

## Las TIC en la Hospitalización y en la Atención Domiciliarias

**Carlos Martínez-Ramos**

Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad Complutense.  
Hospital Clínico San Carlos. C/ Prof. Martín Lagos, s/n. 28040-Madrid.  
[cmartinez.hcsc@salud.madrid.org](mailto:cmartinez.hcsc@salud.madrid.org)

**Resumen:** Se analizan en este trabajo, en primer lugar, el origen el concepto y la definición tanto de la Hospitalización como de la Atención Domiciliarias. Se describe, en segundo lugar, el origen y desarrollo de las diferentes formas de Teleasistencia Domiciliaria y los sectores de aplicación de la misma. En tercer lugar, se analizan las diferentes prestaciones de la Teleasistencia Domiciliaria bajo un punto de vista funcional y organizativo. Se describen también los aspectos tecnológicos así como los beneficios actuales y las perspectivas de futuro.

**Palabras claves:** Hospitalización Domiciliaria. Teleasistencia Domiciliaria. Telealarma. Telemonitorización. Teleseguimiento.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han producido una serie de cambios en la sociedad que están influyendo directamente en el Sistema Sanitario. La evolución del entorno socioeconómico, el envejecimiento de la población y la aparición de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación están modificando la estructura sanitaria de los países desarrollados.

La evolución demográfica de estos países está dando lugar a la consolidación de poblaciones cada vez de mayor edad, con un crecimiento del porcentaje de personas mayores de 65 años. El [envejecimiento de la población](#) origina un incremento de los costes de la atención sanitaria como consecuencia del aumento del número de personas en donde se produce la mayor prevalencia de enfermedades crónicas, de incapacidad física y de dependencia socio-sanitaria. La elevación de los costes se deriva, fundamentalmente, del consumo de recursos hospitalarios que se produce en esta población.

Los servicios hospitalarios suponen más del 60 % del gasto sanitario total de España. En este sentido hay que tener en cuenta que todos los ingresos y estancias hospitalarias que no sean necesarios, no solo suponen un consumo de recursos evitable sino que, además, constituyen un riesgo adicional para los pacientes ya que no solo no le aportan beneficios sino que pueden aparecer complicaciones tales como las infecciones nosocomiales. Además del envejecimiento de la población hay que tener en cuenta otros

factores tales como el [incremento de la población asegurada](#), la [proliferación de pacientes crónicos](#), el [aumento del nivel de información y renta](#) de la población.

Todos estos factores tienen una gran repercusión en un Sistema Sanitario caracterizado por la [gratuidad](#), lo cual confiere a los usuarios una enorme capacidad de uso. El primer efecto que se deriva de esta situación es la tendencia al [consumo excesivo de los recursos sanitarios](#), intensificándose de esta manera la presión asistencial. Asimismo, estos factores inciden en el [nivel de exigencia de la población](#). La sociedad cada vez reclama al Sistema Sanitario más agilidad, mayor bienestar y mejor trato personal. En definitiva, más calidad asistencial.

En la actualidad, y como consecuencia de esta conjunción de factores se presentan, cada vez con más frecuencia, propuestas alternativas a la organización tradicional de los servicios de salud debido a la necesidad de que estos servicios funcionen con mayor eficiencia y eficacia.

Entre estas alternativas se encuentran las nuevas formas de asistencia y atención hospitalarias que giran alrededor de la idea del bienestar del paciente para restablecer, en la medida de lo posible, su estado óptimo de salud.

Uno de los aspectos de esta actividad innovadora hospitalaria es el de potenciar y dar preferencia a la [asistencia ambulatoria](#) y, de esta manera, favorecer la transferencia del paciente desde el hospital a su entorno familiar, no solo para mejorar la atención del mismo sino también para lograr una utilización más eficiente de los recursos hospitalarios.

Es decir, estas innovaciones asistenciales van a procurar, cada vez de una manera más perfeccionada, alejar el menor tiempo posible a los pacientes de su entorno familiar y social. Con ello, se evita, por un lado, someter al paciente a un ingreso hospitalario innecesario y, por otro, se permite a la propia organización sanitaria que realice un uso más adecuado y racional de la totalidad de sus recursos (camas hospitalarias, personal, recursos tecnológicos...).

Entre estas innovaciones asistenciales destaca la [Hospitalización Domiciliaria](#), que junto con la [Cirugía Mayor Ambulatoria](#) y las [Consultas de Alta Resolución](#) constituyen actualmente los nuevos paradigmas de la asistencia sanitaria.

## HOSPITALIZACION Y ASISTENCIA DOMICILIARIAS

Actualmente se está asistiendo a un gran desarrollo de los programas de [Hospitalización Domiciliaria \(HD\)](#) ya que son numerosos los pacientes que se benefician de estos programas. Este incremento se debe principalmente a los siguientes factores:

- La inadecuación del hospital para tratar los problemas no agudos.

- La tendencia actual a considerar un error que un paciente deba permanecer en el hospital sólo para recibir medicación intravenosa, si por lo demás se encuentra estable, lo que se consideraba hasta muy recientemente un motivo ineludible para permanecer ingresado en el hospital.
- La mejoría actual de la calidad de la vivienda en general y de sus comunicaciones en particular, todo lo cual favorece la posibilidad de tratamiento en el propio domicilio del paciente.
- La posibilidad de evitar complicaciones propias del hospital, fundamentalmente las infecciones nosocomiales.
- El aumento progresivo de la población de edad avanzada, con dificultad para acceder al hospital.
- El elevado coste del tratamiento y de la cama hospitalaria en los centros altamente tecnificados.

