

Teleasistencia social: entorno global

Esteban Pérez Castrejón

PID_00151668



Universitat Oberta
de Catalunya

www.uoc.edu

Índice

Introducción	7
1. Introducción a la prestación de servicios sociales y para el bienestar	9
1.1. Origen de la prestación de servicios sociales	9
1.2. Innovación y nuevos modelos de servicio	10
1.3. Marco actual para la innovación en servicios sociales y para el bienestar	13
2. Perspectivas de demanda futura de servicios sociales y para el bienestar. Escenarios de uso	19
2.1. Introducción	19
2.2. Escenarios de vida independiente	21
2.2.1. Asistente personal	21
2.2.2. Asistente para orientación	22
2.2.3. Asistente de ejercicio físico	23
2.2.4. Asistente de ejercicios cognitivos	23
2.2.5. Asistente para uso de transporte público	23
2.2.6. Asistente de proximidad	24
2.3. Escenarios de cuidados domiciliarios y promoción de la salud	24
2.3.1. Soporte a la prevención sanitaria y promoción de la salud	25
2.3.2. Soporte al cuidador informal domiciliario	25
2.3.3. Soporte para el seguimiento a largo plazo de actividades del dependiente	26
2.3.4. Soporte en el seguimiento de afecciones crónicas	26
2.4. Escenarios de seguridad personal y del entorno	27
2.4.1. Sistema de control de dispositivos domésticos	28
2.4.2. Sistema de gestión de alarmas de seguridad personal	29
2.4.3. Soporte para el apoyo ante accidentes en el hogar	30
2.4.4. Sistema de alertas sobre operaciones económicas	30
2.5. Escenarios de provisión de bienes y servicios	30
2.5.1. Soporte a los servicios de cuidado del hogar, limpieza y lavandería	31
2.5.2. Soporte a las actividades de compra, económicas y financieras	31
2.5.3. Soporte a los servicios de comidas en el domicilio	32
2.6. Escenarios de interacción social	32
2.6.1. Sistema de apoyo a la comunicación de los dependientes	33

2.6.2.	Red social de apoyo a los mayores y los dependientes	34
2.6.3.	Red para la inclusión social en el ámbito local	34
2.6.4.	Red de soporte para personas con problemas de audición o habla	35
2.7.	Escenarios de vida laboral, aprendizaje y ocio	35
2.7.1.	Apoyo a la realización de trabajo colaborativo	36
2.7.2.	Apoyo a la formación continua de mayores y dependientes	36
2.7.3.	Provisión de juegos colaborativos en línea	37
2.7.4.	Provisión de información sobre actividades de ocio	37
3.	Oferta generada por programas de innovación e iniciativas legislativas.....	38
3.1.	Iniciativas de innovación europeas	38
3.1.1.	El 7.º Programa Marco	38
3.1.2.	AAL Europe	40
3.1.3.	El Programa Marco de Competitividad e Innovación ...	42
3.2.	Iniciativas de innovación nacionales	43
3.2.1.	El Plan Avanza	43
3.2.2.	El PNIDI	44
3.2.3.	El Plan Ciudades Digitales de Telemedicina	44
3.2.4.	La Ley de Dependencia	45
4.	Modelos de prestación de los servicios sociales.....	47
4.1.	Visión histórica	47
4.2.	Servicios sociosanitarios en las comunidades autónomas	49
4.3.	Modelos de provisión de servicios sociales	51
5.	Tecnologías TIC para la provisión de servicios sociales y para el bienestar en el hogar.....	54
5.1.	Tecnologías y estándares para el hogar digital	56
5.1.1.	<i>Universal plug and play</i> (UPnP)	58
5.1.2.	Digital Living Network Alliance (DLNA)	59
5.1.3.	Broadband Forum TR-069	60
5.1.4.	Open Services Gateway Initiative (OSGi)	61
5.1.5.	<i>Universal remote console</i> (URC)	63
5.1.6.	Continua Health Alliance	64
5.2.	Ecosistema del hogar digital para servicios AAL	65
6.	Aspectos legales, de privacidad y seguridad.....	67
6.1.	Aspectos legales en el marco europeo	67
6.2.	Aspectos legales en España	69
6.3.	Aspectos de privacidad y seguridad	70
7.	Situación internacional en innovación tecnológica en servicios sociales y para el bienestar.....	73

7.1. Unión Europea: Agenda de Lisboa	73
7.2. EE.UU.	74
Glosario	77
Bibliografía	78

Introducción

Este módulo se enmarca dentro de la especialidad "Teleasistencia médica y social para la continuidad y sostenibilidad de la atención a la salud" y de su asignatura *Teleasistencia médica y social: concepto, componentes, escenarios, actores y aplicaciones*.

El objetivo principal es el de hacer una revisión de la demanda y la oferta actual de servicios en el ámbito social y su confluencia con el sanitario, sobre todo para pacientes del entorno AAL, donde las TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones) tienen un papel determinante.

En el módulo se presenta una introducción y modelado de la prestación de servicios sociales y para el bienestar, desde la perspectiva de la demanda futura de dichos servicios en diferentes escenarios de uso. Asimismo, se tienen en cuenta las iniciativas legislativas y de innovación asociada a las TIC que generan un crecimiento del mercado estimulando la oferta tecnológica.

En la parte de aplicación de tecnologías a los servicios sociales, se analizan las tecnologías TIC que desempeñan un papel determinante en la provisión de servicios en un entorno personal y sus aspectos asociados legales, de privacidad y seguridad. Finalmente, se recoge la situación internacional en innovación tecnológica en servicios sociales y para el bienestar en diferentes ámbitos geográficos.

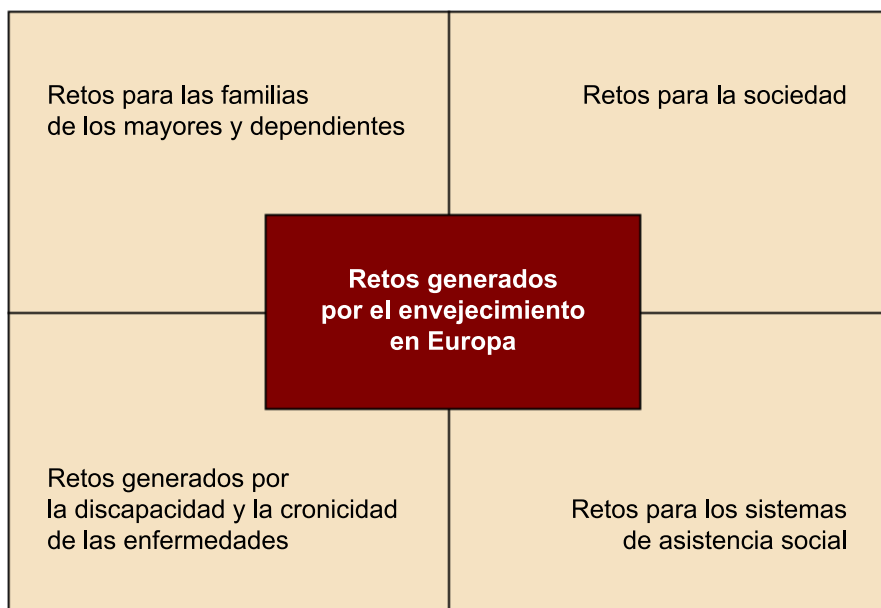
1. Introducción a la prestación de servicios sociales y para el bienestar

1.1. Origen de la prestación de servicios sociales

El cambio demográfico generado por el **envejecimiento de la población** es uno de los factores críticos que debe afrontar la sociedad actual al generar una demanda de más y mejores servicios sociales para nuestros mayores. El grupo de los mayores constituye ya un lugar muy importante dentro de la pirámide de la población española y europea. Antes del 2050 el porcentaje de personas en Europa de más de 60 años será de aproximadamente el 37% (World Health Organization¹). Este crecimiento de los mayores de 65 años se debe tanto a la disminución del número de nacimientos como al progresivo aumento de la esperanza de vida. Además, el grupo de mayor crecimiento es el de mayor edad, es decir, el de los mayores de 80 años (Assembly on Ageing²). Esta tendencia es global, aunque en España es especialmente notable.

⁽¹⁾ **Organización Mundial de la Salud** (2009). *Ageing and life course*. Disponible en: <http://www.who.int/ageing/en/> (consultado en mayo del 2009).

⁽²⁾ **Naciones Unidas** (2002). *Report of the Second World Assembly on Ageing. Madrid, 8-12 abril*. Disponible en: <http://www.un.org/ageing/documents.htm> (consultado en junio del 2009).



Retos generados sobre distintos actores por el envejecimiento en Europa. Fuente: elaboración propia.

Surgen en este contexto los conceptos de envejecimiento en casa, vida independiente o envejecimiento saludable como una forma de proporcionar un modelo adecuado a los retos relacionados con el cuidado sociosanitario de forma integrada. El objetivo es en todos los casos facilitar a las personas mayores, y a los dependientes en general, su estancia en el entorno familiar con un mantenimiento de su independencia y retrasando, en lo que sea posible, el uso de recursos asistenciales más costosos en instituciones especializadas.

La atención a los mayores está muy relacionada con la asistencia a largo plazo de pluripatologías crónicas y con la aparición de dependencias. La búsqueda de políticas efectivas de asistencia de largo plazo es uno de los retos más importantes con el que se enfrentan las sociedades modernas. No hay un único modelo asistencial para articular el sector social. En diferentes lugares se han estado experimentando diferentes aproximaciones con una aportación tecnológica de las TIC con frecuencia muy relevante.

Como se ha indicado anteriormente, una de las líneas en las políticas sociales y sociosanitaria es el **traslado de procesos de atención desde los centros especializados hacia la atención cercana al domicilio** y, de forma lo más extendida posible, hacia la propia casa del paciente. Existen evidencias científicas (*Home Telehealth*³, HCA⁴) de que esta inversión en **atención en el domicilio** mejora la calidad de vida de las personas afectadas. El hogar está apareciendo, por tanto, como el lugar de primera opción para la provisión de servicios sociales y, siempre que sea posible, también de salud.

⁽³⁾ **Universidad de Calgary** (2002). *Home Telehealth. A value based Analysis for Alberta.*

⁽⁴⁾ **HCA** (2004, marzo). *The use of home-telehealth technology in New York* (pág. 13). Home Care Association of New York State, Inc.

El objetivo final de las políticas que se están poniendo en juego es, evidentemente, que los mayores sean más activos y gocen de más salud y de una vida independiente durante todo el proceso de envejecimiento.

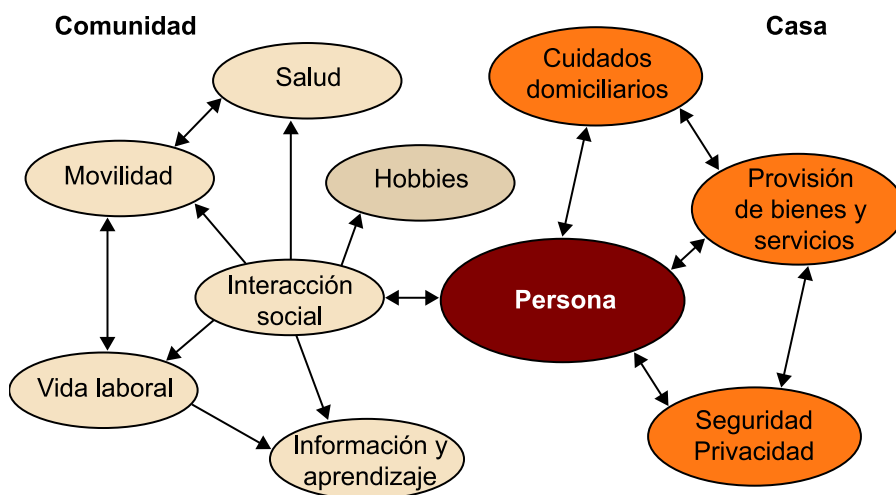
1.2. Innovación y nuevos modelos de servicio

El cambio de modelo de atención sanitaria se está relevando como un motor del cambio también en servicios sociales y para el bienestar. La tendencia es la aparición de **nuevos servicios personales** ofrecidos en el entorno de la persona y una **potenciación de la vida independiente** con el menor impacto en las familias y en coste sobre la sociedad. Surge asimismo una necesidad de diferenciar servicios sociales para personas mayores de aquellos que permiten generar bienestar durante todo el curso de la vida independientemente de la edad.

Los servicios de apoyo a las personas mayores durante el proceso de envejecimiento se desarrollan desde tres perspectivas:

- **Participación social**, fomentando y manteniendo las relaciones activas en la comunidad.
- **Vida independiente en el propio entorno**, facilitando una vida cotidiana saludable, autónoma y de calidad.
- **Envejecimiento activo en el trabajo**, con el objetivo de que las personas permanezcan productivas en trabajos de alta calidad.

En la siguiente figura se muestra esquemáticamente el espacio de aplicaciones que está centrado en la persona con bienestar siguiendo el modelo AAL (*ambient assisted living*).



Espacio de aplicaciones del modelo AAL (*ambient assisted living*). Fuente: elaboración propia.

En el entorno de su casa, pueden ser utilizados los cuidados domiciliarios o la provisión de bienes y servicios de muy diversa naturaleza. Aparece asimismo el apoyo a la interacción social, que incluye aspectos relacionados con el acceso a la provisión de servicios sanitarios, la movilidad, la actividad laboral, el acceso a la información y el aprendizaje, así como el disfrute de la cultura y de las aficiones.

En la literatura relacionada con dependencia aparece con frecuencia el término antes mencionado de actividades de la vida diaria (AVD) o, en su denominación en inglés, *activities of daily living* (ADL). Las ADL son el conjunto de actividades personales, domésticas y sociales que un individuo realiza en su entorno habitual. Incluye tanto aquellas relacionadas con el autocuidado como las que posibilitan una interacción social con otros individuos o su entorno físico.

Una clasificación clásica de las denominadas actividades de la vida diaria (AVD) (en inglés *activities of daily living* o ADL) que están en el centro de la actividad de AAL es la indicada por Williams. Dichas AVD se han agrupado en tres grandes niveles:

- El **nivel personal**, que indica criterios sobre actividades realizadas por el individuo.
- El **nivel doméstico**, que indica criterios sobre actividades realizadas en el hogar.

- El **nivel social**, que indica criterios sobre actividades realizadas fuera del hogar o, al menos, en contacto con personas que no conviven en el entorno personal del individuo.

Referencia bibliográfica

E. I. Williams (1986). "A model to describe social performance levels in elderly people". *Journal of the Royal College of General Practitioners* (núm. 36, págs. 422-423).



Clasificación de las actividades de la vida diaria (AVD). Fuente: E. I. Williams (1986). "A model to describe social performance levels in elderly people". *Journal of the Royal College of General Practitioners* (núm. 36, págs. 422-423).

Otro aspecto que está impulsando la innovación y los nuevos modelos de servicio es el cambio de modelo en los cuidados de salud. La organización actual de los servicios sanitarios está orientada al tratamiento de enfermedades agudas pero no al de dolencias crónicas. Esto provoca, con frecuencia, unos costes elevados y una provisión con baja calidad. La gestión de las **personas con dolencias crónicas** involucra un cambio hacia la **monitorización** de los pacientes durante largos periodos de tiempo. En esta línea se establecen los esfuerzos por promover estilos de vida saludables, una detección precoz de la enfermedad y el mantenimiento de los pacientes en su entorno habitual.

Como alternativas para el cuidado de personas mayores con dolencias crónicas se pueden observar tres líneas principales de acción estratégica:

- En cuanto al espacio físico: traslado del lugar de dispensación de los cuidados desde los centros sanitarios hacia el hogar.
- En cuanto al marco temporal de actuación: traslado de la actuación actual sobre el tratamiento de episodios hacia una prevención y detección precoz.
- En cuanto a los cuidadores involucrados: traslado de algunos cuidados desde los profesionales sanitarios a los pacientes y los cuidadores informales.

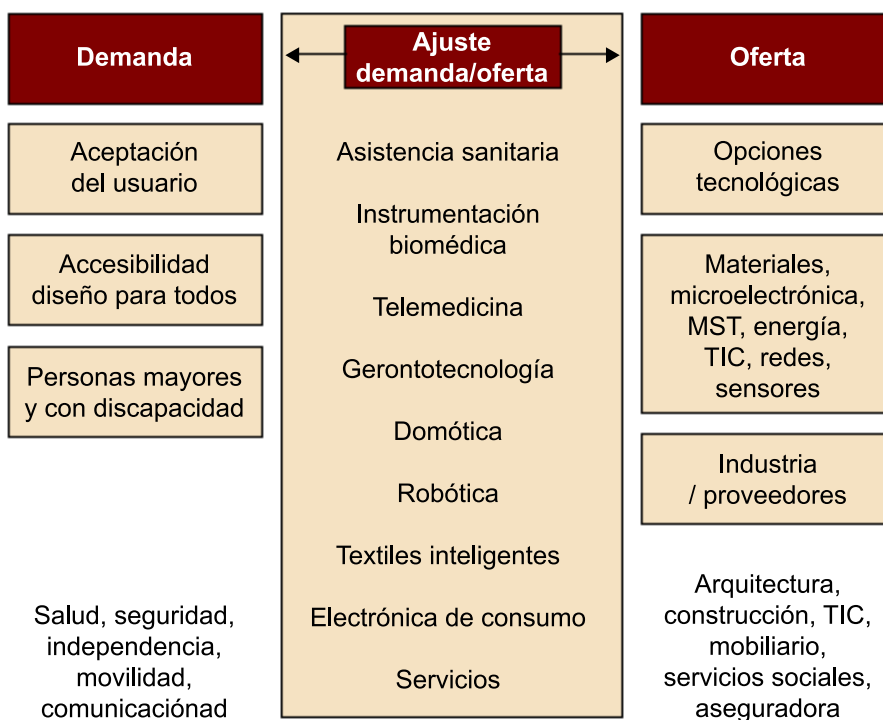
Las reformas sanitarias han considerado asimismo estrategias para potenciar al paciente en la gestión de su propia salud, puesto que no es posible ofrecer la atención a la población de mayores usando solamente personal profesional. **Los cuidadores informales, y especialmente la familia, son una pieza básica de esta atención al paciente.**

Las TIC se utilizan en servicios de telemedicina y teleasistencia domiciliaria para cuidar a personas mayores con patologías crónicas. Estos sistemas son especialmente relevantes cuando aparecen dependencias asociadas al entorno personal o doméstico y como herramienta de promoción de estilos de vida saludables y gestión de la propia salud.

