a unos 15 m, siempre y cuando los satélites sean capaces de «ver» al receptor.

Al depender del Departamento de Defensa de los Estados Unidos tiene algunas limitaciones de uso, pero la Unión Europea ha lanzado su programa GALILEO que pretende disponer de los mismos servicios del GPS, pero sin sus limitaciones.

GIS (Geographic Information System)

Sistema de Información Geográfica. Sistema automatizado para gestionar y presentar información sobre la localización de diferentes objetos.

Un sistema de información geográfica (SIG/GIS) es una aplicación informática especializada en manejar estructuras de datos, capaces de asociar a una base de datos características geográficas, posibilitando así el análisis de las distintas relaciones espaciales entre sus elementos.

Tecnología para residencias

Hemos visto anteriormente que los sistemas a instalar en una residencia tienen como objetivo principal mejorar la calidad asistencial de las personas con alto grado de dependencia.

Sin embargo, todavía quedan aspectos que tecnológicamente sería posible solucionar, pero que exigen una dedicación en I+D importante, estando en la actualidad en desarrollo o, en algunos casos, en fase de definición.

Dentro de estos aspectos, caben destacar los siguientes:

Sistemas de localización dentro de entornos residenciales

Se pueden distinguir dos modelos claramente diferenciados: los sistemas para la evi-

tación de fugas de personas dependientes con riesgo y los sistemas de localización en tiempo real, tanto de residentes como personal asistencial.

En ambos casos, la tecnología tiene soluciones utilizando diversos medios (radiofrecuencia, microondas, WiFi, etc.) pero sigue estando pendiente de solucionar el diseño adecuado del equipo que el residente debe llevar encima para poder realizar esta localización.

Si estamos hablando de control de fugas, es relativamente fácil identificar a las personas de riesgo y controlar los accesos donde se puede producir la fuga. Sin embargo, cuando hablamos de localización el tema se complica desde el punto de vista tecnológico.

Hay que identificar quién y dónde está en cada momento y esto exige generar una red de localización dentro de un edificio (o un edificio y sus alrededores: jardines por ejemplo). El dispositivo que el residente debe llevar encima puede tener un tamaño excesivo y, además, en general los residentes a localizar suelen ser personas que padecen demencia, aceptando muy mal cualquier dispositivo que tengan que llevar encima y les sea extraño.

El futuro pasa por conseguir generar redes de localización de alta calidad y miniaturizar al máximo los dispositivos de localización, teniendo en cuenta, desde un punto de vista ergonómico, que debe pasar desapercibido por parte del usuario.

Sistemas de videocomunicación

En línea con lo definido para viviendas, la videocomunicación en residencias tiene que proporcionar el no aislamiento de la persona dependiente, por la necesidad de institucionalización.

La videocomunicación en instituciones abre posibilidades a dos niveles:

- A. La comunicación interior entre residentes de baja o nula movilidad o de éstos con personal de atención o de servicio/apoyo.
- B. La comunicación exterior de todo tipo de residentes con familiares, amigos, etc. que mejore de forma sustancial la integración de estas personas dependientes con su entorno.

Telemedicina

Es, por supuesto, un aspecto que va a evolucionar de forma rápida, aportando a los centros residenciales grandes soluciones a dos niveles:

- A. Control permanente de residentes de riesgo, mediante redes de banda ancha en el edificio que permitan la monitorización de parámetros fisiológicos (ECG, EEG, presión arterial, glucemia, etc.).
- B. Comunicación permanente de centros residenciales con centros asistenciales tanto para el control periódico de los pacientes, como para la atención de casos agudos en tiempo real.

A este nivel, la evolución de todos aquellos dispositivos de captación de parámetros fisiológicos junto con su integración con redes inalámbricas, permitirán una cómoda y fácil incorporación de la telemedicina al funcionamiento habitual de los Centros Residenciales.

Agendas electrónicas (PDA) para personal de atención

En la misma línea de lo definido en el punto anterior, todos los parámetros de evolución, medicación y cuidados de los residentes podrán ser visualizados y actualizados desde PDA con

comunicación inalámbrica, que el personal de atención (enfermería, gerocultores, etc.) podrá llevar cómodamente en el bolsillo.

Su conexión a la red informática del centro residencial permitirá mantener en tiempo real una actualización de toda la información generada en la residencia, mejorando de forma importante la calidad asistencial.

Estos sistemas, ya instalados en algunos centros hospitalarios, deberán ser adaptados a las especiales características de los centros para atención de personas dependientes.

Ocio y formación

Sin embargo, lo que más se está hablando en los últimos años, es que vamos a la sociedad del ocio. Todos somos conscientes que las nuevas tecnologías están cambiando de forma importante el concepto de ocio: Internet, videojuegos, información, etc.

A pesar de ello, mucho de lo existente es poco adaptable/utilizable por las personas dependientes, pero es evidente que los conceptos de diseño para todos («usabilidad») van a propiciar su rápida evolución hacia la utilización por parte de éstas.

La obtención de sistemas de formación, ocio y/o terapia ocupacional basados en sistemas informáticos precisan desde el punto de vista tecnológico de parámetros ya definidos anteriormente, como son:

- Sistemas de comunicación en banda ancha.
- Sistemas informáticos accesibles.

- Dispositivos de manejo muy simples.
- Integración de videocomunicación.
- Multicomunicación.

Con estas soluciones podríamos disponer de sistemas de:

- Formación en grupo.
- Terapia ocupacional para grupos en ubicaciones diferentes.
- Grupos de reunión en remoto.
- Juegos compartidos.
- Conferencias de recepción simultánea.

BIBLIOGRAFÍA

1. Libro Blanco I+D+I al servicio de las Personas con Discapacidad y las Personas Mayores. Abril 2003.
2. Rehabilitation Technology: Strategies for the European Union. Abril 1993.
3. Principles of the Universal Design: www.design.ncsu.edu/cud
4. Poulson D, Ashby M, Richardson S. USERfit: A practical handbook on user centred design for assistive technology. ECSC-EC-EAEC, Brussels-Luxembourg 1996. <http://www.stakes.fi/include/1-4.htm>.
5. USERfit Tool: <http://scsx01.sc.ehu.es/acwusfit>.
6. Telecommunications for all. COST 219, 1995.
7. Telephones for all. Nordic Design guidelines, 1995
8. Videotelephony for Disabled and Elderly people. COST 219, 1994.
9. Telecommunication and People with disabilities: Legislation and Standardisation. COST 219. Noviembre 1993.
10. ICT: Standardisation and Disability in Europe. Amsterdam, 1996.
11. A sustainable eEurope: can ICT create economic, social and environmental value? http://europa.eu.int/comm/enterprise/ict/policy/ict-sust/final_report.pdf.