Hoy en día se reconoce que el sistema de HD se traduce en una mejor atención que provoca una mayor satisfacción y participación tanto del paciente como de sus familiares durante el tratamiento, ya que el paciente dispone de más intimidad y comodidad, posibilidad de horarios propios de comida y sueño, proximidad de la familia, amigos y vecinos. Estas ventajas son aún más notables cuando se trata de personas de edad avanzada, las cuales sufren en mayor grado el ambiente hospitalario y echan más en falta su entorno familiar.

También se asocia con una mejor evolución clínica en algunas enfermedades, así como con la reducción de las complicaciones derivadas de la estancia hospitalaria prolongada o innecesaria.

Por otro lado, al permitir un uso más adecuado y racional de los recursos, tiende a disminuir el gasto en salud. Acorta los períodos de internamiento en los hospitales y aumenta la disponibilidad de camas. Los costes de la HD son menores que las inversiones necesarias para incrementar las camas hospitalarias o para la ampliación o construcción de hospitales, independientemente de que el coste por estancia es menor en la HD que en la hospitalización tradicional.

Además de la [Hospitalización Domiciliaria](#) existe también la atención sanitaria que se realiza en el domicilio del paciente por los equipos de Atención Primaria y que se denomina [Atención Primaria Domiciliaria](#) (APD) y que está destinada a pacientes incorporados en algún tipo de programa o asistencia especial de salud (puede incluir elementos de promoción, protección y rehabilitación de la salud) o que, debido a su estado de aislamiento o a sus precarias condiciones de salud, requieran asistencia general (vigilancia y seguimiento crónico en el domicilio). Este modelo de [Atención Domiciliaria](#) excluye tratamientos y cuidados complejos.

Para diferenciar ambas prestaciones sanitarias existen características concretas que las identifican. Unas son de tipo organizativo y otras de tipo asistencial.

Por lo que respecta a los **de tipo organizativo**, la Atención Domiciliaria correspondiente a la Atención Primaria tiene como objetivo prevenir la hospitalización, mientras que el de la HD es sustituir a ésta. En la Atención Domiciliaria los profesionales y los enfermos dependen del equipo de Atención Primaria, mientras que en la HD dependen del hospital. La tipología de los enfermos es también diferente, la Atención Domiciliaria atiende tanto a pacientes agudos como crónicos, en tanto que la HD sólo atiende a pacientes con enfermedades agudas de una cierta complejidad.

Respecto a los **de tipo asistencial**, en la Atención Domiciliaria el enfermo no tiene criterios de ingreso en el hospital y en la HD sí. En el primer caso las actividades son propias de la Atención Primaria y en el segundo, del hospital. Las técnicas y el tratamiento son más complejos e intensos en el caso de la HD que en la Atención Domiciliaria. Las técnicas y recursos se contraponen a las de la Atención Domiciliaria, donde se usan básicamente los recursos del nivel primario para mantener al paciente en su entorno, con el máximo confort y alivio de síntomas posible. El seguimiento de los pacientes es limitado en el tiempo en el caso de la HD, mientras en la Atención Domiciliaria puede ser ilimitado. Por último, la Atención Domiciliaria dedica más tiempo y recursos a la prevención y a la educación que la HD.

En cualquier caso, y al margen de las diferencias existentes entre estas dos prestaciones, para que la HD se desarrolle plenamente es imprescindible que exista una adecuada coordinación entre Atención Primaria y Atención Especializada. En este sentido, la HD puede considerarse como un puente entre el hospital y la Atención Primaria, posibilitando el establecimiento de labores compartidas y permitiendo una interacción progresiva y real entre los dos principales niveles de la atención sanitaria.

### **TELEASISTENCIA DOMICILIARIA**

Actualmente el avance de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, en general, y de la Telemedicina, en particular, puede potenciar y optimizar la Hospitalización y la Atención Domiciliaria ya que ayudan a controlar a estos pacientes en sus domicilios, contribuyendo a reducir la dependencia de determinados grupos de población como las personas de edad avanzada, los minusválidos o los pacientes con enfermedades crónicas ya que les pueden proporcionar la asistencia que necesiten en su propio domicilio, salvando las barreras de tiempo y distancia que, con frecuencia, les separa del médico. Esto ha dado lugar a la prestación sanitaria conocida genéricamente con el nombre de **Teleasistencia Domiciliaria**.

El desarrollo de los servicios de Teleasistencia Domiciliaria es una cuestión de enorme interés actual tanto para las instituciones públicas y entidades sociales proveedoras de servicios socio-sanitarios, como para sus posibles beneficiarios: los ciudadanos en situación de dependencia, personas mayores, personas con discapacidad,

enfermos crónicos y, por supuesto, también para los suministradores de tecnologías, fabricantes de equipos, etc.

El desarrollo de la Teleasistencia, en términos generales, está íntimamente ligado al de las tecnologías de la comunicación ya que éstas han servido de base para la prestación de ayuda a distancia, generalmente en situaciones de urgencia. Los servicios iniciales se prestaban mediante la radio y el teléfono, para socorrer remotamente a una persona en una situación de aislamiento o para dar apoyo médico o social ante una determinada demanda. Actualmente, el concepto de Teleasistencia no se refiere únicamente a hechos puntuales de ayuda remota, sino a la existencia de un servicio de atención a distancia basado en las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y que sea fiable, estable y permanente y mediante el cual cualquier ciudadano que lo necesite, dondequiera que se encuentre (domicilio, trabajo, vehículo, etc.), pueda recibir apoyo médico, social, sanitario o de otra índole.