Es de gran importancia tener en cuenta en estas aplicaciones la condición de salud de la persona teniendo en cuenta el curso de la enfermedad que se padece y las capacidades de manejo de tecnología. Otro aspecto importante es el grado de dependencia de la persona que requiere los servicios de cuidado. Por ejemplo, los requisitos son diferentes para personas con deficiencias cognitivas que para personas con problemas de movilidad fuera de su hogar.

1.3. Marco actual para la innovación en servicios sociales y para el bienestar

En el desarrollo de servicios nuevos basado en TIC es de vital importancia conocer características de la demanda que se pretende satisfacer y la oferta existente a partir de los proveedores que la proporcionan. Estos elementos se ilustran en la siguiente figura:



Oferta y demanda en el desarrollo de nuevos servicios sociosanitarios y de bienestar. Fuente: elaboración propia.

Referencia bibliográfica

J. L. Monteagudo, J. Reig (2004) "e-Health and the Elderly: A new range of products and services?". *The IPTS Report* (núm. 81).

La tecnología subyacente en este tipo de servicios debe ser considerada unida a un conocimiento experto en otros ámbitos. La implementación práctica subyacente en toda innovación requiere un modelo organizativo eficaz y en el que los actores encuentren un beneficio propio, así como un modelo de prestación de servicios que incluya la cartera ofrecida, las modalidades de prestación y los intercambios de bienes y monetarios involucrados.

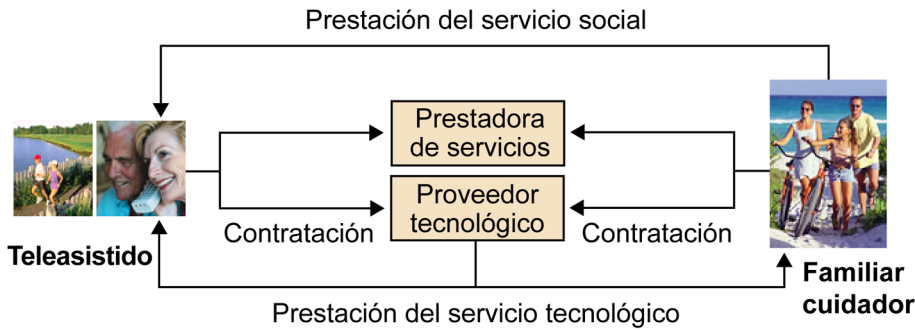
Se describen a continuación los **servicios de teleasistencia domiciliaria**, también conocidos como telealarmas, servicios de alarma social o servicios personales de respuesta. Fueron éstos los primeros servicios de atención que se prestaban de manera habitual en el domicilio de personas mayores mediante el uso de las TIC. Estos sistemas consisten, en su versión más básica, en un pulsador de alarma que controle remotamente un teléfono y permita la comunicación con un centro de atención de llamadas.

La evolución tecnológica ha permitido que se disponga de sistemas que generan alarmas sin la intervención del paciente ante eventos definidos como potencialmente peligrosos. Estos sistemas permiten hacer un seguimiento de manera continua de magnitudes relacionadas con la salud de la persona o el entorno doméstico (presencia de gas, puertas abiertas mucho tiempo...). Adicionalmente, las magnitudes medidas se analizan para detectar tendencias asociadas al deterioro de las condiciones de vida.

En una fase más avanzada, los sistemas de teleasistencia relacionan de manera activa a los pacientes con su entorno, con redes virtuales de mayores, cuidadores o proveedores de servicios y otros servicios comunitarios. Esto permite aumentar la calidad de vida de los pacientes y evitar la soledad. Se trata, por tanto, de enfocar el problema de los mayores desde una perspectiva social a largo plazo.

Para la detección automática de situaciones potencialmente de alarma hay sistemas de seguimiento de la conducta del paciente: sensores de temperatura que advierten si disminuye por debajo de un determinado valor, sensores de movimiento, o sensores de presencia para saber en qué habitación está una persona. Los **inconvenientes** de estos sistemas son que los usuarios los ven como **muy intrusivos** y que generan **muchos falsos positivos**.

En cuanto a los modelos de prestación, los nuevos servicios requieren con frecuencia soporte por parte de la red de la operadora de comunicaciones. Aparecen de esta manera nuevos modelos de prestación que se resumen en las siguientes figuras.

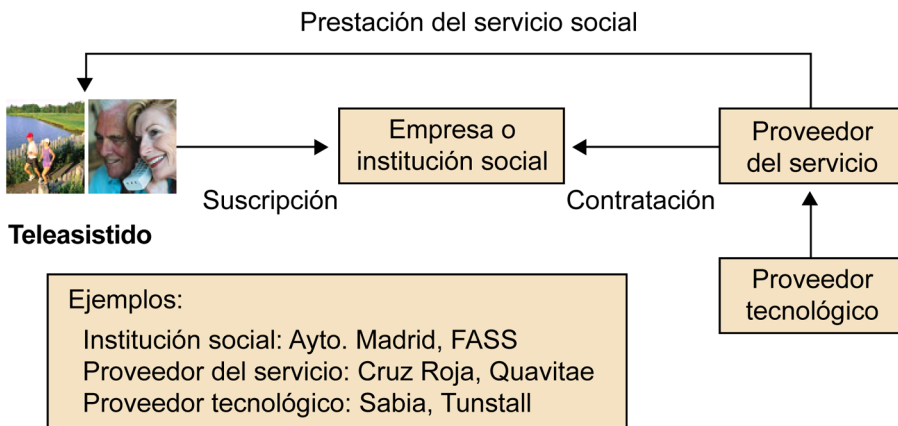


Teleasistencia sociosanitaria en autoprestación. Fuente: elaboración propia.

La autoprestación está más indicada para situaciones de atención social que sanitaria. En general es la familia la que proporciona el servicio social al dependiente mediante un sistema TIC por el que se paga a un proveedor tecnológico o una prestadora de servicio.

Sistemas de alarma en autoprestación

Ejemplos de este tipo son sistemas de alarma doméstica atendidos por los propios familiares y no por un centro de atención de llamadas o sistemas de guiado y localización de personas dependientes. Estos últimos permiten definir áreas de seguridad en las que una persona desarrolla su actividad habitual y envío automático de alarmas a los familiares cuando se sale de estas zonas. Para ellos se recurre a tecnologías como GPS o GSM/UMTS sobre teléfonos móviles o a etiquetas RFID o beacons NFC en interiores.



Teleasistencia sociosanitaria por medio de prestadora de servicio. Fuente: elaboración propia.

En el caso de la teleasistencia sociosanitaria por medio de prestadora de servicio, el esquema es menos simple pero similar al de los sistemas de teleasistencia actuales. Debido a la complejidad de los servicios prestados, éstos los lleva a cabo un prestador de servicios (público o privado). Con frecuencia la contratación del servicio se hace mediante una empresa o institución social, en la mayor parte de los casos pública, que actúa como financiador. En este contexto, el proveedor tecnológico proporciona la plataforma que requiere el prestador del servicio y el mantenimiento de la misma.

Las necesidades tecnológicas de los modelos resumidos anteriormente estarán cubiertas por servicios de red existentes, así como por otros servicios especialmente diseñados para dar cobertura a las nuevas necesidades. Las nuevas redes

de comunicaciones se utilizan para dar el soporte necesario de comunicaciones multimedia, así como los sistemas y servicios de localización para apoyar las funciones en movilidad.

Sin embargo, como proveedor tecnológico serán elementos nuevos en la red de la operadora de comunicaciones todos aquellos servidores y sistemas necesarios para recibir y procesar las informaciones de monitorización de constantes vitales, integración con sistemas médicos de terceros, sistemas de alarma, etc.

Los servicios de teleasistencia pueden ser integrados con el resto de los servicios multimedia ya existentes de una operadora de comunicaciones y los terminales ya desplegados al efecto.

Ejemplos de reutilización de servicios tecnológicos existentes

Un ejemplo de esto es la reutilización de terminales de TV sobre satélite pero sobre todo redes de fibra/coaxial (HFC) o xDSL con protocolo IP (IPTV). Estos terminales denominados STB (*set-top box*) proporcionan servicios multimedia con o sin canal de retorno interactivo y cuentan con facilidades muy adecuadas para constituir una base para la futura generación de servicios de teleasistencia con soporte de videoconferencia.

Dentro del marco actual para innovación en servicios sociales y para bienestar, es importante destacar también las experiencias realizadas en **telemedicina domiciliaria para pacientes crónicos**. La telemedicina domiciliaria proporciona a los pacientes servicios de salud en su propio domicilio. Entre sus objetivos, podemos citar:

- la formación de los pacientes y sus familiares,
- la adherencia al tratamiento prescrito,
- el tratamiento a distancia sobre una patología ya diagnosticada,
- la evaluación del estado de salud y prescripción de actuaciones médicas y
- el apoyo sociosanitario al paciente.

En la siguiente tabla se presentan algunas de las patologías más citadas en la literatura y las constantes vitales que suelen medirse en cada caso.

Patología	Señal / Parámetro
Diabetes	Nivel de glucosa en sangre
Patologías respiratorias (EPOC)	Flujo espiratorio máximo (FEM) Espirometría forzada (FEV, FVC) Saturación de oxígeno en sangre
Enfermedades cardíacas	ECG Presión arterial Peso Pulso Sonidos cardíacos Ritmo cardíaco
Hipertensión	Presión arterial

Patología	Señal / Parámetro
Trastornos del sueño	Ritmo respiratorio Pulsioximetría ECG
Seguimiento a ancianos	Presión arterial Pulso Temperatura

Monitorización de constantes vitales en enfermedades crónicas y seguimiento de personas mayores

Después de los primeros proyectos sobre la capacidad técnica de recoger los datos a distancia, los ensayos se han enfocado posteriormente a estudiar la aceptación por parte de los pacientes de sistemas de este estilo en su entorno habitual. Asimismo es de vital importancia contar con una organización sanitaria en la que estos sistemas se inserten sin producir trastornos a su funcionamiento habitual de forma que sean aceptados por los profesionales.

Con mucha frecuencia, sin embargo, el seguimiento de enfermedades crónicas se realiza mediante el establecimiento de protocolos que no requieren la transmisión de constantes del paciente. En estos casos, como en el seguimiento del SIDA/VIH, se establecen **teleconsultas con cuestionarios tipo** donde, por ejemplo, se valora la adherencia a los tratamientos farmacológicos.

Existen cientos de experiencias del empleo de la telemedicina para la atención sanitaria a pacientes en sus domicilios con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pacientes (o familiares), permitiendo que puedan realizar el seguimiento de su enfermedad de la forma más cómoda posible.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los trabajos de telemedicina domiciliaria que han sido elaborados para valorar sus resultados clínicos frente a la atención presencial más tradicional.

	Clinical Specialty	Sample	Intervention	Effects
Flatley-Brennan	AIDS	57 patients	Social isolation and decision-making skill for home computer network (RCT)	Reduced social isolation when controlled for depression and improved confidence in decision-making with increased use
Gustafson	AIDS	183 patients	Quality of life and hospitalizations (RCT)	Improvement in active life, negative emotions, cognitive functions, social support, and participation in health care; fewer hospitalizations
Brennan	Alzheimer's Disease	102 caregivers	Social isolation and decision-making skill for home computer network (RCT)	Improved decision-making confidence but no improvement in decision-making skill or social isolation
Sparks	Cardiology	20 patients	Comparison of home exercise program with transtelephonic exercise monitoring vs. hospital-based program (RCT)	Both groups improved equally in cardiac function, no medical emergencies in either group

Estudios sobre telemedicina domiciliaria. Fuente: W. R. Hersh, M. Helfand, J. Wallace y otros (2001, noviembre). "Clinical outcomes resulting from telemedicine interventions: a systematic review". *BMC Medical Informatics and Decision Making* (vol. 1, núm. 1, pág. 5).

	Clinical Specialty	Sample	Intervention	Effects
Mahmud	Chronic Disease	12 patients	Home telecare in chronic disease for frail elderly	Improved compliance and control of disease process; decreased hospitalization and nursing home placement
Nakamura	Chronic Disease	32 patients	Home telecare in chronic disease for frail elderly	Improvement in activities of daily living, communication, and social cognition
Johnston	Chronic Disease	212 patients	Home telecare in chronic disease for frail elderly (RCT)	Both groups had comparable medication compliance, knowledge of disease, and ability for self-care
Ahring	Diabetes Mellitus	42 patients	Home blood sugar monitoring (RCT)	Computer group had HgbA1c drop from 10.6% to 9.2% (-13.2%); control group from 11.2% to 10.2% (-8.9%)
Shultz	Diabetes Mellitus	20 patients	Home blood sugar monitoring (RCT)	Reduced HgbA1c levels in computer group but details not given
Billiard	Diabetes Mellitus	22 patients	Home blood sugar monitoring (RCT)	Computer group had HgbA1c drop from 6.7% to 6.0%; control group from 6.8% to 6.7%
DiBiase	Diabetes Mellitus	20 patients	Home blood sugar monitoring in gestational diabetes (RCT)	Computer group had HgbA1c drop from 6.4% to 5.0%; control group from 7.1% to 5.7%
Frost	Diabetes Mellitus	21 patients	Home blood sugar monitoring in gestational diabetes	Computer group had HgbA1c drop from 6.1% to 5.4%; control group from 6.2% to 5.7%
Marrero	Diabetes Mellitus	106 patients	Home blood sugar monitoring (RCT)	Computer group had HgbA1c rise from 9.4% to 10.0%; control group from 9.9% to 10.3%; no difference in ER visits, psychological status, or family functioning
Mease	Diabetes Mellitus	28 patients	Home blood sugar monitoring (RCT)	Computer group had HgbA1c fall from 9.5% to 8.2% vs. 9.5% to 8.6% for control group
Biermann	Diabetes Mellitus	46 patients	Home blood sugar monitoring (RCT)	Computer group had HgbA1c fall from 8.3% to 7.3% vs. 8.0% to 6.8% for control group
Friedman	Hypertension	267 patients	Automated patient monitoring and counseling (RCT)	Adherence and diastolic blood pressure improved
Cartwright	Hypertension	99 patients	Anxiety, blood pressure readings, and gestational age at delivery in home vs. hospital-monitored women (RCT)	Comparable levels of anxiety, mean blood pressure, and gestational age of delivery
Gray	Neonatology	6 patients	Quality of care and hospitalization (RCT)	Trend towards earlier discharge from hospital
Miyasaka	Pulmonary	10 patients	Amount of unscheduled care before and after installation of videophone access to physician	Reduction in number of house calls (5 vs.0), unscheduled hospital visits (24 vs.5), and hospital admission days (22 vs.10)

Estudios sobre telemedicina domiciliaria. Fuente: W. R. Hersh, M. Helfand, J. Wallace y otros (2001, noviembre). "Clinical outcomes resulting from telemedicine interventions: a systematic review". *BMC Medical Informatics and Decision Making* (vol. 1, núm. 1, pág. 5).

2. Perspectivas de demanda futura de servicios sociales y para el bienestar. Escenarios de uso

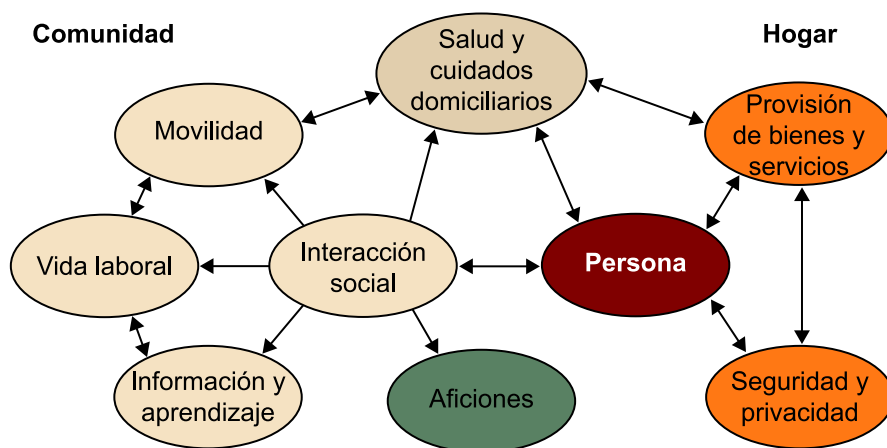
2.1. Introducción

El espacio de aplicaciones AAL hace referencia a iniciativas cercanas a la provisión de mercado mediante el uso de equipos, servicios y sistemas destinados a facilitar la vida independiente de las personas mayores y otros grupos con limitadas capacidades de desarrollo de su vida. En general, en este apartado estudiaremos la demanda de servicios sociosanitarios por medio de las TIC atendiendo a la siguiente tipología de usuarios:

- personas mayores;
- personas con diversa capacidad funcional y dependientes;
- enfermos crónicos;
- personas que requieren bienestar, calidad de vida y prevención.