La Teleasistencia Domiciliaria surge con el objetivo de ayudar a que las personas mayores o discapacitadas puedan permanecer el mayor tiempo posible en sus domicilios de manera independiente. Constituye un importante elemento de tranquilidad y seguridad, sobre todo para aquellas personas que pasan la mayor parte de su tiempo solas, que sufren temor o angustia por el aislamiento geográfico o que son susceptibles de encontrarse en situaciones habituales de riesgo.

El término Teleasistencia Domiciliaria (TD) fue empleado inicialmente en la década de los 90 como un sistema de atención en el domicilio de las personas necesitadas de ayuda en una situación de urgencia y, por tanto, tenía que ser un servicio necesariamente de fácil disponibilidad, por lo que se basaba en la tecnología de comunicación mayoritariamente existente en ese momento y que era, fundamentalmente, el teléfono en el cual se basaba el funcionamiento de los dispositivos de alarmas técnicas (incendio, humo, escape de gas, intrusión, caídas, etc.).

A esta forma de TD se la conoce fundamentalmente con el término de “**Telealarma**” y constituye un eficaz sistema de ayuda a distancia a personas mayores que viven solas o permanecen sin compañía muchas horas del día o de la noche y que son susceptibles de encontrarse en situación de riesgo.

A mitad de los años 90, la Teleasistencia Domiciliaria comienza a incorporar, además, formas de atención centralizada que era suministrada por colectivos de profesionales (asistentes sociales y psicólogos) ubicados en un entorno físico común, surgiendo el concepto de Teleasistencia social, que utiliza centros específicos para recibir las llamadas telefónicas y que se conocían con el término inglés “**Call-Centers**”, en los cuales incluso podían estar recogidos, en sistemas de información, los datos sociales del usuario y en su caso alguno sanitario. De este modo, se establece un servicio de atención continuada, que era conocido también como “Telecuidado domiciliario” (**Home Telecare**), y que estaba parcialmente personalizado.

Este modelo de Teleasistencia Domiciliaria se creó en un programa establecido a través de un convenio-marco suscrito en 1993 entre el [Instituto de Mayores y Servicios Sociales \(IMSERSO\)](#) y la [Federación Española de Municipios y Provincias \(FEMP\)](#) y que se definía como:

“Un servicio que, a través de la línea telefónica y con un equipamiento de comunicaciones e informático específico, ubicado en un centro de atención y en el domicilio de los usuarios, permite a las personas mayores o personas discapacitadas, con sólo accionar el dispositivo que llevan constantemente puesto y sin molestias, entrar en contacto verbal “manos libres”, durante las 24 horas del día y los 365 días del año, con un centro atendido por personal específicamente preparado para dar respuesta adecuada a la necesidad presentada, bien por sí mismo o movilizándolo otros recursos humanos o materiales, propios del usuario o existentes en la comunidad.”

La evolución y la convergencia del este modelo de [Teleasistencia Social](#) con otras formas de atención a distancia con finalidad esencialmente clínica para diagnóstico, seguimiento o tratamiento del estado de salud de un paciente, ha dado lugar a un tipo de [Teleasistencia médica](#) en la que ciertos servicios tienen aspectos comunes con los de la Telemedicina convencional. Esta Teleasistencia médica está dirigida a enfermos crónicos, paliativos o convalecientes, que permaneciendo en su hogar, necesitan un seguimiento médico continuo y especializado desde el Centro de atención sanitaria correspondiente.

Esta forma de asistencia, en su concepto actual, engloba tanto la atención social como médica al ciudadano, desde un centro especializado, y aprovecha todas las posibilidades de comunicación de la Sociedad de la Comunicación e Información para ofrecer servicios y productos de interés social o sanitario de forma integrada, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida y la posibilidad de autonomía personal del individuo que requiere este tipo de atención (persona mayor, con discapacidad, enfermo crónico o desasistido, etc.).

En una de las definiciones más recientes se entiende la [Teleasistencia Domiciliaria](#) como:

“Un sistema de ayuda dentro y fuera del hogar que cubre las necesidades de aquellas personas que pueden requerir de atención constante ó puntual y asistencia rápida en casos de urgencia, durante las 24 horas.”

Los destinatarios de los servicios de Teleasistencia Domiciliaria son, en términos generales, personas que:

- Viven solas o pasan gran parte del día sin compañía.
- Tienen un aislamiento geográfico o desarraigo social.
- Sufren los riesgos causados por la edad avanzada.
- Personas con discapacidad.
- Personas con enfermedades graves o parcialmente dependientes.

En el contexto sociodemográfico y sanitario de España el uso de la Teleasistencia Domiciliaria está unido principalmente a tres sectores de la población: las personas mayores, las personas con discapacidad y los pacientes agudos o crónicos.

### **Personas mayores**

El porcentaje de personas mayores de 65 años en España ha alcanzado en la actualidad cifras superiores al 17%, llegando en el caso de las personas mayores de 80 años al 4.1%. Y además, la previsión de evolución de estos porcentajes en los próximos años, estima que se producirá un aumento significativo, de modo que para el año 2050 se calcula que un 30.8% de la población española tendrá una edad superior a 65 años y un 11.4% será mayor de 80 años.

Por lo que respecta a las personas mayores que viven solas, cuando se pregunta acerca de la solución más adecuada para hacer frente a las situaciones de dependencia de las mismas, un tercio de los ciudadanos españoles opina que la mejor solución es la mudanza al domicilio de los hijos o de otros familiares, mientras que un 47% de ellos señala, como opción preferente, el mantenimiento de los mayores en sus propios domicilios. En consecuencia, el modo de asistencia y cuidado a las personas mayores es de esencial importancia que se realice fundamentalmente en sus propios domicilios, no sólo en lo referente a la promoción de su calidad de vida sino también en lo relativo a la utilización de servicios sociales y sanitarios, ya que la mayoría de estos colectivos presenta enfermedades crónicas e invalidantes, todo lo cual ha determinado una creciente atención hacia las teleprestaciones socio-sanitarias a domicilio.

### **Personas con discapacidad**

Los servicios y las tecnologías de la Teleasistencia Domiciliaria tienen una importante misión que cumplir como apoyo a las personas con discapacidad, en la medida en que pueden servir de ayuda a las limitaciones de estas personas para realizar actividades en sus domicilios o a las dificultades de comunicación en su vida diaria. La Organización Mundial de la Salud ya hizo una referencia directa a este enfoque en su definición de la discapacidad: "Deficiencias en las funciones y estructuras corporales, limitaciones en la capacidad de llevar a cabo actividades y restricciones en la participación social del ser humano."

Estas personas que no pueden ser autónomas necesitan la prestación de cuidados de larga duración. Este conjunto extenso de necesidades abarcan tanto los aspectos de salud asociados con enfermedades y su tratamiento como las demandas sociales relacionadas con los cuidados necesarios para realizar las actividades de la vida diaria que puedan facilitar la vida independiente. En la mayoría de los casos, las dimensiones clínica y social confluyen en un conjunto interrelacionado de necesidades asistenciales de cada individuo. Se han identificado tres grupos de patologías como aquellas más comunes que crean dependencia y, en consecuencia, demanda de asistencia socio-sanitaria, también en el entorno domiciliario:

- Alteraciones motoras
  - Articulares (reumatismos).
  - Óseas (fracturas).
  - Musculares (atrofias por inmovilismo).
  - De la motilidad (neurológicas).
  
- Alteraciones cognitivas
  - Demencia.
  - Depresión.
  
- Alteraciones sensoriales
  - Disminución de la visión.
  - Disminución de la audición.

### **Pacientes agudos y crónicos**

Este colectivo de pacientes se ve favorecido por la Teleasistencia Domiciliaria que proporciona la posibilidad de efectuar no solo Teleconsultas domiciliarias, sino también establecer controles a distancia de la evolución de sus procesos mediante la Telemonitorización, que permite la medición de sus diferentes funciones vitales, que se transmiten desde su domicilio al correspondiente Centro asistencial.

Las funciones vitales monitorizadas dependen de la patología o condición física que se desea controlar. Las medidas más frecuentes son la presión arterial, la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la temperatura corporal, el nivel de glucosa en sangre, parámetros de coagulación (INR), registros electrocardiográficos, registros de espirometría, de auscultación cardiaca y respiratoria, etc.

La Telemonitorización se puede realizar en **tiempo real**, cuando los valores o registros son transmitidos mientras se produce su adquisición, o **de forma diferida** en un momento posterior, por ejemplo al final del día. Por otra parte, la Telemonitorización puede ser **asistida** cuando es el personal sanitario (médico o enfermera) el que maneja y utiliza los dispositivos de registro como pulsioxímetros, espirómetros, esfigomanómetros, electrocardiógrafos, etc., o **autónoma** cuando es el propio paciente o la persona que le acompaña en su domicilio el que utiliza estos dispositivos y que es la forma más utilizada ya que, generalmente, estos dispositivos están preparados específicamente para uso domiciliario, sin necesidad de la presencia del personal sanitario, con lo que se evita o minimiza los desplazamientos de éstos.

En general, los principales beneficiarios de los sistemas de Telemonitorización son los pacientes con enfermedades crónicas, siendo las más prevalentes la diabetes, EPOC y enfermedades cardiovasculares.



## SERVICIOS DE TELEASISTENCIA DOMICILIARIA

Desde un punto de vista **funcional y tecnológico**, se pueden diferenciar en la asistencia domiciliaria, como ya se ha comentado, dos modalidades de servicios, la **Teleasistencia social** y la **Teleasistencia médica**.

En la **Teleasistencia social** la comunicación remota no se emplea para realizar una consulta u obtener un servicio de atención médica directa, sino que tiene un carácter generalmente preventivo o de apoyo al tratamiento y se realiza generalmente sobre personas con necesidades específicas, como el colectivo de personas de edad avanzada. A este grupo corresponden los **servicios de recordatorio, videoconferencia, telealarma y teleseguimiento**.

Los **servicios de recordatorio y videoconferencia** tienen un enfoque más orientado a evitar situaciones de abandono o aislamiento por parte del ciudadano, ya sea mediante la notificación de tareas que el usuario ha de hacer (tomar medicación, realizar ciertos ejercicios físicos y mentales, etc.) generalmente a través de un contacto audiovisual con profesionales, familiares o amigos. En este caso ha de ser lo más real posible, de forma que éstos tengan la sensación de estar hablando sin ningún dispositivo de por medio (sensación de presencia virtual).

Los **servicios de telealarma y teleseguimiento** se reservan para situaciones más críticas que requieran atención inmediata ante cualquier eventualidad o problema como una crisis de angustia o ansiedad, caídas, fuego en la vivienda, emergencias sanitarias, fuga, o pérdidas por problemas de memoria y desorientación como ocurre en la Enfermedad de Alzheimer. Precisamente para estos pacientes se han desarrollado dispositivos que permiten tenerlos permanentemente localizados, e incluso desencadenar una alarma si superan un perímetro de seguridad previamente establecido.