A partir de estos grupos, de la definición incluida en la Ley de Dependencia y en la división realizada por AAL, se ha establecido una **clasificación de servicios que cubren las demandas de los colectivos de usuarios** mencionados.

El modelo de servicios potenciales tiene, por tanto, que cubrir el mapa de interacción AAL que se presenta a continuación:



Mapa de interacción de una persona en su entorno. Espacio de aplicaciones AAL. Fuente: elaboración propia.

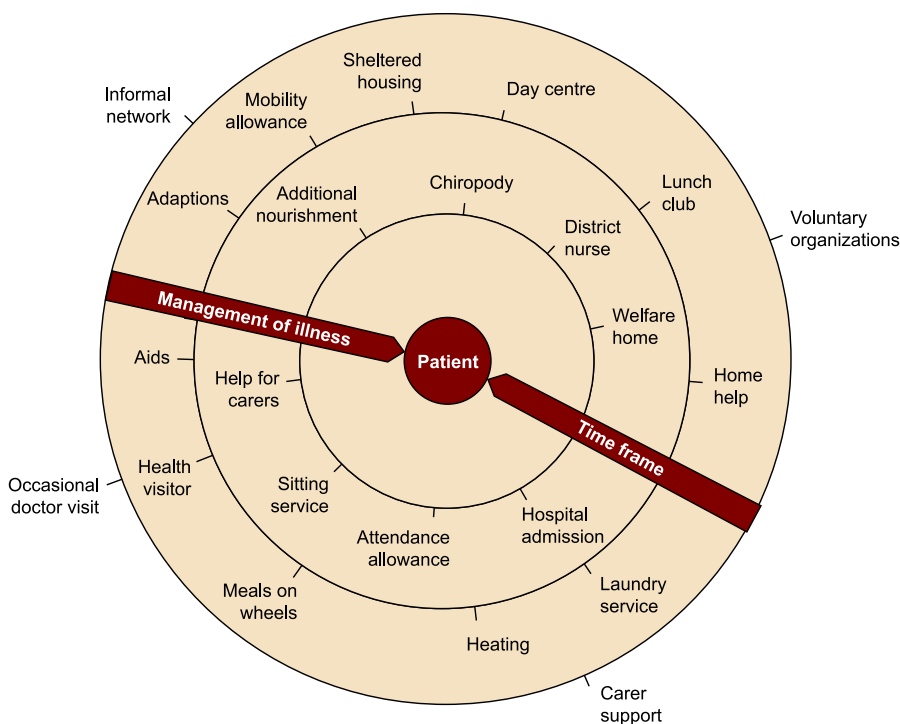
En la figura anterior se muestra el espacio de aplicaciones AAL que constituye asimismo un mapa de interacción de una persona en su entorno.

A continuación se realiza una descripción de los escenarios de provisión de servicios con un listado de algunos de los servicios especialmente relevantes que pueden ofrecerse en cada escenario.

Hay que señalar que cada servicio se presenta asignado a un grupo funcional, pero puede ser aplicado en otros grupos, dado que la mayoría de ellos pueden aplicarse con elementos técnicos similares, pero con organizaciones de atención social diferentes.

Como una primera aproximación a los servicios que se pueden ofrecer, bien mediante TIC y, por tanto, usando el paradigma AAL, bien con otros medios, la siguiente figura muestra una clasificación clásica del modelo de servicios disponibles indicada por Williams (Williams⁵). Esta figura es la respuesta a las necesidades de apoyo en las actividades de la vida diaria (AVD) que se presentaron antes. Dichos servicios se han agrupado en tres niveles según la implicación personal, doméstica o social de los servicios ofrecidos.

⁽⁵⁾E. I. Williams (1986). "A model to describe social performance levels in elderly people". *Journal of the Royal College of General Practitioners* (núm. 36, págs. 422-423).



Clasificación clásica del modelo de servicios disponibles. Fuente: E. I. Williams (1986). "A model to describe social performance levels in elderly people". *Journal of the Royal College of General Practitioners* (núm. 36, págs. 422-423).

Asimismo, debe tenerse en cuenta que la lista de servicios que sigue en este punto puede considerarse como la fuente de trabajo para un desarrollo sistemático de servicios para el entorno social basados en TIC. Cada uno de estos servicios se aplicará, como se ha mencionado, mayoritariamente en el escenario en el que se describe.

Cabe destacar que, en los escenarios que van a continuación, los sistemas que hacen una clasificación respecto al entorno (por ejemplo, decidir si ha habido una caída del dependiente, si ha realizado correctamente un ejercicio físico o si lleva demasiado tiempo tumbado en la cama) adolecen, con mucha frecuencia, de precisión y especificidad limitada. De esta manera, el balance entre falsos positivos, falsos negativos, verdaderos positivos y verdaderos negativos constituye una herramienta de análisis muy potente para poder validar la aplicabilidad real de estos escenarios.

2.2. Escenarios de vida independiente

La independencia se entiende en el contexto AAL como la capacidad del individuo para poder realizar sus AVD sin necesitar apoyo de otras personas. Como ya sabemos, las AVD incluyen tanto las actividades personales como las domésticas y las sociales. En este sentido, una persona independiente puede vivir en su hogar y realizar las tareas diarias, vigilar su estado de salud, relacionarse con su entorno y, en consecuencia, conseguir mantener la mayor posible calidad de vida.

Las TIC apoyan a la persona en su hogar digital pero, por lo indicado anteriormente, el entorno público y los servicios externos (compra de bienes, transporte, sanidad...) han de estar pensados para que el dependiente pueda hacer uso de ellos sin apoyo externo. En definitiva, la independencia no es un conjunto de dispositivos físicos, electrónicos y de software más o menos sofisticados, sino que requiere una organización que piense más en los servicios finales que en los medios tecnológicos.

A continuación se exponen algunos ejemplos de servicios cuyo objetivo fundamental es promover la independencia de las personas. En la mayor parte de los casos se trata de apoyos o asistentes que permiten completar tareas comúnmente difíciles ante las situaciones habituales de dependencia. Entre estos ejemplos tenemos:

- el asistente personal,
- el asistente para orientación,
- el asistente de ejercicio físico,
- el asistente de ejercicios cognitivos,
- el asistente para uso de transporte público,
- el asistente de proximidad.

2.2.1. Asistente personal

Con frecuencia se ha considerado este asistente como un "mayordomo electrónico" cuyos objetivos son, a grandes rasgos, aumentar la calidad de vida en la interacción con el entorno.

Se trata de servicios que, mediante un dispositivo generalmente portable, ayudan a realizar tareas habituales:

- Seguimiento de la persona y envío de datos a sistemas que toman decisiones sobre alarmas asociadas (relacionado con el concepto de zonas seguras).
- Recepción de respuestas sobre peticiones de orientación dentro del hogar y localización de objetos del hogar importantes para el día a día o potencialmente peligrosos.
- Conexión permanente con sistemas externos de apoyo a una vida independiente.
- Indicación automática de pautas y rutinas de vida que favorezcan la independencia (medicación, aseo, comida, información de eventos producidos en la vivienda...).

2.2.2. Asistente para orientación

Este servicio es complementario del anterior pero se centra en todo lo relacionado con el seguimiento y control de la orientación del paciente. Esto incluye dos aspectos importantes:

- Un sistema de orientación para dependientes y que les faciliten, ante todo, sentirse seguros y confiados cuando se desplazan.
- Un sistema de análisis que estudia patrones de comportamiento de movilidad. De esta manera, se pueden detectar declives en la capacidad de moverse del dependiente y actuar consecuentemente proponiendo nuevos apoyos.

De forma muy amplia, podemos entender el concepto de orientación y movilidad en un sentido que englobe al dependiente en relación con los objetos de su entorno y también respecto a la información que debe recibir para tomar decisiones al respecto. Incluiremos, por tanto, no sólo una capacidad de orientación física (por ejemplo, ir al baño) sino también otra mental (por ejemplo, entender cómo funciona un electrodoméstico). En este sentido aparecen barreras de movilidad que el dependiente encuentra con frecuencia y que debe vencer mediante un asistente de orientación u otro mecanismo para aumentar su independencia. En los siguientes apartados se profundiza en este concepto mediante sistemas de apoyo específicos para ciertas de estas actividades físicas y mentales.

2.2.3. Asistente de ejercicio físico

Este asistente tiene como objetivo no sólo ayudar, sino también motivar al dependiente en la realización de ejercicio físico controlado. De la realización de estos ejercicios se desprenden varios beneficios, como favorecer su proceso curativo y mejorar su salud general o, incluso, mejorar su autoestima al superar los retos propuestos por el sistema.

El objetivo del asistente es que el dependiente pueda hacer los ejercicios propuestos por un profesional en su propio hogar. El profesional social indica ejercicios y el dependiente los efectúa en el momento que desee de manera asíncrona. Los ejercicios deben presentarse de forma gráfica, preferiblemente integrada en una interfaz similar a la de juegos sencillos para televisión, siguiendo el ejemplo de los proyectos existentes que utilizan realidad virtual para motivar al paciente. Posteriormente, se debería poder valorar los progresos y poder adaptar mejor la continuidad y evolución de ejercicios.

2.2.4. Asistente de ejercicios cognitivos

Este asistente permitiría motivar a los dependientes para la realización de actividades y ejercicios que mezclen el proceso de percepción con el de procesamiento de esta percepción para la posterior toma de decisiones. Se pretende, de esta manera, mantener o incrementar su capacidad intelectual.

Los apoyos que pueden ofrecer este asistente son:

- Entrenamiento cognitivo: ejercicios de percepción, valoración y toma de decisiones.
- Monitorización: sistema capaz de reconocer la actividad del paciente a partir de su respuesta al entrenamiento y su evolución en el tiempo.
- Interacción con el usuario: realización de interfaces que sean comprensibles y utilizables por el usuario sin dificultades.

2.2.5. Asistente para uso de transporte público

Este asistente da un apoyo a la orientación controlada en el exterior de la vivienda y facilita la movilidad tanto al usar transporte público local como en viajes fuera de su entorno habitual.

Se han propuesto en este sentido sistemas de información de disponibilidad de transporte público y de recomendación según ciertos parámetros (origen y destino, condiciones de dependencia...).

Desde un punto de vista técnico se recurre a sistemas de localización basados en redes inalámbricas (GPS, GSM, 3G, wifi...) con mayor o menor precisión y que deben ser flexibles ante posibles pérdidas de la capacidad de localización

del individuo. Asimismo, se requiere disponer de la información de transportes posibles (rutas, características, posición, tiempo esperado de llegada...) en un formato estandarizado.

2.2.6. Asistente de proximidad

El asistente de proximidad está enfocado a dar atención a las necesidades de información de la zona en la que el dependiente realiza sus actividades sociales más habituales. Es pues, un asistente de información local (del barrio y la localidad) con información de condiciones externas al domicilio. Entre esta información se puede recoger la asociada a configuración de la propia ciudad (barreras arquitectónicas), compras (comercios en la zona con horarios y datos de contacto), noticias locales, información del tiempo...

El reto de estos servicios no es tanto la agregación de la información como la presentación simple al usuario, su comprensión y la capacidad de sugerir alternativas de un sistema de este tipo. Soluciones que se han propuesto están basadas en terminales portables, entre las que ya se ha comentado el asistente personal anteriormente, o en "espejos mágicos" o pantallas táctiles que presentan esta información en un gran panel al lado de la puerta de salida de la casa o incluso sobre ella. Estos sistemas suelen tener la capacidad de síntesis de voz (conversión texto voz) y usan avatares (representaciones virtuales de una persona) para informar a los usuarios.

2.3. Escenarios de cuidados domiciliarios y promoción de la salud

En la actualidad los cuidados domiciliarios de los dependientes recaen en la familia. En el futuro, y debido a los cambios demográficos con una generación de solteros o de familias con pocos hijos, **se prevé una crisis en el apoyo familiar**. En este contexto, habrá una importante falta de infraestructuras sociales disponibles para proporcionar apoyo cuando la familia no pueda continuar haciéndolo. Otro factor que acentúa esta tendencia es la mayor movilidad de las familias.

AAL es el paradigma que fomentará los cuidados domiciliarios avanzados sin necesidad de una institucionalización de los mayores o los dependientes. Tampoco podemos olvidar el apoyo a los cuidadores informales. Con frecuencia, son miembros de la familia sin experiencia en manejo de dependientes, en temas médicos y de procedimientos administrativos.

En este punto se tratarán los cuidados domiciliarios que, desde una perspectiva social, necesita una persona dependiente para mantener un adecuado estado de salud. No se trata de atender a las situaciones de enfermedades agudas o crónicas por sí mismas sino de **favorecer una situación social que retrase, en**

la medida de lo posible, la aparición de enfermedades o la exacerbación de las ya existentes. En definitiva, se trata de actuar socialmente sobre el entorno del dependiente para asegurar una mejor salud a medio plazo.

En lo que se refiere a escenarios de cuidados domiciliarios y promoción de la salud, esta asistencia se puede proporcionar mediante:

- un soporte a la prevención sanitaria y promoción de la salud,
- un soporte al cuidador informal domiciliario,
- un soporte para el seguimiento a largo plazo de actividades del dependiente,
- un soporte en el seguimiento de afecciones crónicas.

2.3.1. Soporte a la prevención sanitaria y promoción de la salud

Como se ha indicado, en este caso no hay una situación de cronicidad pero se hace un seguimiento general del estado de salud.

El método no debe ser un sustituto de la asistencia a la consulta médica pero sí permitir agilizar las consultas médicas presenciales y hacer un seguimiento de los parámetros vitales más importantes. Para ello se recurre con frecuencia a dispositivos portables como parte del entorno personal. Se recurre también, y con mayor intensidad, al establecimiento de protocolos de atención que, mediante sistemas de videoconferencia o similares, permitan evaluar al dependiente y su entorno de manera integral.

Adicionalmente, este servicio generará recomendaciones que ayuden a mantener la salud como, por ejemplo, la realización de series de ejercicios adaptados al dependiente y su situación de salud. Asimismo se incluiría información sobre salud en general y sobre teléfonos de urgencia, centros médicos y hospitales o farmacias de guardia.

Un requisito es que estos sistemas deben poder usarse en el lugar donde se encuentre el usuario, tanto en su domicilio como cuando se encuentre fuera de éste.

2.3.2. Soporte al cuidador informal domiciliario

Este servicio está orientado a los cuidadores informales no especializados de personas con algún grado de dependencia. El objetivo fundamental es aliviar la carga asociada a este cuidado, mediante información acerca de los cuidados que necesita la persona a la que atiende, formación reglada, ayuda psicológica para el cuidador o, incluso, proporcionándole ayuda en tareas domésticas o asistenciales.

Se han propuesto diferentes sistemas para este fin. Entre éstos hay que destacar los sistemas de formación a distancia que combinan sesiones multimedia de vídeo, donde se ofrece información básica, con apoyo individualizado al cuidador por parte de profesionales que resuelven sus dudas y problemas concretos. Otra potente herramienta es la creación de puntos de encuentro de cuidadores en forma de redes sociales, blogs u otros mecanismos de Web 2.0.

2.3.3. Soporte para el seguimiento a largo plazo de actividades del dependiente

Una interesante línea de investigación es la incorporación de técnicas de *data-mining* para inferir el comportamiento de los usuarios y mejorar el sistema de aprendizaje de una plataforma domiciliaria de servicios para la salud con razonamiento adaptativo. La incorporación de dispositivos que permiten seguir las actividades del paciente basados en el control de flujos multimedia en el hogar, permite tener un registro de la actividad acontecida de la que inferir tendencias y obtener conclusiones predictivas.

En definitiva, este servicio permite la monitorización del comportamiento y actividades del paciente pero observando patrones de actividad en cuanto a rutinas de vida, forma de moverse, sueño, comida...

Como necesidades tecnológicas de un servicio de este tipo están:

- la obtención de información de localización dentro y fuera del hogar,
- la información de periodos de sueño,
- la información de entradas y salidas del domicilio,
- la información nutricional.

Sin embargo, en algunos casos la obtención de estos datos no es sencilla sin alterar sistemáticamente la rutina de los dependientes. Otro inconveniente de peso es todo lo relacionado con la privacidad y la seguridad de los datos obtenidos. En experiencias existentes, una de las mayores preocupaciones de los usuarios y de los cuidadores se centra en estos aspectos de pérdida de intimidad aun sabiendo que los datos se emplearían para dar pautas de mejora de la vida del dependiente a medio plazo.