En relación con estos dispositivos hay que recordar que la idea fue de Louis Masicotte, que decidió idear un dispositivo ante las repetidas fugas de su madre, afectada por ese mal y que en la última, fue hallada muerta. Consistía en un brazalete o pulsera, que el paciente no se puede quitar, del tamaño de un reloj y que está dotado con un sistema de localización por satélite (GPS), un emisor-receptor GSM-GPRS con transmisión de voz y datos y un programa informático inteligente de detección y alerta que detecta automáticamente cada salida de una zona considerada segura alrededor de la casa del enfermo, y alerta a una central telefónica especializada que contacta rápidamente con la familia o el personal de emergencias para coordinar la asistencia.

Los servicios de **Teleasistencia médica** permiten poner en contacto audiovisual a los pacientes con los profesionales sanitarios o asistenciales. Además, durante la comunicación, es posible realizar el envío de constantes vitales, tales como temperatura, pulso, tensión, etc., desde el domicilio del paciente para su interpretación a distancia.

A este grupo de servicios corresponden esencialmente la [teleconsulta y diagnóstico domiciliario](#), la [telemonitorización](#), el [telecontrol domiciliario](#) y la [gestión de la agenda del paciente](#).

Los servicios de [teleconsulta y diagnóstico domiciliario](#) facilitan un contacto audiovisual entre el paciente en su domicilio y el médico ubicado en el Centro de Salud o en el Hospital con el fin de valorar el estado de salud del paciente sin requerir el envío de constantes vitales ni el desplazamiento de ambos. En el caso de la [telemonitorización](#) o del [telecontrol domiciliario](#), sí se produce transmisión de datos; en el primer caso un envío puntual o constante al centro sanitario de variables biomédicas del paciente (pulso, tensión arterial, temperatura, ECG, etc.) y en el segundo caso, el envío de órdenes por parte del facultativo para la gestión remota de dispositivos ubicados en el domicilio, como por ejemplo la máquina de hemodiálisis, o el sistema de oxigenoterapia.

Desde un punto de vista [organizativo](#) se pueden diferenciar, de forma general, por un lado los servicios de ayuda a distancia que son iniciados desde el domicilio del ciudadano, o [Teleasistencia a demanda](#), y, por otro, los iniciados sistemáticamente desde el Centro de atención, o [Teleasistencia programada](#). En el primer caso, puede ocurrir que sea el propio ciudadano en su domicilio o alguien próximo a él, el que solicite la prestación del servicio, o bien que algún sistema automático lo “solicite” ante una determinada situación de alerta (activación por contexto).

En el caso de la [Teleasistencia programada](#), es el Centro de atención el que inicia el servicio, ya sea activado por un profesional del ámbito social o sanitario o motivado por algún hecho planificado a priori, por ejemplo un recordatorio o actividad prevista en un plan de cuidados.

En ambos casos, podemos distinguir, a su vez, modelos de [Teleasistencia social](#) o [médica](#) en función del tipo de servicios prestado pero la diferencia entre un servicio a demanda y uno programado es grande con respecto a la movilización de los servicios asistenciales.

El servicio de Teleasistencia clásico, también llamado [Telealarma](#), en el que una persona acciona un pulsador (colgante, pulsera) ante una situación de alarma o emergencia, corresponde a un modelo de [Teleasistencia a demanda](#) que además es de carácter [urgente](#) y debe ser atendido de inmediato. Sin embargo, una llamada telefónica o una consulta a través de Internet para conocer, por ejemplo, información de servicios sociales en la zona o datos de una cita médica, corresponde a un modelo de [Teleasistencia a demanda](#), pero de carácter [no urgente](#).

Los servicios de Teleasistencia programados son un modelo de servicios aún no muy extendidos pero pueden tener en el futuro un enorme valor añadido tanto para la atención social a personas solas o aisladas, como para el seguimiento de pacientes crónicos con fines tanto preventivos como terapéuticos.

## BENEFICIOS DE LA TELEASISTENCIA DOMICILIARIA

Para el **ciudadano** (paciente o persona en situación de dependencia), uno de los principales beneficios demostrados es el aumento de su capacidad de acceso a los cuidados sociales o sanitarios. De ello se deriva la mejora del contacto con los Centros de atención sanitaria lo que supone un incremento en la sensación de seguridad y confianza percibida, todo lo cual redundando en una mayor satisfacción hacia la asistencia social o sanitaria disponible. La oportunidad de tener un contacto más permanente con los profesionales socio-sanitarios redundando en una mejor relación con los mismos e implica al ciudadano, de manera más constante, en el seguimiento de las prescripciones y cuidados recomendados para su salud.

Para los **profesionales** vinculados a la provisión de servicios de atención social o sanitaria, es evidente la ventaja de poder aumentar el número de personas que pueden ser atendidas ya que un profesional puede reducir el número de visitas a domicilio, atendiéndolas por teleasistencia, lo que aumenta su capacidad de atención y además extiende su radio de acción geográfica. Es decir, puede ofrecer una atención sanitaria más efectiva.

Por otra parte, pueden organizar su tiempo de una forma mejor y más eficiente, lo que redundando en una organización más racional de su trabajo y una mejora en la relación tiempo-calidad de la atención ofrecida a los ciudadanos atendidos. Asimismo, permite realizar un seguimiento más sencillo, rápido y fiable de sus pacientes o personas en situación de dependencia.

## ASPECTOS TECNOLOGICOS DE LA TELEASISTENCIA DOMICILIARIA

Desde un punto de vista técnico, el éxito de los servicios de Teleasistencia Domiciliaria depende fundamentalmente de las comunicaciones disponibles entre el Centro de atención y el domicilio, así como de la capacidad de los dispositivos ubicados en éste. Debido a las peculiaridades de los colectivos a los que están destinadas las tecnologías utilizadas (personas mayores o con discapacidad, pacientes crónicos, etc.) y atendiendo a sus necesidades específicas y limitaciones funcionales relacionadas con el entorno, los requisitos que deberán cumplir estas tecnologías son:

- Coste asequible de adquisición, instalación y mantenimiento de infraestructuras y dispositivos.
- Facilidad y comodidad de uso.
- Robustez de los sistemas frente a fallos y facilidad de recuperación ante los mismos.
- Flexibilidad y modularidad de los productos y servicios, los cuales deben permitir la incorporación sencilla de cambios, para una rápida y óptima adaptación a las necesidades concretas de cada usuario.
- Estandarización de los productos, para evitar problemas de interconexión, interoperabilidad y compatibilidad entre dispositivos y aplicaciones.

En relación con los **dispositivos** y **terminales** con los que interacciona el usuario final y debido a sus especiales necesidades y limitaciones, deben ser de uso lo más sencillo e intuitivo posible, no representar obstáculos a su movilidad, no ser percibidos como una agresión manifiesta a su independencia e intimidad y, en el caso de realizar medidas de parámetros biomédicos, estar diseñados con arreglo a técnicas no invasivas.

Se dispone de una gran variedad de estos **dispositivos**, existiendo aplicaciones para la seguridad, para la movilidad y el confort y para la salud.

Entre los relacionados con la **seguridad** podemos mencionar:

- Alarmas anti-intrusión
  - Detectores de presencia.
  - Cámaras de videovigilancia.
  - Detectores de apertura y cierre de accesos.
  - Control de accesos.
- Alarmas técnicas
  - Detectores de agua, gas, incendio/humo, corte de suministro eléctrico.

Entre los relacionados con la ayuda a la **movilidad y confort**:

- Exterior
  - Navegadores GPS.
  - Teléfonos móviles con localización GPS.
- Interior
  - Detectores de obstáculos.
  - Dispositivos de guiado.
  - Controladores de iluminación y climatización.
  - Controladores de electrodomésticos.
  - Dispositivos de localización y presencia.
  - Dispositivos de apertura y cierre de accesos.

Y finalmente, entre los relacionados con la **salud**:

- Telemonitorización y teleasistencia
  - Dispositivos de teleasistencia con alarma activa.
  - Sensores biomédicos.
  - Detectores de caídas.
  - Detectores de presencia en cama.

- Detectores de patrones de comportamiento.
- Alarmas recordatorio.

Basándose en la **función y en el modo de operar de los dispositivos**, puede establecerse la siguiente clasificación: sensores o detectores (monitorizan determinados parámetros físico-químicos o detectan el cumplimiento de determinadas condiciones), unidades de proceso y control o controladores (procesan la información recogida por los sensores y determinan las acciones a tomar según órdenes programadas) y actuadores (realizan las acciones establecidas por los controladores).

En relación con los diversos **terminales** y su nivel de penetración en los domicilios, hay tres que destacan fuertemente sobre el resto: el ordenador personal que está presente aproximadamente en el 40% de los hogares españoles; el teléfono móvil cuya cobertura es superior al 80% de la población y el televisor que se encuentra prácticamente en el 100% de los hogares.

La utilización de ordenadores personales como elementos de soporte a la prestación de servicios de Teleasistencia Domiciliaria está fuera de toda duda, aunque más como instrumento de trabajo de los profesionales socio-sanitarios que como elemento de comunicación por parte de personas mayores o pacientes desde sus domicilios, ya que pueden tener problemas y dificultades para usarlos.

Los teléfonos móviles y las PDA también pueden presentar dificultades de utilización, sobre todo por la miniaturización de su teclado y pantalla.

La televisión digital, por el contrario, se considera que está en condiciones de convertirse en el terminal más idóneo, por su familiaridad y facilidad de uso, para la introducción y despliegue de nuevos servicios y aplicaciones de Teleasistencia Domiciliaria, en especial pensando en los aspectos de comunicación e interacción y, sobre todo, teniendo en cuenta las previsiones de sustitución progresiva de los televisores analógicos por los de tecnología digital.

Los servicios y aplicaciones de Teleasistencia Domiciliaria deben apoyarse sobre **redes de comunicación** que permitan la transmisión e intercambio de información multimedia entre el Centro de atención y el domicilio. Atendiendo al tipo de aplicaciones desarrolladas para la provisión de estos servicios y a la naturaleza de la información transmitida a través de ellas, las redes de comunicación más adecuadas son evidentemente las de banda ancha.

La amplia incorporación en España de las redes de acceso llamadas de banda ancha a nivel domiciliario, especialmente mediante **ADSL**, y también la aparición de tecnologías inalámbricas como **WiFi** para el despliegue de redes de datos en el domicilio, han supuesto un salto cualitativo en la oferta y uso de nuevos servicios y aplicaciones.

En cuanto a las **redes cableadas**, la facilidad de instalación ha convertido a **ADSL** (**Asymmetric Digital Subscriber Line**) en la estrella de las redes de acceso en el entorno

domiciliario. Sin duda, esta penetración se ha visto favorecida, hasta ahora, por la lentitud en el despliegue de las **redes de cable HFC (Hybrid Fiber Coaxial)** que utilizan fibra óptica y cable coaxial, debido a las altas inversiones requeridas para ello, lo que ha hecho que éstas aún no sean fácilmente accesibles fuera de los principales centros urbanos. Por su parte, la utilización de redes basadas en la instalación eléctrica de los domicilios o redes PLC (Power Line Communications) en la actualidad no pasa de su utilización en proyectos piloto y no se prevé que sea a corto plazo una tecnología representativa para los servicios de Telesistencia Domiciliaria.