2.3.4. Soporte en el seguimiento de afecciones crónicas

Aunque este aspecto está muy relacionado con servicios puramente sanitarios, el tratamiento de la cronicidad de las enfermedades tiene un componente social de altísima importancia. La división entre el aspecto sanitario y el social es, en este caso, un tanto artificiosa. Como objetivos de un sistema de este tipo podemos marcarnos los de:

- favorecer los procesos curativos de exacerbaciones;

- establecer contactos sociales con un entorno que comparta los problemas de salud del paciente y, por tanto, evitar el aislamiento;
- incrementar la formación del paciente y de los cuidadores informales;
- disminuir el número de visitas a los servicios sanitarios y los ingresos hospitalarios, especialmente mediante el mecanismo de urgencias;
- motivar al paciente en el seguimiento de protocolos que mejoren su vida diaria y le permitan convivir con la enfermedad.

Una solución AAL para estos pacientes se basa en un sistema de formación a distancia que combine sesiones multimedia de vídeo, donde se ofrece información básica, con apoyo individualizado ante la enfermedad crónica por parte de profesionales que resuelven sus dudas y problemas concretos. Otra potente herramienta es la creación de puntos de encuentro de pacientes crónicos, como redes sociales o blogs.

2.4. Escenarios de seguridad personal y del entorno

Una de las demandas recurrentes de los dependientes y sus cuidadores hace referencia a la seguridad de la persona atendida y de su entorno: hogar, suministros y dispositivos... Más allá de estas necesidades, este punto cubre también lo relacionado con el soporte para gestión de alarmas de seguridad doméstica, la detección y control de dispositivos en el hogar, el soporte para gestión de alarmas sanitarias y el soporte para la detección de accidentes en el entorno domiciliario.

La seguridad va asociada con frecuencia a cuestiones de privacidad. Pero la privacidad no es un escenario en sí misma, sino un componente de cualquiera de los servicios presentes en esta unidad.

Las preocupaciones más comunes de los colectivos dependientes son: resbalar en el baño o caerse en casa, salir de casa por la noche, olvidarse de cerrar la puerta o de apagar el gas de la cocina, olvidarse de cerrar las ventanas o puertas, estar solo en casa, robos, fugas de agua o de gas. Los servicios AAL que den respuesta a estas necesidades han de respetar la autonomía individual y la privacidad, impidiendo la pérdida de libertad y el uso incorrecto de los datos obtenidos por medios tecnológicos para fines de cuidados sociales.

De esta manera los retos de los servicios AAL en seguridad en el hogar requieren de una infraestructura tecnológica:

- videovigilancia en el hogar;
- detectores de caídas;
- sensores de presencia y movimiento;
- sensores de gas, agua, CO y humo;
- detectores de consumo eléctrico, para saber cuándo los electrodomésticos se quedan encendidos;
- sensores de cierre de puertas y ventanas;

- sistemas de apagado de electrodomésticos.

Pero más allá de esta infraestructura, los servicios de más alto nivel reposan en el concepto de la disponibilidad de ayuda cuando sea necesaria. De esta manera hay que construir servicios de llamada a los servicios de emergencias con una respuesta rápida y fiable, así como la conexión con los servicios médicos y sociales dependiendo del tipo de incidencia detectado.

Por lo tanto, en lo que se refiere a escenarios de seguridad personal y del entorno, esta asistencia se puede proporcionar mediante:

- un sistema de control de dispositivos domésticos,
- un sistema de gestión de alarmas de seguridad personal,
- un soporte para el apoyo ante accidentes en el hogar,
- un sistema de alertas sobre operaciones económicas.

2.4.1. Sistema de control de dispositivos domésticos

Un sistema de este tipo gestionaría la detección del estado de funcionamiento y controlaría los dispositivos del hogar.

La incidencia detectada podría activar alarmas que se notificarían a la persona dependiente, a un cuidador informal o a un centro de coordinación. Se alertaría, de esta manera, a los usuarios de posibles problemas que se pueden dar en su hogar, permitiéndoles reaccionar a tiempo.

Dentro de este servicio podemos contemplar las siguientes funcionalidades:

- Sistema de control de cierre de puertas y ventanas.
- Sistema de control de encendido y apagado desde el domicilio o de forma remota de sistemas de climatización, riego y, en general, de aquellos elementos relacionados con el confort ambiental.
- Control de escapes de gas, generación de CO, fugas de agua o presencia de humo. El sistema no sólo debería detectar el problema y notificarlo, sino que debería contribuir a su solución de forma activa.
- Sistema de gestión de tiempos de encendido de los electrodomésticos, equipos multimedia, según las circunstancias personales y de la vivienda. Se consigue de esta forma ahorrar energía y anticiparse a posibles accidentes.

Al margen de la funcionalidad de un sistema de estas características, se consigue que las personas mayores y las dependientes se encuentren más seguras en su entorno doméstico y permite disminuir la sensación de indefensión que tienen, tanto ellos como sus familiares.

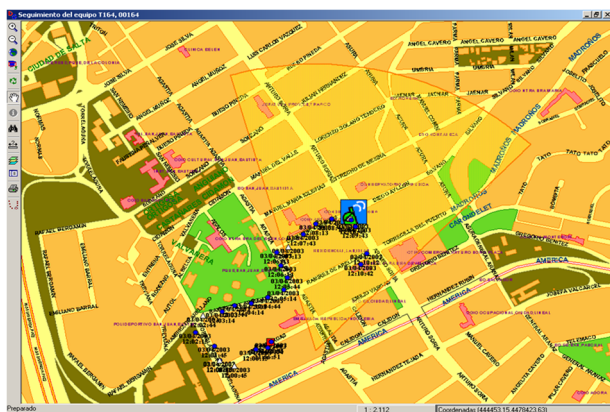
2.4.2. Sistema de gestión de alarmas de seguridad personal

El sistema de gestión de alarmas de seguridad personal está orientado a las personas mayores, sus familias y cuidadores y permitiría detectar accesos no deseados a su vivienda o amenazas provenientes de terceros (como personas sobre la que existe una orden de alejamiento).

La modalidad más simple de este servicio puede basarse en tecnología ya disponible, como un pulsador de colgante o de muñeca, que la persona activa en caso de amenaza a su seguridad. En general, con estos mecanismos, el proveedor del servicio se pone en comunicación con la persona desde su centro de llamadas, se comprueba el nivel de la amenaza y se movilizan los recursos necesarios para este fin.

Fuera del entorno del hogar, se han desarrollado servicios de apoyo a personas dependientes mediante el uso de telefonía móvil con conexión inmediata con centrales de alertas. El teléfono móvil cuenta en este caso con un sistema de envío de coordenadas (tanto GPS como GSM) a dicha central. Se puede definir quién atiende la emergencia puesto que, en muchos casos de incidencias menores, pueden ser los propios cuidadores informales los que sean notificados en primer lugar.

La siguiente ilustración muestra un mapa de localización de una emergencia de este tipo tal como se presentaría al operador del centro de emergencias:



Mapa de localización de un sistema de gestión de alarmas de seguridad personal.

2.4.3. Soporte para el apoyo ante accidentes en el hogar

El soporte para el apoyo ante accidentes en el hogar se proporciona mediante una plataforma que permite la detección de éstos en el domicilio del dependiente. Está muy relacionado con servicios ya mencionados, como el soporte para el seguimiento a largo plazo de actividades del dependiente pero, frente a éste, requiere una actuación a muy corto plazo.

En general, se detectan caídas mediante sistemas basados en acelerómetros, pero también se trabaja con datos a medio plazo como signos de inactividad (apertura o cierre de frigorífico o permanencia en cama mucho tiempo) que denotan estados asimilables a los accidentes por pérdida de consciencia o movilidad.

2.4.4. Sistema de alertas sobre operaciones económicas

El sistema de alertas sobre operaciones económicas permite proporcionar un apoyo a mitad de camino entre la seguridad y la asistencia cognitiva al usuario. Como motivación, hay que tener en cuenta que ciertos dependientes pueden tener dificultades para realizar las AVD asociadas con el manejo del dinero y las finanzas familiares. Se puede ver al respecto el esquema clásico de AVD de Williams mencionado anteriormente.

Se trata de un sistema que, mediante herramientas de inteligencia artificial (razonamiento basado en casos, redes neuronales, razonamiento bayesiano...), advierte al dependiente o a sus cuidadores sobre operaciones económicas que puedan despertar cierta sospecha de fraude por su importe, el destinatario, el momento en que se realizaron o una combinación de estos u otros factores.

2.5. Escenarios de provisión de bienes y servicios

Las actividades de vida diaria (AVD) relacionadas con provisión de bienes y servicios a mayores y dependientes han sido tradicionalmente resueltas, en aquello que es específico a estos grupos, mediante servicios específicos proporcionados por un proveedor o con apoyo de cuidadores informales. Desde el entorno AAL se puede proporcionar también apoyo en estas actividades. Además, estos servicios son una oportunidad de negocio para los diferentes proveedores.

En general, los servicios TIC permiten solicitar y gestionar la atención para tareas de cuidado del hogar (limpieza, comidas...) y la provisión de bienes que, en ocasiones, son difíciles de conseguir por parte de los dependientes.

A continuación se exponen algunos ejemplos de servicios relevantes:

- soporte a los servicios de cuidado del hogar, limpieza y lavandería;
- soporte a las actividades de compra, económicas y financieras;

- soporte a los servicios de comidas en el domicilio.

2.5.1. Soporte a los servicios de cuidado del hogar, limpieza y lavandería

Dentro del entorno doméstico, el cuidado del propio domicilio es, con frecuencia, una actividad que los dependientes y los mayores no pueden realizar de manera adecuada sin el apoyo de un cuidador o asistente externo.

Tecnológicamente, la sustitución del apoyo humano por uno basado, siquiera parcialmente, en TIC, está más alejada, pero ya hay experiencias al respecto.

Un servicio de estas características presenta dos aspectos:

- La realización física de las actividades de cuidado del hogar, limpieza y lavandería:
 - Uso de robótica para limpiar y atender otras necesidades de cuidado del hogar.
 - Detectores de necesidades de limpieza del hogar y la ropa.
 - Ajuar doméstico autolimpiable.
- La gestión de las actividades de cuidado del hogar, limpieza y lavandería:
 - Personal de limpieza e información que requiera el mismo.
 - Sistema de notificación y gestión del proceso automatizado de lavandería domiciliaria.

Como se observa, estamos tecnológicamente lejos de ofrecer soluciones en las que las TIC tengan un papel relevante. Quizá sea el campo de la robótica el que más pueda ofrecer al respecto, no sólo para cuidado del hogar, sino como asistente del propio dependiente para tareas genéricas.

2.5.2. Soporte a las actividades de compra, económicas y financieras

El servicio de soporte a las actividades de compra, económicas y financieras permitiría al dependiente la adquisición sencilla de bienes de uso cotidiano sin salir de su domicilio. Entre estos bienes y servicios podemos mencionar abonos de transporte, alimentos, medicinas, viajes, vídeos, libros, contratación de seguro, contratación y seguimiento de productos bancarios...

El reto es, por un lado, ofrecer una cartera de servicios atractivos para el grupo identificado y, por otro, y mucho más difícil, proporcionar mecanismos sencillos y seguros para su adquisición. La usabilidad de los sistemas técnicos em-

pleados se convierte, de esta manera, en un aspecto de vital importancia para la aceptabilidad de un sistema de este tipo. Evidentemente, es necesario garantizar el acceso a personas con discapacidades visuales, auditivas o motoras.

Este servicio se puede complementar con el servicio anteriormente descrito de alertas sobre operaciones económicas. De esta manera el usuario final ganaría en confianza y con ello aumentaría la aceptación del sistema.

2.5.3. Soporte a los servicios de comidas en el domicilio

Uno de los servicios que tradicionalmente han ofrecido algunos sistemas de atención social es el envío de comida al domicilio de las personas mayores que no pueden cocinar por sí mismos ni tienen a nadie que pueda ayudarles en esta tarea. El sistema de soporte a los servicios de comidas en el domicilio permite gestionar el suministro de comidas a cualquier usuario final que lo requiera. Entre los usuarios potenciales pueden estar dependientes físicos o cognitivos y que no puedan hacerse ellos mismos la comida o personas que no sufren tales dependencias pero a los que se les provea de comida apropiada para la mejora en su estado sociosanitario.

El servicio debería de poder:

- gestionar las necesidades alimenticias diferentes en forma de menús para adaptarse a las necesidades del usuario;
- apoyar la preparación por parte del propio usuario de las comidas en función de sus capacidades y necesidades alimenticias;
- gestionar la interacción con el dependiente de manera simple y que él entienda.

El sistema debería manejar perfiles de usuario para proporcionar alimentación adecuada según su situación sociosanitaria. De alguna manera se puede pensar en la existencia de un repositorio de alimentación en función de cada situación de dependencia o enfermedad.

2.6. Escenarios de interacción social

La interacción social cubre una de las necesidades básicas del ser humano que incluye tanto el **establecimiento de contactos sociales** como la **participación en la sociedad**. Sin embargo, en el caso de mayores y dependientes se produce con demasiada frecuencia un **aislamiento** y en consecuencia una **soledad** que actúan como un elemento de erosión de la salud mental y el bienestar de la persona. Como prueba de ello, una parte de las llamadas de los mayores a los servicios de emergencias se realizan porque se sienten solos.

Con esto podríamos establecer que las necesidades básicas sociales son:

- Mantener una estrecha comunicación con las personas más cercanas, como familia y amigos.
- Tener contacto personal con las personas de la vecindad.
- Ponerse en contacto inmediato con los servicios sociales, sanitarios o de otro tipo que permitan un apoyo en la vida diaria.
- Mantener un contacto con las personas, redes y lugares relacionados con la vida de los usuarios.
- Ser un miembro activo de la comunidad en diferentes dimensiones (ámbito laboral, voluntariado, aficiones, iglesia...).

Desde un punto de vista tecnológico, los apoyos pueden estar basados en una multitud de tecnologías. Podemos citar los siguientes con una perspectiva de lo más general a lo más particular:

- Servicios de interacción social: sobre herramientas como redes virtuales y sociales con un apoyo de geolocalización. También redes privadas para personas que compartan una necesidad o interés concreto.
- Entornos de hogar digital inteligente y capaz de incorporar comunicaciones así como un entorno que incluya sistemas de monitorización del comportamiento.
- Dispositivos técnicos para comunicación: TV digital (interactiva), Internet (sobre todo en las tendencias de las denominadas Web 2.0 y webs sociales), dispositivos móviles con comunicaciones por voz y multimedia, ropa "inteligente", artículos llevables.

A continuación se exponen algunos ejemplos de servicios relevantes:

- sistema de apoyo a la comunicación de los dependientes,
- red social de apoyo a los mayores y los dependientes,
- red para la inclusión social en el ámbito local,
- red de soporte para personas con problemas de audición o habla.

2.6.1. Sistema de apoyo a la comunicación de los dependientes

El sistema de apoyo a la comunicación de los dependientes tiene como objetivo proporcionar un canal sencillo de comunicación con los familiares y amigos.

El objetivo no es en sí el uso fácil de la tecnología, sino que esto debe ser contemplado como un medio para que estos contactos sean más fáciles y frecuentes. La finalidad es **pasar más tiempo acompañado, aunque no sea físicamente**, y evitar la soledad.

Los servicios desarrollados en este sentido en diferentes experiencias se basan en el uso de mecanismos técnicos como televisión digital interactiva, Internet e intranets en ámbitos cerrados o dispositivos móviles con comunicaciones por voz y datos multimedia.

Con frecuencia estos servicios permiten además una gestión, por parte de los familiares, de parte del entorno domiciliario inteligente.

2.6.2. Red social de apoyo a los mayores y los dependientes

El objetivo de una red social de apoyo a los mayores y los dependientes es proporcionar un mecanismo de comunicación con la **red social de personas que**, en el caso de la dependencia y los mayores, **comparten ciertas características relacionadas con su situación social, de dependencia o de salud**. En estos grupos, se intercambian experiencias y se produce una interacción social que permite a la persona **no sentirse aislada en su dependencia**. Estos grupos pueden incluir asimismo a profesionales sociales y sanitarios.

Críticas

Estos grupos, sin embargo, han sido criticados en algunos casos. La situación de dependencia o enfermedad de una persona ha de verse como una dimensión más de la persona pero no como una definición de la misma. Socializar la dependencia con un servicio de este tipo debe tener como límite el apoyo efectivo a la dependencia y la salud. Los dependientes y mayores ya saben que lo son, por lo que no es necesario recordárselo continuamente haciendo de otras personas que comparten su situación el canal preferido de interacción social.

Los mecanismos tecnológicos son similares a los usados en el caso anterior: televisión digital interactiva, Internet e intranets en ámbitos cerrados o dispositivos móviles con comunicaciones por voz y datos multimedia.

2.6.3. Red para la inclusión social en el ámbito local

El objetivo de una red para la inclusión social en el ámbito local es proporcionar un sistema que permita la **comunicación y contacto con las personas y grupos más cercanos** al dependiente o a la persona mayor, como grupos parroquiales, asociaciones, comunidad de vecinos, etc. Esto supone una implicación e interés de los usuarios por lo que sucede en su vecindario.

De alguna manera puede verse como un sistema que obliga a los usuarios a salir virtualmente de su entorno físico más inmediato, a conocer qué es lo que ocurre a su alrededor y a implicarse con su opinión y la toma de decisiones.

Con frecuencia este servicio se une a otro que facilita al usuario **información sobre condiciones externas**. Algunos ejemplos podrían ser la información sobre el tráfico, accidentes, condiciones meteorológicas, temperatura, riesgos,

etc. Esta información no es tanto de socialización en sí misma sino de contexto social y permite, nuevamente, al dependiente o mayor insertarse en su propia comunidad.

En general, los mecanismos tecnológicos pueden ser muy variados. Es mucho más importante una definición concreta de necesidades que pensar en los medios para llevarlas a cabo.

2.6.4. Red de soporte para personas con problemas de audición o habla

El objetivo de la red de soporte para personas con problemas de audición o habla es proporcionar un vínculo social para estas personas que, con frecuencia, tienen una barrera muy elevada para el acceso a servicios de su propia comunidad.

Como solución tecnológica suelen utilizarse sistemas de videotelefonía (con equipos de sobremesa o incluso basados en televisión digital interactiva), reconocimiento de voz y sistemas que hablen.

Otra herramienta muy potente son los sistemas de reconocimiento de voz y sistemas de conversión texto-voz. Asociados a este problema, podemos citar también los sistemas de reconocimiento de voz y los de reconocimiento del lenguaje natural, que permiten, no sin dificultades técnicas, **establecer diálogos hombre-máquina** para solicitar servicios de manera más natural que las interacciones basadas en un árbol de opciones.

2.7. Escenarios de vida laboral, aprendizaje y ocio

Bajo el paradigma AAL se engloban actividades sociales relacionadas con el trabajo de los mayores y dependientes, su entrenamiento y aprendizaje continuos y su interacción social en espacios de ocio.

Los productos concebidos bajo el marco AAL **facilitan las actividades laborales en los hogares o fuera de ellos** gracias a medios técnicos pensados para las discapacidades que puedan existir (físicas, cognitivas o mentales), pero también para poder aprovechar adecuadamente la experiencia laboral de los mayores una vez que se hayan retirado.

En paralelo con el trabajo realizado por mayores, **el aprendizaje y la formación continua** constituye una actividad social de extraordinaria importancia para mantener a las personas como miembros activos de la comunidad. La proliferación de **universidades de mayores** da buena cuenta de ello.

De igual forma, una parte importante de la interacción social ocurre en los momentos de ocio. Una multitud de actividades realizadas en el tiempo libre permiten establecer una **inclusión social con personas de intereses similares**. Cada vez más se generan **comunidades virtuales de mayores** que comparten un espacio físico o virtual común de ocio.

A continuación se exponen algunos ejemplos de servicios relevantes:

- apoyo a la realización de trabajo colaborativo,
- apoyo a la formación continua de mayores y dependientes,
- provisión de juegos colaborativos en línea,
- provisión de información sobre actividades de ocio.

2.7.1. Apoyo a la realización de trabajo colaborativo

El apoyo a la realización de trabajo colaborativo se lleva a cabo mediante sistemas que permitan la cooperación entre individuos, independientemente de su ubicación y lugar de trabajo, facilitando la comunicación y eliminando las barreras entre los mismos. Se trata de ir **más allá del concepto de teletrabajo** para fomentar una estrecha colaboración entre personas, no todas ellas necesariamente dependientes o mayores, en la consecución de un fin.

Técnicamente su realización debe tener en cuenta aspectos de diseño para todos y usabilidad de las soluciones. Los canales de servicio más comúnmente usados son el multiaudio o videoconferencia, los sistemas de pizarra compartida y las herramientas colaborativas Web 2.0.

2.7.2. Apoyo a la formación continua de mayores y dependientes

El apoyo a la formación continua de mayores y dependientes permite proporcionar una plataforma para la distribución de contenidos asociados a áreas diversas, bien relacionados con una actividad laboral, bien con intereses generales o, incluso aunque no es éste el objetivo, de formación sobre actividades específicas asociadas a la dependencia o la cronicidad de enfermedades. Se trata, entre otras cosas, de favorecer la sensación de vida activa e insertada en la sociedad y, además, retrasar en lo posible la pérdida de competencia con la edad y la disminución de las capacidades cognitivas.

Un aspecto especialmente importante es la **formación en TIC**. Se pretende con ello fomentar el uso de las nuevas tecnologías por parte de los mayores e, igualmente, dar oportunidades de acceso a información; de ser excluidos por la brecha digital, quedarían fuera de las posibilidades de los grupos objetivo de AAL.

2.7.3. Provisión de juegos colaborativos en línea

Como una actividad del espacio de ocio, los juegos colaborativos en línea permiten proporcionar juegos *on-line* a los mayores en la modalidad de multiusuario. Con gran frecuencia, los servicios de este tipo **tienen como soporte físico la pantalla de televisión** que los mayores ya conocen y utilizan habitualmente. Asimismo, un contacto audiovisual con los demás participantes (como una videoconferencia) es de vital importancia. Se accede habitualmente a estos servicios mediante un dispositivo conectado al televisor que recibe los juegos de un repositorio web donde se encuentran almacenados.

2.7.4. Provisión de información sobre actividades de ocio

Este sistema proporciona información sobre actividades sociales de especial importancia para los mayores y los dependientes. Como en los casos anteriores, técnicamente su realización debe tener en cuenta aspectos de diseño para todos y usabilidad de las soluciones.

El acceso a la información puede ser a petición de la persona interesada, pero también se pueden seguir esquemas de notificación en el móvil, correo electrónico o perfiles de redes sociales según los intereses de cada persona. Es un requisito imprescindible que la calidad de la información sea lo más alta posible, **con contenidos adaptados a los destinatarios y actualizados frecuentemente.**

3. Oferta generada por programas de innovación e iniciativas legislativas

En este punto describiremos los programas de innovación e iniciativas legislativas llevados a cabo en el marco europeo o nacional que están impulsando el lado de la oferta de este tipo de servicios. Hay que tener en cuenta que la propia Comisión Europea reconoce que las necesidades de las personas mayores no están todavía en el punto de mira de las empresas que desarrollan productos del sector de la información y las comunicaciones. Esto se debe fundamentalmente a un conocimiento insuficiente de las oportunidades, a la fragmentación de los esfuerzos de investigación de mercado y a que no se abordan las necesidades de los usuarios (AAL Europe⁶).

⁶AAL Europe (2009). *Stimulating ICT based R&D and Innovation on Ageing Well*. Disponible en: www.aal-europe.eu/Published/aal-2009-2/090213_ec_pwj (consultado en junio del 2009).

Por ello, desde el sector público se lanzan programas e iniciativas que permitan superar estas barreras de entrada a las empresas y grupos de investigación. Se recogen a continuación iniciativas que fomentan este mercado desde el lado de la oferta.

3.1. Iniciativas de innovación europeas

3.1.1. El 7.º Programa Marco

El 7.º Programa Marco (FP7) es la principal herramienta de la Unión Europea para financiar actividades de investigación y desarrollo en todas las disciplinas científicas.

El 7.º Programa Marco es esencial para la consecución del objetivo estratégico de Lisboa de que Europa se convierta en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo. El triángulo del conocimiento – educación, investigación e innovación– es un instrumento básico para lograr este objetivo.

El FP7 se inició en el 2007 y concluirá en el 2013. Cuenta con una financiación de 50.521 M€.

En el 7.º Programa Marco se engloban iniciativas destinadas a **financiar la investigación tecnológica en áreas de salud, movilidad y, muy especialmente, vida independiente**. La siguiente tabla recoge los datos más relevantes de dichas iniciativas.



Iniciativa	Notas	Plazo	Dimensión Económica
e-Health	Dentro del programa TIC del 7FP	2008	174 M€
e-Mobility	Dentro del programa TIC del 7FP	2008	159 M€ junto a los programas de eficiencia energética y sostenible
Independent Living	Dentro del programa TIC del 7FP	2008	73 M€

Dotación de las iniciativas europeas del 7.º Programa Marco relacionadas con la salud y la vida independiente

e-Health

El plan de acción destaca que las tecnologías digitales presentan ventajas sustanciales en la gestión de la salud, ya que permiten no sólo reducir los costes administrativos, sino también prestar servicios de asistencia sanitaria a distancia y servicios médicos de información y prevención. En este ámbito, el plan de acción e-Europe 2005 (aprobado por el Consejo Europeo de Sevilla en junio del 2002) fue el siguiente:

- Que la Comisión presentara en la primavera del 2003 una propuesta sobre la introducción de una tarjeta europea de seguro de enfermedad; esta tarjeta sustituiría a los formularios que se necesitaban entonces para recibir atención en otro Estado miembro.
- Que los Estados miembros establezcan redes de información sanitaria entre los puntos de atención (hospitales, laboratorios y hogares).
- Que se preste a la población servicios de salud en línea (por ejemplo: historial médico electrónico, teleconsulta o reembolso de gastos electrónico).

e-Mobility

La Unión Europea, por medio de esta iniciativa, ofrece a los ciudadanos la libertad de buscar asistencia sanitaria en otro Estado miembro. Los sistemas sanitarios y las políticas en materia de salud están más interrelacionados que nunca. Ello se debe a muchos factores, como la circulación de los pacientes y los profesionales (favorecida por sentencias del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas), las expectativas públicas comunes en toda Europa, la difusión de nuevas tecnologías y técnicas médicas por medio de la tecnología de la información, y la próxima ampliación de la Unión.

Esta mayor interconexión plantea muchas cuestiones de política sanitaria, como:

- la calidad de la asistencia transfronteriza y el acceso a la misma;
- los requisitos de información para los pacientes, los profesionales de la salud y los responsables de las políticas;
- el alcance de la cooperación en materia de salud

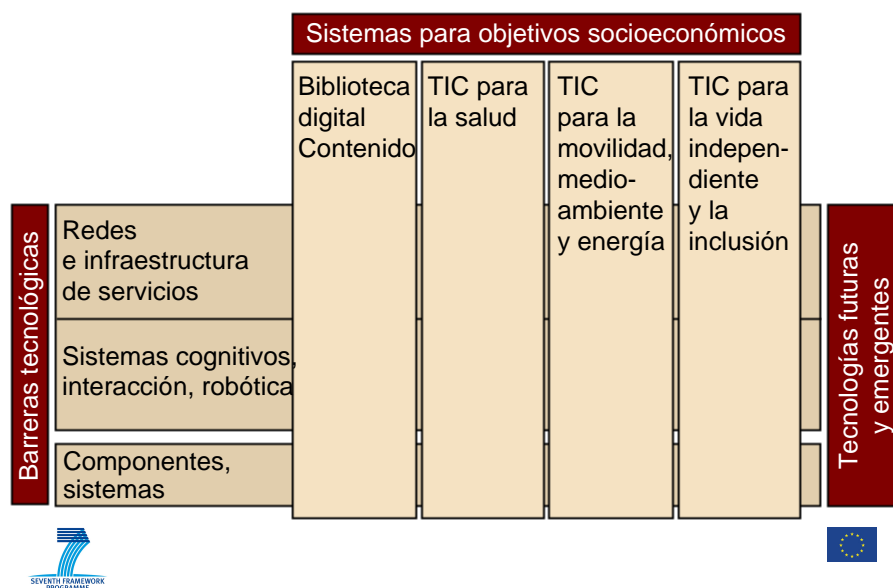
- y la forma de conciliar las políticas nacionales con las obligaciones europeas en general.

Independent Living

El programa de TIC aplicadas a la vida independiente y a la inclusión está recogido dentro del 7.º Programa Marco (2007-2013). Está gestionado por la Dirección General de la Sociedad de la Información y Medios (DGINFSO & MEDIA) de la Comisión Europea (CE) y su presupuesto global asciende a 9.050 millones de euros. Los contenidos científico-técnicos se dividen en siete grandes bloques ("retos"), entre los que están los de Independent Living:

- Horizontales de carácter tecnológico: infraestructuras de red y servicios, sistemas cognitivos robótica e interfaces, componentes sistemas e ingeniería.
- Verticales de aplicación de las tecnologías: bibliotecas digitales y contenidos, TIC aplicadas a la salud, vehículos inteligentes y desarrollo sostenible, TIC aplicadas a la vida independiente y la inclusión).

En la siguiente figura se observa la situación de los desafíos TIC para la vida independiente y la inclusión dentro del esquema de retos del FP7.



Desafíos en el área de TIC en el 7.º Programa Marco. Fuente: elaboración propia.

3.1.2. AAL Europe

Otro de los programas europeos que actualmente están intentando estimular la oferta de servicios para los mayores y los dependientes es el ya mencionado AAL Europe (AAL Europe⁷).



AAL Europe

El objetivo general del Programa Conjunto AAL es mejorar la **calidad de vida de las personas mayores** y reforzar la **base industrial** en Europa mediante la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

⁽⁷⁾AAL Europe (2009). *Stimulating ICT based R&D and Innovation on Ageing Well*. Disponible en: www.aal-europe.eu/Published/aal-2009-2/090213_ec_pwj (consultado en junio del 2009).

Asimismo se cuenta con unos objetivos específicos del programa:

- Fomentar la aparición de **productos, servicios y sistemas** innovadores, basados en TIC, que permitan envejecer mejor **en casa, en la comunidad y en el trabajo**, mejorando así la calidad de vida, la autonomía, la participación en la vida social, las competencias y las posibilidades de encontrar empleo de las personas mayores y **reduciendo los costes de la asistencia sanitaria y social**.
- Crear una masa crítica de **investigación, desarrollo e innovación**, a escala de la UE, en el ámbito de tecnologías y servicios para envejecer mejor en la sociedad de la información, sin olvidar el establecimiento de un entorno propicio a la participación de las **pymes**.
- **Mejorar las condiciones de explotación industrial** de los resultados de investigación, proporcionando un marco europeo coherente para el desarrollo de enfoques conjuntos que faciliten la localización y adaptación de **soluciones comunes que sean compatibles con la diversidad** de preferencias sociales y aspectos reglamentarios a escala nacional o regional que existen en Europa.

Desde el punto de vista presupuestario, la diferencia fundamental entre el 7.º PM y el Programa Conjunto AAL Europe es que el 7.º PM tiene un fondo común (*common pot*) aportado por todos los países participantes; ese fondo común es administrado por la Comisión y cada país debe conseguir al menos "el justo retorno". España aporta un 8% al presupuesto del Programa Marco y obtiene aproximadamente un retorno del 6% de los fondos que aporta.

En el caso del Programa Conjunto AAL cada país aporta fondos, pero estos fondos son para financiar la participación de las entidades nacionales que resulten elegidas en los proyectos y acciones aprobadas en el proceso de selección (*virtual common pot*). Estas entidades contarán con una financiación adicional de la Comisión Europea.

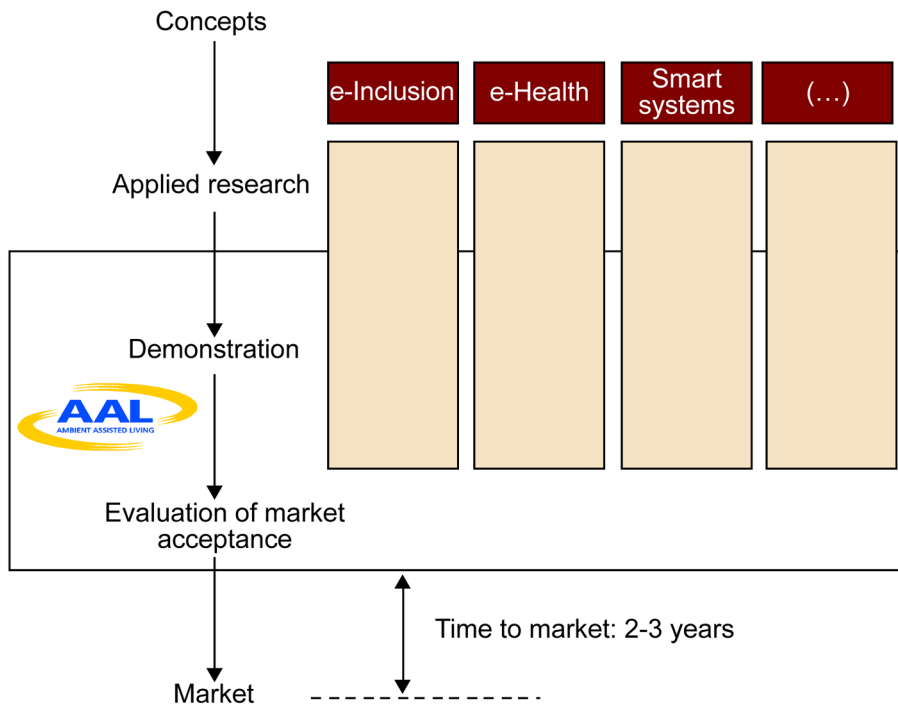
Como ficha básica de datos en aspectos financieros y de marco temporal del Programa AAL, podemos presentar la siguiente lista:

- Horizonte temporal: 2008-2013
- Fondos totales que se espera movilizar: ~ 600 M€
 - 50% financiación pública, 50% financiación privada
- Fondos públicos: ~ 300 M€
 - 150 M€ aportados por la Comisión Europea (7.º PM)

– 150 M€ Estados miembros de la Asociación AAL

- Programa impulsado por los Estados miembros
- Con participación de la Comisión Europea
- Acogido al artículo 169 del Tratado de la Unión Europea

La siguiente figura presenta la perspectiva de AAL en relación con la cercanía del mercado que se persigue con esta iniciativa respecto al 7.º PM.



Relación entre los restos del FP7 y AAL Europe: cercanía al mercado de las soluciones propuestas.