Respecto a las **redes no cableadas**, fijas o móviles, las redes por **satélite** pueden proporcionar un servicio adecuado en zonas rurales o remotas, aún presentando problemas de retardo en la transmisión de imagen y voz, además de su elevado coste.

La red de **telefonía móvil** está ampliamente extendida y el número de usuarios ya supera el 80% de la población española, aunque su uso para la provisión de servicios específicos de telesistencia es más adecuado fuera del ámbito del domicilio. Las tecnologías **GPRS (Global Packet Radio Services)** y **EDGE (Enhanced Data for GSM Evolution)** han resuelto satisfactoriamente algunas de las limitaciones de la tecnología GSM, posibilitando la conectividad y convergencia de dispositivos tales como las PDA y ordenadores personales, principalmente portátiles, sin reducción de cobertura, sirviendo además de puente entre GSM y la siguiente generación 3G de UMTS (**Universal Mobile Telecommunication System**).

En cuanto a las **redes de datos inalámbricas**, **Bluetooth** o **ZigBee**, pueden proporcionar la interconexión de dispositivos de diversa naturaleza (por ejemplo periféricos a un PC) dentro de la vivienda con un alcance limitado. **WiFi (Wireless Fidelity)** se ha revelado como la tecnología ideal para crear redes de área local dentro de las viviendas si se desea evitar la instalación de cableado y disponer de movilidad completa. La incorporación de puntos de **acceso WiFi** por parte de los **routers ADSL** ha favorecido mucho el despliegue de esta tecnología.

Finalmente, hay que resaltar que para poder interconectar entre sí los diferentes dispositivos y terminales que se pueden utilizar en el domicilio, y a su vez estos con las redes que proporcionan la conectividad exterior de la vivienda, se utiliza la llamada **Pasarela Residencial**.

Además, actualmente se siguen generando nuevas tecnologías con soluciones y protocolos propios de cada una, lo que pueden hacerlas incompatibles. Es por ello que es necesaria la existencia de un elemento, la Pasarela Residencial, que sea capaz de acceder e interconectar todos los dispositivos, terminales y redes que puedan existir en un domicilio, con sus propias especificaciones y que, además, está diseñado para integrar, incluso, las tecnologías que se desarrollen en el futuro.

## PERSPECTIVAS DE FUTURO DE LA TELEASISTENCIA DOMICILIARIA

Uno de los principales y actuales focos de desarrollo y aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación se centra en los servicios relacionados con la [Teleasistencia Domiciliaria](#). A modo de ejemplo, en nuestro país se está llevando a cabo el [proyecto AIRMED](#) liderado y desarrollado por el Instituto de Salud Carlos III, del Ministerio de Sanidad, y la Fundación Vodafone España, que han dirigido sus esfuerzos en la creación de aplicaciones de telemedicina dirigidas a pacientes crónicos con dolencias de alta prevalencia e incidencia.

El proyecto AIRMED se estructura en:

- Tres líneas de investigación
  - Airmed-Cardio: información y comunicación entre pacientes con riesgo cardiovascular y el sistema sanitario, para su mejor seguimiento y control médico.
  - Airmed-Neumo: seguimiento y control de enfermos con asma, pacientes en programas antitabaco y monitorización domiciliaria de patologías del sueño (apnea-hipoapnea).
  - Airmed-Senior: seguimiento y cuidado geriátrico de personas mayores, dirigido a la prevención del deterioro funcional.
- Seis líneas de actividad:
  - Telemonitorización para el diagnóstico de patologías del sueño.
  - Monitorización y control de pacientes cardiacos.
  - Monitorización y control de pacientes crónicos respiratorios.
  - Hospitalización a domicilio.
  - Prevención del envejecimiento.
  - Nuevos modelos de telemedicina móvil personal.
- Cinco líneas de ensayo
  - Hipertensión arterial.
  - Insuficiencia cardiaca.
  - Terapia de anticoagulantes.
  - Prevención del envejecimiento.
  - Asma y tabaquismo.

La [Unión Europea](#), mediante los [Programas Marco de Investigación y Desarrollo](#), ha favorecido la investigación en el ámbito tecnológico de la Teleasistencia. La ["iniciativa i2010"](#) adoptada por la UE para el análisis de los desafíos de la Sociedad de la Información, bajo el lema: ["i2010: Una Sociedad de la Información europea para el](#)

[empleo y el crecimiento](#)", plantea la investigación en las TIC como uno de los motores de desarrollo europeo en el contexto de "e-salud" y "e-cuidados".

Bajo el sexto Programa Marco europeo de investigación se lanzó la acción "[Vida ambientalmente asistida para una sociedad que envejece](#)" ([Ambient Assisted Living, AAL](#)), que persigue la fusión del campo de las tecnologías inteligentes con la vida independiente, con el objetivo de introducir soluciones innovadoras en el ambiente del usuario que le permitan aumentar su autonomía. Esta iniciativa promueve la **Inteligencia Ambiental (AmI)**, los ambientes inteligentes, el desarrollo de dispositivos novedosos e inteligentes, el impulso de los sistemas de control, las posibilidades de conexión con redes externas a los entornos de Inteligencia Ambiental, redes de sensores y recolección y fusión de datos de sensores, etc.