3.1.3. El Programa Marco de Competitividad e Innovación

En el entorno europeo se cuenta también con el Programa Marco de Competitividad e Innovación (CIP). El programa abarca el período 2007-2013 y cuenta con 3.621 M€ para sus siete años de duración. El CIP está orientado a la demostración e implantación usando tecnologías existentes y con riesgo tecnológico bajo.

Su objetivo es reunir en un marco común los programas de ayuda comunitarios específicos y las partes correspondientes de otros programas comunitarios en ámbitos vitales para el impulso de la productividad, la capacidad de innovación y el crecimiento sostenible, al tiempo que abordará las preocupaciones ambientales complementarias.



Cuenta con tres programas específicos: el programa a favor del espíritu empresarial y la innovación, el programa de apoyo político a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el programa Energía Inteligente-Europa.

3.2. Iniciativas de innovación nacionales

Se presentan en la siguiente tabla las actuaciones de innovación o legislativas españolas que están suponiendo un estímulo a la oferta de productos y servicios para los grupos de mayores y dependientes.

Iniciativa	Plazo	Dimensión económica
Ley de Autonomía Personal	2007-2015	12.638 M€ para toda la implantación
Plan España Avanza e-Sanidad	2006-2010	70 M€ para todo el Plan, 20 M€ para "Ciudades digitales electrónicas".
Ciudades Digitales de Telemedicina	2003-2007	Gasto general para el plan de acción hasta el 2007 de 51 M€.
VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (PNIDI)	2008-2011	2.869 M€ para todo el plan.

Iniciativas de innovación nacionales. Fuente: elaboración propia.

3.2.1. El Plan Avanza

El Plan Avanza (Plan Avanza⁸) pretende que el **sector de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información (SI)** se convierta, como sector estratégico, en **motor e impulso** del desarrollo de otros sectores. La SI, como elemento necesario en cualquier actividad económica o industrial, tiene un efecto general y horizontal en el conjunto de la economía y constituye un elemento esencial para vertebrar la recuperación económica.

⁽⁸⁾Plan Avanza (2009). Disponible en: <http://www.planavanza.es> (consultado en junio del 2009).

El Plan Avanza financia directamente las actuaciones de la Administración general del Estado y cofinancia la ejecución de aquellas que se desarrollen de manera conjunta con las comunidades autónomas, entidades locales, entidades sin fines lucrativos y empresas. Se desarrolla en torno a estos ejes, que, como se verá, están muy relacionados con temas genéricos y específicos tratados en este módulo:

- Eje Capacitación: persigue incorporar masivamente a la SI tanto a ciudadanos como a empresas, con una prioridad reforzada en las pymes y sus trabajadores. Dentro de este eje, se reforzará la prioridad de **incorporación a la SI de colectivos especiales, personas con discapacidad y mayores**, así como la extensión de los beneficios de las TIC en las microempresas.
- Eje Contenidos y Servicios Digitales: persigue mejorar la calidad de los servicios prestados por las administraciones públicas en red.

- Eje Desarrollo del Sector TIC: el objetivo es apoyar a empresas que desarrollen **nuevos productos, procesos, aplicaciones, contenidos y servicios TIC**, promoviendo la participación industrial española en la construcción de la **Internet del futuro** y el desarrollo de **contenidos digitales**.
- Eje Infraestructuras: impulsará el desarrollo y la implantación de la SI en entornos locales, mejorando la prestación de los **servicios públicos electrónicos** al ciudadano y las empresas mediante el uso de las TIC.
- Eje Confianza y Seguridad: persigue el doble objetivo de **reforzar la confianza en las TIC** entre ciudadanos y empresas, mediante políticas públicas de seguridad de la información, y fomentar la accesibilidad de los servicios TIC.

3.2.2. EL PNIDI

Por su parte, el VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica para el período 2008-2011 (PNIDI⁹) es un instrumento para el **fomento y la coordinación general de la investigación científica y técnica**. Tiene como objetivos primordiales:

⁽⁹⁾Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (PNIDI) (2009). Disponible en: <http://www.plannacionalidi.es/> (consultado en junio del 2009).

- Situar a España en la vanguardia del conocimiento.
- Promover un tejido empresarial altamente competitivo.
- Desarrollar una política integral de ciencia, tecnología e innovación, y la imbricación de los ámbitos regionales en el sistema de ciencia y tecnología.
- Avanzar en la dimensión internacional como base para el salto cualitativo del sistema.
- Conseguir un entorno favorable a la inversión en I+D+i.
- Fomentar la cultura científica y tecnológica de la sociedad.

Y para ello cuenta con las siguientes áreas de acciones estratégicas:

- Salud;
- Biotecnología;
- Energía y Cambio climático;
- Telecomunicaciones y Sociedad de la Información;
- Nanociencia y nanotecnología, nuevos materiales y nuevos procesos industriales.

3.2.3. El Plan Ciudades Digitales de Telemedicina

Por su parte, el Plan Ciudades Digitales de Telemedicina es un plan extinguido y que sirvió de antesala del Plan Avanza. Se menciona no obstante este programa por haber sido el de mayor importancia en cuanto a la financiación de este tipo de iniciativas en España en los últimos años. Otro motivo por el que se debe tener en cuenta es que, debido a que su plazo se acabó en el 2007, no se

descarta que a raíz de él puedan surgir en un futuro cercano nuevas iniciativas del mismo tipo, probablemente en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

3.2.4. La Ley de Dependencia

Finalmente, la denominada **Ley de Dependencia** española (Ley 39/2006, del 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia, BOE, 2006) aspira a construir un sistema sostenible organizativa y económicamente, valorando la eficiencia, el rendimiento de los recursos y el resultado integrado de atención **que potencie la permanencia en el domicilio de los dependientes** y evite su ingreso en instituciones externas que los atiendan de forma permanente.

Cabe destacar que, según la propia Ley, **los servicios tendrán carácter prioritario sobre las prestaciones económicas** y los prestarán por medio de la oferta pública de la red de Servicios Sociales las respectivas comunidades autónomas.

En el caso de los servicios de prevención de las situaciones de dependencia y los de promoción de la autonomía personal, se cuenta con:

- servicio de teleasistencia;
- servicio de ayuda a domicilio (SAD):
 - atención a las necesidades del hogar,
 - cuidados personales;
- servicio de centro de día y de noche:
 - centro de día para mayores,
 - centro de día para menores de 65 años,
 - centro de día de atención especializada,
 - centro de noche;
- servicio de atención residencial:
 - residencia de personas mayores en situación de dependencia,
 - centro de atención a personas en situación de dependencia, en razón de los distintos tipos de discapacidad.

La Administración General del Estado (AGE) ha hecho la siguiente previsión de distribución del presupuesto de Ley de Dependencia:

Año	Aportación de la AGE
2007	400.000.000 €

Dotación económica de la Ley de Dependencia hasta el año 2015.

Año	Aportación de la AGE
2008	678.685.396 €
2009	979.364.617 €
2010	1.160.330.812 €
2011	1.545.425.613 €
2012	1.673.884.768 €
2013	1.876.030.564 €
2014	2.111.571.644 €
2015	2.212.904.397 €
TOTAL	12.638.197.811 €

Dotación económica de la Ley de Dependencia hasta el año 2015.

Hay que señalar que, frente a las iniciativas antes descritas, la Ley de Dependencia **estimula tanto la oferta de servicios sociales (sean o no basados en TIC) como la demanda**. Pero no incide directamente en la innovación como hacen los programas nacionales y europeos considerados. Los servicios que hoy en día se ofrecen están tecnológicamente disponibles en el mercado. Sin embargo, la amplia financiación y cobertura universal de la dependencia actúan como elemento tractor de la innovación en el medio plazo.

4. Modelos de prestación de los servicios sociales

4.1. Visión histórica

La protección social en España arranca en 1883 con la Comisión de Reformas Sociales, preocupada fundamentalmente de realizar mejoras sobre el bienestar de los obreros. En 1890 se crea el primer seguro social con la Ley de Accidentes de Trabajo. Finalmente, y en este primer periodo, en 1908 se produce el primer movimiento de estructuración de las prestaciones sociales con la creación del Instituto Nacional de Previsión. Bajo dicho Instituto se reagruparon las cajas de seguros sociales que ya habían aparecido.

En las décadas siguientes aparecen nuevos mecanismos de seguros sociales que hacen frente a diferentes contingencias de amplias capas de la sociedad. Podemos destacar como hitos importantes:

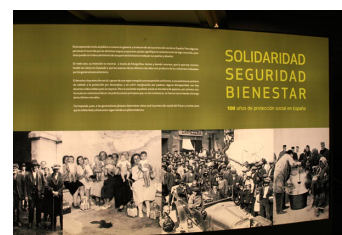
- 1919: Retiro Obrero
- 1923: Seguro Obligatorio de Maternidad
- 1931: Seguro de Paro Forzoso
- 1942: Seguro de Enfermedad
- 1947: Seguro Obligatorio de Vejez e Invalidez (SOVI)

Esta multiplicidad de seguros y otros mecanismos de protección a partir de mutualidades laborales llevaron a una distribución muy desigual de la protección y a la incapacidad financiera de algunos de dichos mecanismos.

La **creación de la Seguridad Social en 1963** supone la creación de un modelo integrado de protección social. Las características más destacadas son su gestión pública, la financiación estatal y una base financiera acogida a la modalidad de reparto. Esta última característica conlleva una aportación por parte de los empleados a una caja única y la solidaridad entre generaciones. Con este hito se absorben aunque no desaparecen del todo la multiplicidad de prestaciones y organismos.

En 1978 se produce una nueva reforma de la Seguridad Social para estructurarla en los siguientes organismos que mejorasen la gestión:

- Tesorería General de la Seguridad Social: caja única del sistema de protección social que sigue el principio de solidaridad financiera.
- Instituto Nacional de la Seguridad Social: gestión de las prestaciones económicas del sistema.
- Instituto Nacional de Servicios Sociales: servicios sociales (con posterioridad se llamó Instituto de Mayores y Servicios Sociales).



Panel de presentación de la exposición "Solidaridad, Seguridad, Bienestar. Cien años de protección social en España" (Madrid, 2008)

- Instituto Nacional de Salud: prestaciones sanitarias (con posterioridad se llamó Instituto Nacional de Gestión Sanitaria).

En los años ochenta del pasado siglo se producen reformas que convierten la asistencia sanitaria y social, ya en los años noventa, en un **derecho universal**, a la vez que se reforman las bases financieras para mantener un sistema sostenible. Entre estas reformas podemos citar: la revalorización de las pensiones con el índice de precios, la ampliación del período de cotización, los mecanismos de jubilación flexible y la modificación de las bases de cotización para acercarse a los salarios reales. Cabe destacar que en este momento se crea la **Gerencia de Informática de la Seguridad Social**, con la función de coordinación del proceso de datos de la cartera de prestaciones del sistema de Seguridad Social.

En cuanto a las prestaciones sociales para mayores y dependientes, ya se ha visto que las entidades gestoras de los servicios sociales han sido creadas históricamente de forma conjunta con los sistemas de seguridad social y salud. En general, han asumido los servicios complementarios a las prestaciones de salud y las relacionadas con desempleo y pensiones de diferente tipo.

En España, y hasta 1997, los grupos a los que se atendía fundamentalmente eran las personas mayores y dependientes con una estructura de gestión nacional aunque distribuida territorialmente.

Este modelo se modificó como consecuencia de las **transferencias a las comunidades autónomas en 1998**. Desde el 2004, el Instituto de Mayores y Servicios Sociales tiene competencias de coordinación de políticas nacionales relacionadas con servicios sociales, familias y discapacidad.

Las comunidades autónomas han venido desarrollando un gran número de experiencias en el ámbito de la atención social y en el ejercicio de sus competencias. En el año 1998 se estableció una configuración del modelo de atención sociosanitaria que tuviese unas bases comunes, sin menoscabo de las competencias de las comunidades autónomas.

Elementos para elaborar una base común de atención sociosanitaria (1998)

Para ello, realizó un informe sobre el tema con el fin de llevar a cabo un acuerdo parlamentario previo. Se consideraron entre otros aspectos:

- los usuarios sociosanitarios,
- las prestaciones sociosanitarias,
- los sistemas de información y clasificación de usuarios,
- la coordinación sociosanitaria,
- la financiación de la atención sociosanitaria.

Finalmente, hay que destacar que la colaboración entre los distintos departamentos de salud y servicios sociales ha desarrollado programas de actuación coordinada para la atención a las personas mayores y a las personas con dependencia. El objetivo final es ofrecer un modelo de actuación pública que

garantizase la **continuidad entre los diferentes niveles de cuidados** independientemente del ente gestor de los mismos, **acorde con los principios de integralidad, interdisciplinariedad y rehabilitación.**

4.2. Servicios sociosanitarios en las comunidades autónomas

"En España no existe un modelo uniforme de prestación ni de coordinación de servicios sanitarios y sociales. Tampoco existen verdaderos sistemas de provisión integrada de estos servicios. La coordinación debe realizarse a varios niveles:

- a) entre los servicios sanitarios y los servicios sociales;
- b) entre los diversos recursos y niveles de atención de un mismo sistema;
- c) entre los servicios profesionales, sociales y sanitarios, y el sistema de apoyo informal;
- d) entre las diferentes administraciones públicas: general del Estado, autonómicas y locales."

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2004). *Atención a las personas en situación de dependencia en España. Libro Blanco.* Madrid: Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).

Tras el traspaso de competencias de servicios sociales, las comunidades autónomas españolas han creado **órganos de coordinación de las prestaciones sociosanitarias**. Se pretende la coordinación de los programas y cartera de servicios entre departamentos de salud y servicios sociales. A continuación se describen algunos de los programas puestos en marcha en este sentido.

- En el País Vasco se ha creado el Consejo Vasco de Atención Sociosanitaria como el órgano superior de coordinación de los sistemas sanitario y social. Las funciones del Consejo consisten en elaborar el Plan Estratégico de Atención Sociosanitaria, garantizar la prestación de servicios, delimitar competencias, promover programas comunes y coordinar mecanismos de evaluación. Sin desarrollar una red propia de servicios, se busca una mejor respuesta al paciente sociosanitario, integrando sistemas de información y coordinación entre la atención primaria y especializada.
- En Extremadura, desde el 2003 la Dirección General de Atención Sociosanitaria y Salud depende del Servicio Extremeño de Salud. Tiene como objetivo definir un modelo de atención sanitaria de la dependencia de forma que los sectores sanitario y social evalúen conjuntamente las necesidades sanitarias y sociales. Se definen asimismo la cartera de servicios para evitar duplicidades o carencias en la oferta al ciudadano.
- La Comunidad Valenciana ha creado el programa PALET como programa de intervención en el ámbito sociosanitario. Está dirigido a pacientes con cronicidad avanzada y terminales.
- Cataluña puso en marcha en 1986 el programa "Vida als Anys". Este programa ha permitido la creación de una red de servicios de media y larga estancia, así como de hospitales de día y servicios de valoración y soporte social en el hospital y de geriatría a domicilio. Este programa contiene as-

pectos importantes de coordinación sociosanitaria, como la financiación mixta de los servicios de larga estancia o la existencia de equipos de soporte, tanto en la comunidad como en el hospital, como elementos de coordinación.

- En Canarias, su Plan de Salud incluye, entre otros objetivos, la elaboración del Programa Integral Sociosanitario para la atención a las personas mayores y la integración y coordinación de los recursos sociosanitarios destinados a los ancianos.
- En Galicia las competencias de atención sociosanitaria recaen en la Consejería de Asuntos Sociales, Empleo y Relaciones Laborales, que se coordina con el Servicio de Salud Gallego (XERGAS). Hasta el momento no existe una red de centros sociosanitarios como tal, ni tampoco una coordinación entre prestadores. Sin embargo, en la Ley de Ordenación Sanitaria de Galicia (LOSGA) se señala que la continuidad del servicio se garantizará por ambos sistemas mediante la adecuada coordinación entre las distintas administraciones públicas.

Referencia bibliográfica

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2004). *Atención a las personas en situación de dependencia en España. Libro Blanco*. Madrid: Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).

Planes y programas sociosanitarios de las comunidades autónomas

En la siguiente lista se resumen los anteriormente mencionados planes y programas sociosanitarios de las comunidades autónomas:

- Programas sociosanitarios:
 - Plan "Vida als Anys" de la Generalitat de Catalunya (1986).
 - Plan de Atención Sociosanitaria (Cataluña, 2000-2006).
 - Plan de Atención Sociosanitaria de Castilla y León (D 16/1998).
 - II Plan de Atención Sociosanitaria de Castilla y León (2003).
 - Programa Sociosanitario de Galicia –PASOS– (1998).
 - Programa Sectorial de Atención Sociosanitaria (Canarias, 2002).
 - Programa PALET de la Comunidad Valenciana (1995).
 - Plan de Acción Sociosanitaria de las Personas Mayores de Cantabria (1999-2005).
 - Programas Sociosanitarios de las Diputaciones Forales Vascas.
 - Plan Foral de Atención Sociosanitaria del Gobierno de Navarra (2001-2005).
- Planes gerontológicos o de atención a las personas con discapacidad:
 - Ley de Atención y Protección a las Personas Mayores de Andalucía (Ley 6/1999).
 - Mapa de recursos sociales y sociosanitarios en Aragón (2000). Gobierno de Aragón. Departamento de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.
 - Plan de Atención a las Personas Mayores de Castilla-La Mancha (1998-2002).
 - Plan Integral de Acción para Personas con Discapacidad en Castilla-La Mancha (1999- 2003).
 - Plan de Mayores de la Comunidad de Madrid (1998).
 - Plan Galego de Persoas Maiores (2000-2006).
 - Plan de Atención para las Personas Mayores de Extremadura (2001-2005).
 - Plan de Atención a Mayores (Canarias, 2001-2003).
- Planes de salud. Entre otros señalaremos:
 - Plan estratégico (Aragón, 2001-2006).
 - Plan de Salud de Canarias (D 37/1997).
 - Plan de Atención a las Personas con Enfermedad Mental Grave y Crónica, (Comunidad de Madrid, 2003-2007).
 - II Plan Andaluz de Salud.
 - Plan Estratégico (2003-2007). Servicio Vasco de Salud.

- Ley de Ordenación Sanitaria. Galicia.

4.3. Modelos de provisión de servicios sociales

Las propuestas para la coordinación sociosanitaria se agrupan en dos esquemas de actuación: las redes de atención sociosanitaria y los sistemas de coordinación sociosanitaria.

- **Redes de atención sociosanitaria**

En este caso se trata de dedicar unos recursos específicos a la atención sociosanitaria de los dependientes. Se trata, por tanto, de crear un nuevo espacio de servicios al que se suman recursos del Sistema Nacional de Salud y del Sistema de Servicios Sociales y se añaden otros nuevos. Podemos hablar de la creación de un tercer sistema o red de atención sociosanitaria.

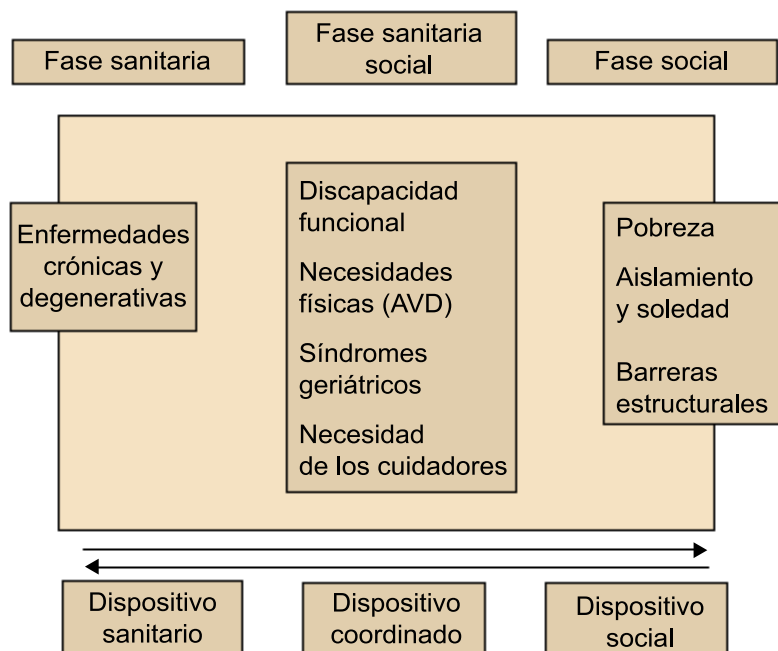
Este esquema requiere establecer competencias, carteras de servicios, modelos de actuación y coordinación con sistemas ya existentes. Por ello, es una aproximación discutida puesto que genera una nueva estructura compleja que se suma a las existentes.

- **Coordinación sociosanitaria**

En este caso, se trata de definir unos mecanismos de coordinación que tengan por fin ofrecer una respuesta sociosanitaria integral y con continuidad a partir de los recursos sanitarios y sociales ya existentes. Ambos sistemas han de actuar de forma conjunta y complementaria y dar soluciones a las necesidades que se presentan de forma simultánea con un perfil sanitario y social. La coordinación sociosanitaria debe intentar optimizar los recursos de ambos sistemas y, por supuesto, conseguir una mejor comunicación entre ellos.

Como marco para esta discusión, se presenta una figura descriptiva de la propuesta de coordinación entre los servicios sanitarios y los servicios sociales en la que se aprecia el terreno sociosanitario como una continuidad de las asistencias sanitaria y social pero sin especificar cuál es el modelo subyacente de los dos presentados.

Fundamentos del modelo de atención sociosanitaria (Comisión de Análisis y Evaluación del SNS, 1991)



Propuesta de coordinación entre los servicios sanitarios y los servicios sociales. Fuente: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2004). *Atención a las personas en situación de dependencia en España. Libro Blanco*. Madrid: Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).

Desde un punto de vista de las posibilidades que ofrece el futuro de la integración sociosanitaria, podemos marcarnos unos retos que hagan uso de las TIC de manera intensiva. Destacaremos, entre éstos:

- El de formalizar y estructurar la atención social para asimilarla a la atención sanitaria. La integración sociosanitaria descrita puede servir como palanca sobre la que conseguir esta estructuración y una definición clara de la cartera de servicios sociales universales.
- El de promover el bienestar y la salud de forma ubicua en el entorno habitual de la persona: hogar, viajes, coche, calle...

A modo de resumen, se presenta a continuación un esquema muy simplificado del contexto de la atención sociosanitaria sobre el que estos retos han de ir definiéndose.

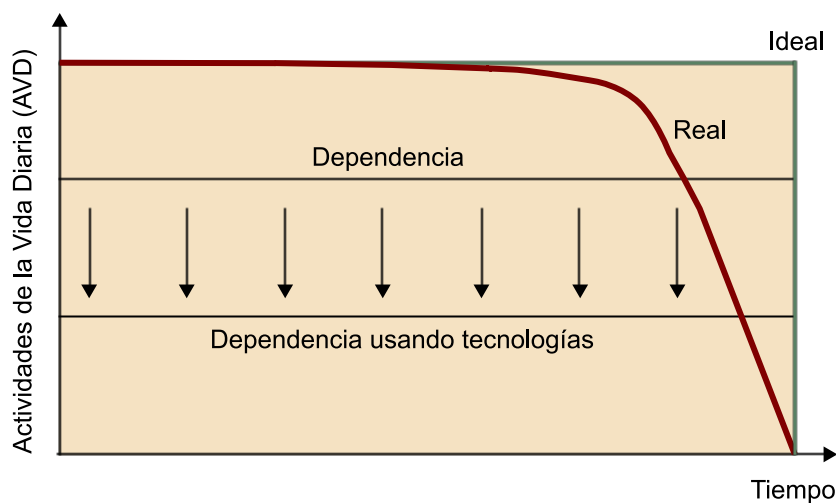


Contexto de la atención sociosanitaria. Fuente: elaboración propia.

5. Tecnologías TIC para la provisión de servicios sociales y para el bienestar en el hogar

Las actividades de la vida diaria (AVD) (*activities of daily living* o ADL en su denominación inglesa) incluyen un amplio grupo de actividades desarrolladas por los seres humanos. Entre ellas están actividades físicas como comer, bañarse, andar o vestirse, pero también complejas habilidades sociales como comprar, usar el dinero o reconocer a otras personas. La capacidad de llevar a cabo adecuadamente las actividades de la vida diaria determina la posibilidad de que una persona sea parte o no de una comunidad. Consecuentemente, las AVD han sido propuestas como marcadores de la independencia y capacidad funcional humana.

La funcionalidad en su conjunto de un ser humano (vista como las AVD que se realizan de forma satisfactoria) se puede representar frente al tiempo de una vida humana como se muestra en la siguiente figura.



AVD ideal y real frente a tiempo de vida humana. Periodo de dependencia reducido por el uso de tecnologías.

Una línea recta y plana durante toda la edad adulta y la vejez hasta el fallecimiento indica que no existe pérdida de funcionalidad durante toda la vida y sería el perfil ideal de AVD. Sin embargo, en un caso real, se produce una disminución en la capacidad de llevar a cabo todas las AVD y, en consecuencia, se produce dicha pérdida en la capacidad de mantener una vida independiente (es decir, sin apoyo de cuidados humanos externos) cuando las personas envejecen.

Referencia bibliográfica

A. Vicente Tocino, A. I. Calvo Alcalde, J. J. Andrés Gutiérrez, y otros (2009). "MIMO: Multi-Agent System for Personal Health Monitoring". En: M.^a Manuela Cunha, A. Tavares, R. Simoes (eds.). *Handbook of Research on Developments in e-Health and Telemedicine: Technological and Social Perspectives*. Hershey (PA, EE.UU.): IGI Global.

Como resultado, una más o menos vaga línea de dependencia interseca la función de AVD en su parte descendente. Cuando alguien entra en la zona de dependencia (el triángulo sombreado entre las curvas real e ideal), necesita ayuda humana de sus familiares u otros cuidadores para completar sus AVD y mantener una buena calidad de vida. La zona de dependencia es, aproximadamente, un triángulo que tiene como dimensiones, por un lado, el tiempo que dura la dependencia hasta el fallecimiento y, por otro, la intensidad de la dependencia. Esta área puede ser considerada como una buena medida del **coste** asociado a la situación de dependencia de una persona mayor. Como se observa en la figura, el uso de tecnologías permite retrasar el momento de la dependencia y con ello aumentar la calidad de vida de los mayores y, simultáneamente, disminuir el coste de dicha dependencia.

En este contexto, el paradigma de *ambient assisted living* considera las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) como una potente herramienta que reduce la necesidad de ayuda humana involucrada en situaciones de dependencia a la vez que disminuye el tiempo y la intensidad del cuidado que necesitan los mayores. Siguiendo nuestro ejemplo gráfico, **el uso adecuado de TIC en un contexto AAL** significa que podemos **bajar la línea de dependencia**. Esto hace, como se ha mencionado anteriormente, que el triángulo de dependencia se reduzca en tiempo e intensidad.

De hecho, las TIC siguen la misma tendencia que las tecnologías mecánicas como ayuda a los mayores y, en general, a los dependientes: bastones, rampas, ayudas para el cuarto de baño, y también gafas, sillas de ruedas y aparatos para la sordera, son ayudas más o menos sofisticadas que se han venido utilizando durante bastantes años hasta la actualidad. Aplicar nuevas tecnologías es una necesidad creciente al producirse un envejecimiento de la población y al sobrepasar, la suma de los "triángulos de la dependencia", las capacidades de la sociedad.

Tal como se ha descrito en un apartado anterior, el paradigma AAL de utilización de TIC incluye el soporte a las AVD para las personas mayores en diferentes escenarios: **en el hogar**, proporcionando mejor calidad de vida y más independencia; **en el trabajo**, permitiendo una vida activa y productiva, y **en la comunidad**, superando el aislamiento y la soledad y manteniendo las redes sociales de los mayores.

La mayor parte de los servicios AAL que pueden ofrecerse a una persona cuando permanece en su casa pueden ser movilizados fuera de ésta por medio de las TIC: cuando se viaja, se pasea, en el trabajo o visitando a otros miembros de la comunidad, el hogar AAL se constituye como el centro de cada entorno personal digital, a la vez que los servicios que la persona necesita viajan con ella. Como consecuencia, los servicios han de ser diseñados de manera muy flexible, puesto que no se proporcionan en un sólo contexto de uso o mediante una única interfaz de usuario o dispositivo físico.

Como un campo abierto a futura investigación, sería deseable contar con una semántica de las AVD que ayuden a modelar los servicios AAL. Las actuales definiciones de AVD están orientadas desde el punto de vista sanitario o no son suficientemente descriptivas, como la Clasificación Internacional de Funcionalidad o CIF (en inglés *International Classification of Functionality* o ICF). Un modelo semántico de este tipo puede ser usado por **agentes inteligentes** para detectar AVD y proporcionar apoyo tecnológico de manera que una persona mayor pueda completar las tareas de la vida diaria sin apoyo humano externo.

5.1. Tecnologías y estándares para el hogar digital

En la actualidad las tecnologías para el hogar digital u hogar inteligente se enfocan fundamentalmente a la **provisión de servicios multimedia relacionados con el ocio**: descarga, distribución y disfrute de audio, vídeo e Internet sobre diferentes dispositivos, incluyendo el teléfono móvil, el ordenador y la televisión, así como sobre nuevos dispositivos (discos duros multimedia, pasarelas residenciales...). Estos servicios concentran la mayor parte de las TIC que se utilizan en el hogar. Podríamos considerar que estas aplicaciones constituyen la puerta de entrada de la tecnología en el hogar y están desarrollando un ecosistema de dispositivos y tecnologías que son la base de futuras aplicaciones multimedia pensadas para ofrecerse en el entorno personal digital.

Las aplicaciones de carácter social o sanitario con componentes tecnológicos que se aproximan al concepto de AAL corren el riesgo de quedar fuera de esta poderosa tendencia del hogar digital. Estos servicios AAL no reflejan los estándares del hogar digital en áreas como descubrimiento de dispositivos y servicios, arquitecturas software and hardware, interfaces de usuario, gestión remota... Frente a las aplicaciones tradicionales de telemedicina para pacientes de nicho, los servicios AAL deben ser concebidos para un mercado masivo y con la idea de costes lo más reducidos posible.

Sin embargo, en la actualidad los sistemas basados en el paradigma AAL, bien en explotación, bien en desarrollo experimental incluyendo los pilotos con usuarios reales, se conciben con un **planteamiento *ad hoc***: una solución tecnológica para cada problema, independientemente del conjunto de necesidades vitales de la persona mayor y de las condiciones de vida reales vistas como un todo. Con frecuencia, además, la solución técnica se construye de manera monolítica sin la capacidad de adaptarse y reusar sus componentes.

La mayor parte de los trabajos publicados en los que se describe la componente tecnológica de las aplicaciones AAL, presenta con más o menos detalles elementos asociados a las comunicaciones (dentro y fuera de la casa), hardware de hogar y sensores. Sin embargo, suelen carecer de una visión más abstracta que permita una auténtica interconexión de servicios y dispositivos bajo estándares ya existentes.

Como ejemplo de esto, los dispositivos que se usan para aplicaciones AAL en el hogar digital deben ofrecer sus servicios de una manera estandarizada. Para conseguirlo, se requiere una capa común que permita a los sensores personales o del entorno anunciar su existencia, los servicios que ofrecen y un método para acceder a ellos. Cuando se introduce o se elimina un dispositivo, esta capa común permite empezar a utilizarlo o no tenerlo en cuenta con una mínima intervención por parte del usuario.

En la vida real, el proveedor del servicio AAL debe de ser capaz de gestionar remotamente estos dispositivos y servicios, añadir nuevos servicios incluso sin el conocimiento del usuario y diagnosticar posibles fallos en la provisión de los mismos incluso antes de que se produzcan. Sólo de esta manera los servicios masivos que van más allá de un piloto con un número limitado de usuarios tendrán una cierta relevancia social.

El hogar digital puede ser visto como un número de áreas tecnológicas que se encargan de satisfacer diferentes necesidades del usuario: automatización del hogar y gestión de electrodomésticos, ocio y entretenimiento, seguridad y, finalmente, salud y telecuidado. Cada una de estas áreas ha venido desarrollando sus propios estándares y tecnologías para cubrir servicios específicos. **El resultado es un hogar digital fragmentado con duplicidad de dispositivos e incoherencia** a la hora de ofrecer interfaces de usuario integradas.

En la actualidad, el mayor desarrollo de tecnologías para el hogar digital se está produciendo en el sector del ocio y el entretenimiento, y no en aplicaciones sociales, de salud y bienestar o, en un sentido más amplio, en servicios AAL.

La Comisión Europea reconoce que las necesidades de las personas mayores no están todavía en el punto de mira de las empresas que desarrollan productos del sector de la información y las comunicaciones debido a (AAL Europe¹⁰):

- un conocimiento insuficiente de las oportunidades de mercado y de las necesidades de los usuarios;
- unos nuevos diseños y funcionalidades de los productos que no tienen en cuenta las necesidades de los usuarios mayores;
- la fragmentación existente de los esfuerzos de investigación e innovación en este campo.

⁽¹⁰⁾ **AAL Europe** (2009). *Stimulating ICT based R&D and Innovation on Ageing Well*. Disponible en: www.aal-europe.eu/Published/aal-2009-2/090213_ec_pwj (consultado en junio del 2009).

Las tecnologías usadas en ofrecer servicios de ocio y entretenimiento tienen un papel clave en la provisión de un canal de comunicaciones hacia y desde otros subsistemas del hogar inteligente. Estas tecnologías son, probablemente, las que están más estandarizadas en la actualidad. Los servicios de AAL y de ocio son multimedia por su propia naturaleza. Se apoyan en componentes de servicios como vídeo, audio, datos con formato, un número creciente de

dispositivos (con servicios que ofrecen a otros dispositivos locales o remotos), interfaces de usuario adaptables al dispositivo y gestión remota de servicios. Debido a su similitud, en este momento, los servicios AAL pueden sumarse a las tendencias tecnológicas del hogar digital si queremos tener servicios AAL que no estén aislados y a un coste razonable.

Los hogares actuales se ven inundados por un número creciente de dispositivos de electrónica de consumo. La mayor parte se orientan a proporcionar entretenimiento familiar y, en menor medida, a ayudar en las actividades de la vida diaria (AVD). Sin embargo, la mayoría trabajan de manera aislada y se requiere cierto esfuerzo para usar todas sus posibilidades. **Los usuarios de servicios AAL necesitan simplicidad**, es decir, que la tecnología sea una ayuda para los usuarios y no lo contrario. El reto es, pues, hacer lo complejo tan fácil de usar como sea posible.