Los objetivos del séptimo Programa Marco en las TIC, tienden a continuar los retos del programa anterior incluyendo la iniciativa "[TIC para la inclusión social y para la vida independiente](#)" ([ICT for Independent Living and Inclusión](#)), que pretende evitar la exclusión social de la población más dependiente a través de las TIC, mediante la búsqueda de soluciones para la vida independiente y la actividad de las personas mayores, que incluyan aspectos relacionados con el cuidado y la autonomía personal. Se buscan sistemas eficientes, fáciles de usar y amigables para el usuario, que sean capaces de aprender por sí mismos y se basen en principios de computación afectiva, modelos de comportamiento humano, reconocimiento de actividades humanas, etc.

Recientemente, el 14 de Junio de 2007, la Comisión ha presentado su nuevo plan de acción europeo "[Envejecer mejor en la sociedad de la información](#)", destinado a mejorar la calidad de vida de las personas mayores mediante el uso de las TIC y con el que pretende acelerar la aceptación de las TIC para impulsar la investigación y la innovación apoyando un programa conjunto de investigación público-privado relativo a la "[Vida Cotidiana Asistida por el Entorno](#)", que se encuadra dentro del área de la Inteligencia Ambiental.

Actualmente se están desarrollando también proyectos sobre "[Casas inteligentes aplicadas a la Teleasistencia](#)" que pueden aportar una visión futurista a la Teleasistencia actual, con sistemas de sensores y comunicaciones avanzadas.

Finalmente, hay que resaltar pues que, en el futuro, uno de los campos donde tendrá lugar una mayor aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación será en el desarrollo de servicios para ser aplicados en todas las facetas de la Teleasistencia Domiciliaria. Y posiblemente, será en este campo donde se producirán los avances más importantes y revolucionarios en los próximos años, de la mano de los continuos progresos y desarrollos tecnológicos que conforma la mencionada Inteligencia Ambiental.

La convergencia de ordenadores ubicuos incrustados en objetos cotidianos, con comunicaciones inalámbricas entre ellos, interfaces de nueva generación, sensores biométricos, agentes inteligentes, sistemas de personalización, etc., va a conformar una



forma de **Inteligencia Ambiental** que nos rodeará y que amplificará nuestras capacidades cognitivas.

Los aparatos que compondrán este nuevo ambiente aprenderán de las necesidades de las personas y luego las anticiparán. Crearán un ambiente inteligente a nuestra disposición. La Inteligencia Ambiental será invisible, personalizable, adaptativa y anticipatoria respecto de nosotros mismos, y estará centrada en la persona.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Carretero, N.; Bermejo, A.B. Inteligencia Ambiental. 2005. Disponible en:

[www.ceditec.etsit.upm.es/index.php/component/option,com\\_docman/task,doc\\_download/gid,5/Itemid,78/](http://www.ceditec.etsit.upm.es/index.php/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,5/Itemid,78/)

Figueredo, M.V.M.; Dias, J.S. 2004. Mobile Telemedicina System for Home Care and Patient Monitoring. IEEE, 2: 3387 – 3390.

Monteagudo Peña, J.L.; Hernández Salvador, C.; García-López, F. 2004. Metodología de introducción de servicios e-salud para el seguimiento y control de pacientes crónicos. Rev Esp Salud Pública, Disponible en:

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272004000500002&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272004000500002&lng=es&nrm=iso).

Ramos, V.; Moreno, M.; Moreno, O.; y col. Arquitectura de sistema de telemedicina con servidor WWW de acceso extendido. Disponible en:

<http://www.conganat.org/Seis/inforsaludnet98/comunicaciones/032/index.htm>

Rodríguez de Castro, C.; Ordóñez, A.J.; Navarrete, P.; y col. 2002. Aplicación de la telemedicina al control de enfermedades crónicas: telecontrol de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Med.Clin.Barcelona, 119:301-303.

Rudas Alarcón, M.A. La telemedicina y sus aplicaciones. Disponible en:

<http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No5/ARudas.htm>

Traver, V. 2005. Modalidades y escenarios de aplicación de la Telemedicina. Disponible en:

[http://www.campusred.net/campusalud/profesional/info/info\\_reportajes.asp?idr=77](http://www.campusred.net/campusalud/profesional/info/info_reportajes.asp?idr=77)

Vadillo, L.; Valero, M.A. 2007. Tendencias y retos de la Teleasistencia en España. Disponible en:

<http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=32536&tipo=g>

Valero, M.A.; Sánchez, J.A.; Bermejo, A.B. 2007. Servicios y Tecnologías de Teleasistencia: tendencias y retos en el hogar digital. Disponible en:

[http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/Publicacion/doc/VT/VT8\\_Servicios\\_Tecnologias\\_Teleasistencia.pdf](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/Publicacion/doc/VT/VT8_Servicios_Tecnologias_Teleasistencia.pdf)

### RECURSOS ELECTRONICOS

El seguimiento postoperatorio con mensajes. Disponible en: <http://www.edicum.com/newsletters/dolorInflamacion/verNoticia.php?noticia=41364>

Revisión de intervenciones con nuevas tecnologías en el control de las enfermedades crónicas. Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias Nº 45 Madrid, Octubre de 2005. Disponible en:

[http://www.isciii.es/htdocs/investigacion/publicaciones\\_agencia/45\\_Enf\\_Cronicas.pdf](http://www.isciii.es/htdocs/investigacion/publicaciones_agencia/45_Enf_Cronicas.pdf)

Proyecto Airmed. 2006. Disponible en:

<http://fundacion.vodafone.es/VodafoneFundacion/FundacionVodafoneIndex/0,,25306,00.html>

Telesanidad: Telemedicina y nuevas tendencias de Teleasistencia. 2007. Disponible en:

<http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit164/38-40.pdf>

Recibido: 2 julio 2009.

Aceptado: 27 julio 2009.