Debido a que los servicios de ocio en el hogar se apoyan en la electrónica de consumo y en comunicaciones de banda ancha, examinaremos en primer lugar los estándares que estos sectores están usando. Por supuesto, los servicios AAL pensados para los mayores no están obligados en manera alguna a usar estas tecnologías. Sin embargo, las ideas que subyacen en estas tecnologías están dando forma en la actualidad al hogar inteligente y continuarán haciéndolo en un futuro. Los servicios AAL y el soporte a las AVD que proporcionan no serán ubicuos, baratos (y por tanto de consumo masivo) y gestionables si continúan construyéndose desde cero en cada proyecto comercial o de investigación.

5.1.1. *Universal plug and play* (UPnP)

Universal plug and play (UPnP) (Kim *et al.*¹¹) es una **iniciativa industrial que simplifica la interconexión de dispositivos en redes locales**. Permite descubrir dispositivos e igualmente enumerar las capacidades y servicios que proporciona cada dispositivo. UPnP define igualmente el protocolo de comunicación para invocar los servicios ofrecidos por los dispositivos UPnP. De esta manera, UPnP tiene las siguientes características:

- Proporciona el descubrimiento automático de los dispositivos conectados a la red del hogar.
- Permite una interconexión en red sin necesidad de configuración de dispositivos.
- Es independiente del tipo de dispositivos y redes.
- Utiliza protocolos estandarizados previamente.
- Ofrece una fácil extensibilidad.

⁽¹¹⁾D. Kim, K. Lee, H. Song, J. Sung (2005). *UPnP-Based Sensor Network Management Architecture*. Second International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking.

Los fabricantes que no deseen comenzar el desarrollo y producción de un dispositivo AAL desde cero pueden usar este estándar para distribuir la información acerca de los servicios ofrecidos por sus dispositivos en toda la red del hogar. Un complejo servicio AAL puede construirse sobre un conjunto de dispositivos que ofrecen una vista estandarizada de sus capacidades.

Algunos proyectos han identificado inconvenientes en el uso de UPnP para aplicaciones AAL, pero se pueden desarrollar nuevas extensiones que los solucionen sin tener que salirse del marco del estándar.

Como una línea de futura investigación, se ha propuesto el desarrollo de un punto de control UPnP (*UPnP control point*) basado en una ontología AAL específica para la provisión de servicios en el hogar. De esta manera, un dispositivo que no siga el estándar UPnP podría ser integrado fácilmente en los servicios AAL mediante razonamiento semántico.

5.1.2. Digital Living Network Alliance (DLNA)

Digital Living Network Alliance (DLNA) es un consorcio de empresas que se ha encargado de definir **cómo diferentes dispositivos en la misma red pueden conectarse entre ellos** para compartir contenidos sin necesidad de complejas configuraciones previas. DLNA utiliza un subconjunto de características de UPnP para intercambiar contenidos multimedia. (Digital Living Network Alliance¹²).

En una red DLNA hay dos tipos de dispositivos: clientes y servidores. Los servidores (*digital media servers* o DMS) son los dispositivos que tienen contenidos disponibles para su envío a los clientes (*digital media players* o DMP), donde el usuario final disfruta de ellos.

De esta manera, se puede **acceder a los contenidos multimedia desde cualquier dispositivo independientemente de su localización**. De hecho, siempre que haya suficiente ancho de banda, no sólo se puede distribuir contenido dentro de un hogar, sino que se pueden crear complejas redes sociales que compartan contenido en una aproximación denominada *home-to-home*. De igual manera, los servicios *home-to-provider* permiten que un sistema externo controlado por un proveedor de servicio pueda ayudar a una persona mayor a realizar de forma remota actividades de la vida diaria (AVD). Hay que resaltar que no nos limitamos a contenidos previamente digitalizados y almacenados en un DMS, sino que se puede acceder a contenidos en *streaming* como el que podría proporcionar una vídeo o audioconferencia.

Dentro del paradigma AAL, el uso de contenido multimedia se utiliza en todo el rango de posibles aplicaciones para los mayores, pero se asocia con frecuencia al grupo de "interacción social" y sus categorías relacionadas como "movilidad" o "información y aprendizaje".

Referencia bibliográfica

R. Kistler, S. Knauth, A. Klapproth (2008). "UPnP in Integrated Home- and Building Networks". En: *IEEE International Workshop on Factory Communication Systems, Dresden* (págs. 235-238).

⁽¹²⁾ Digital Living Network Alliance (2009). Disponible en: <http://www.dlna.org/home> (consultado en junio del 2009).

5.1.3. Broadband Forum TR-069

Los dispositivos conectados a la red del hogar solicitan con frecuencia servicios localizados fuera de la misma. Por este motivo, el elemento central de esta red del hogar es un dispositivo que se encuentra en dependencias del usuario (*customer premises equipment* o CPE en su denominación habitual en inglés) y puede ser una **pasarela residencial** (*home gateway*). Esta pasarela maneja los servicios a los que el usuario se ha suscrito como, por ejemplo, servicios de localización de distintos tipos, de directorio para redes de hogares, de actualización de capacidades tecnológicas de los componentes de hogar o de acceso a juegos colaborativos en red para personas mayores. La pasarela residencial funciona, de esta manera, como una plataforma de integración de servicios internos y externos a la vez que como elemento central para controlar los dispositivos del hogar.

El **estándar TR-069** (Broadband Forum¹³) del Broadband Forum permite la gestión remota de los CPE en todo aquello relacionado con la autoconfiguración y aprovisionamiento dinámico, actualización del software del dispositivo, monitorización y diagnóstico. Está pensado para hacer estas tareas sobre dispositivos que intermedian entre una red externa y una interna al hogar como la pasarela residencial utilizada habitualmente en redes de fibra hasta el hogar (*fiber to the home*, FTTH) o xDSL (*digital subscriber line*).

⁽¹³⁾ **Broadband Forum** (2009). *Customer Premises Equipment WAN Management Protocol v1.1*. Disponible en: <http://www.broadband-forum.org/technical/download/TR-069Amendment2.pdf> (consultado en mayo del 2009).

Al mismo tiempo, el **estándar TR-111** va más allá del TR-069, proporcionando la posibilidad de **gestionar dispositivos que están conectados dentro de la red del hogar**. En este caso, el elemento de intermediación es típicamente una pasarela residencial.

De esta manera, los protocolos de gestión no se encuentran limitados a los dispositivos con acceso Internet sino que alcanzan a todo tipo de dispositivos de la red del hogar, como cámaras web, teléfonos IP, sensores personales y ambientales, etc. Además, estos estándares permiten el despliegue y la gestión de servicios bajo demanda que hagan uso de las capacidades de los dispositivos.

En una situación real, TR-069/TR-111 permite acceder a los servicios de bajo nivel de los dispositivos del hogar y serán usados por un operador de telecomunicaciones o, en el caso de servicios AAL con CPE propios, por un proveedor de servicios sociales o sanitarios.

TR-069 está diseñado para manejar millones de dispositivos debido a su escalabilidad y robustez. Asimismo, se garantiza la interoperabilidad mediante modelos de objetos estandarizados y eventos específicos relacionados (*plug fest*). No hay que olvidar, además, que el software TR-069/TR-111, en las pasarelas residenciales y la red del hogar, tiene su reflejo en sofisticados productos de

servidor que son habitualmente proporcionados por un proveedor tecnológico. Estos productos permiten la gestión centralizada e integral de las capacidades de los dispositivos que están instalados en los hogares.

5.1.4. Open Services Gateway Initiative (OSGi)

OSGi (OSGi¹⁴) define una plataforma de desarrollo basada en componentes a la vez que una arquitectura orientada a servicios. Una de sus ventajas es que permite a los desarrolladores de software desplegar servicios con una mínima probabilidad de fragmentación debido a diferentes plataformas (como ocurre en el mundo Linux y sus innumerables distribuciones). OSGi proporciona un sistema de módulos dinámicos basados en componentes Java y funciona actualmente en gran número de entornos.

⁽¹⁴⁾OSGi Alliance (2009). Disponible en <http://www.osgi.org> (consultado en junio del 2009).

Algunas ventajas de usar el sistema de componentes de OSGi son:

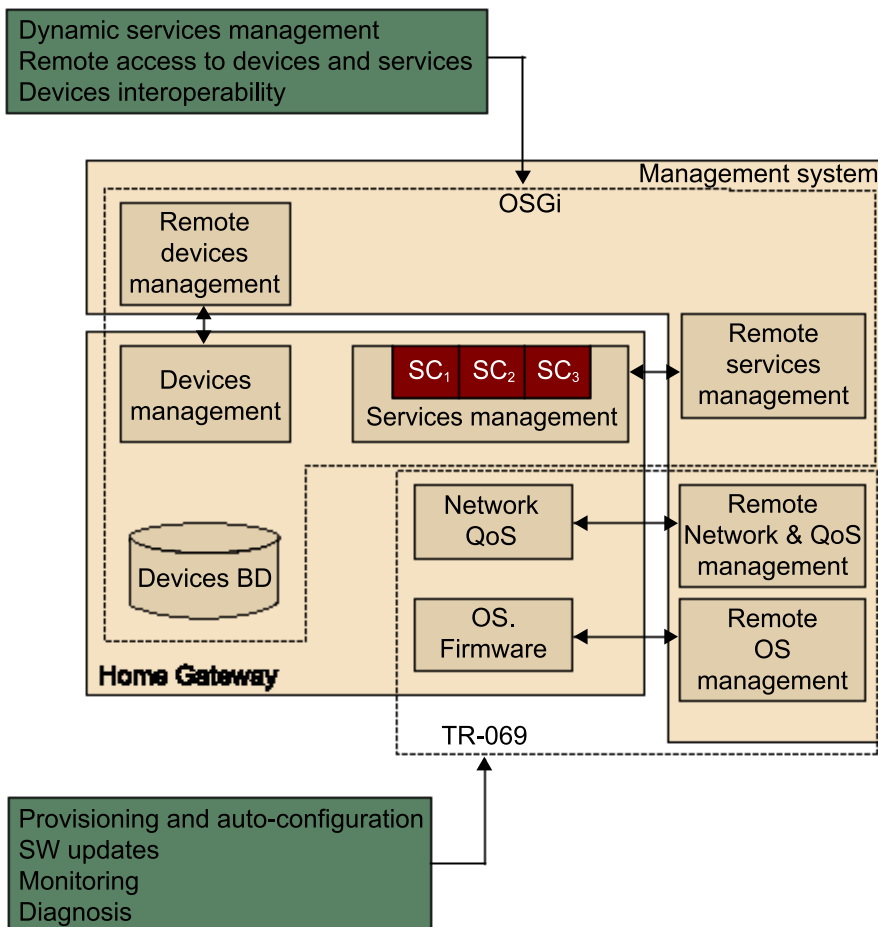
- Gestión de dispositivos: gestión remota de dispositivos del hogar y administración de la base de datos de dispositivos del hogar.
- Comunicación entre componentes: las interfaces de comunicación entre componentes OSGi son muy eficientes.
- Compartición de clases: OSGi permite el uso de de componentes compartidos entre diferentes paquetes de aplicaciones de manera que los mismos componentes no tengan que ser duplicados.
- Entorno de ejecución en tiempo real: OSGi puede ser usado en diferentes entornos Java. Define unos requisitos mínimos de entorno de ejecución en tiempo real de manera que cualquier implementación Java que cumpla los mínimos puede ser adecuada para ejecutar OSGi. Como resultado, proporciona una gran flexibilidad y permite que OSGi se pueda usar en multitud de dispositivos.
- Modelo de componentes: la compartición de los componentes OSGi tiene un papel muy importante durante el ciclo de vida de los servicios. Los componentes pueden ser remotamente instalados, eliminados o modificados por un agente externo de forma manual o automatizada.
- Modelo de servicios: el acceso a los servicios en OSGi es muy simple. Estos servicios OSGi pueden ser usados como *plugins* (complementos: aplicaciones que se relacionan con otras para aportarles funciones nuevas) por otras aplicaciones.
- Modelo de aplicaciones: OSGi define un modelo de aplicaciones que puede albergar cualquier modelo de implementación. Esto permite **evitar la fragmentación de aplicaciones** como ocurre en los entornos Linux. Esta característica es especialmente importante en el caso de un operador ex-

terno que despliega un gran número de servicios dinámicos, puesto que puede elegir un solo modelo de aplicación y desplegarlo en todas las plataformas que lo desee.

- Gestión en entornos de movilidad: la MDM (*mobile device management* o gestión de dispositivos móviles) incluye la configuración de los dispositivos, el despliegue de aplicaciones, la monitorización del estado y la copia de seguridad de datos. Asimismo, JSR-232 define una plataforma de servicios diseñados para gestionar dispositivos móviles y controlar las aplicaciones instaladas.

OSGi es una plataforma muy apropiada para el desarrollo de aplicaciones AAL. Los servicios AAL no son estáticos por propia naturaleza y su evolución implica cambios en las tecnologías asociadas para proporcionarlos. El ciclo de vida de los servicios AAL incluye la instalación, arranque, parada, actualización y desinstalación de componentes.

Con el objeto de aclarar los conceptos, la siguiente figura muestra la pasarela residencial (*home gateway*) y el sistema de gestión remota junto a las áreas de gestión y las relaciones entre los estándares OSGi y TR-069.



Modelo de gestión combinada basada en TR-069 y OSGi.

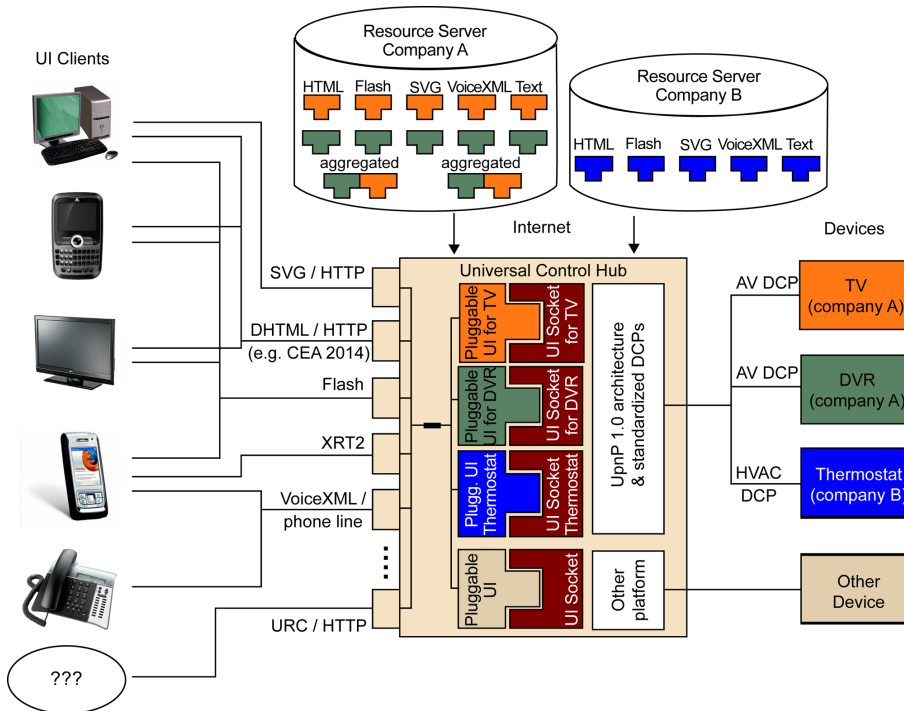
5.1.5. *Universal remote console* (URC)

El entorno de trabajo *universal remote console* (URC) está especificado como una familia de estándares (ANSI INCITS 389-2005 hasta 393-2005 y ISO/IEC 24752). Define un protocolo para facilitar la operación de dispositivos electrónicos mediante interfaces remotas y alternativas así como mediante agentes inteligentes (*universal control hub*¹⁵). Su propósito es definir una capa de interfaz de usuario sobre cualquier entorno de ejecución para el descubrimiento y el control de dispositivos.

⁽¹⁵⁾ **Universal Control Hub** (2009). "Universal Control Hub & Task-Based User Interfaces". Disponible en: <http://myurc.org/publications/2006-Univ-Ctrl-Hub.php> (consultado en junio del 2009).

Las diferentes interfaces de usuario se definen mediante una especificación en formato XML. El *user interface socket* (**conector de interfaz de usuario**) es el componente más importante del entorno URC. Este conector se define por un modelo semántico común para todas las interfaces de usuario que pueden hacer el papel de interfaces máquina-persona (*machine-to-human* o M2H) de un dispositivo como un televisor, un medidor de presión arterial o un sensor de movimiento. Tanto interfaces simples como sofisticadas se pueden unir al conector de manera que se reutilice el código software que está incluido en el conector de interfaz de usuario.

El centro de control universal (*universal control hub* o UCH) se ha propuesto como una aproximación que permita implementar el entorno URC sobre redes UPnP. Los clientes de una interfaz de usuario pueden descubrir remotamente las interfaces de usuario disponibles y que permiten controlar un dispositivo conectado en red. Estas interfaces de usuario son servidas por *remote UI servers* que siguen la especificación de *remote UI* de UPnP. El URC añade de esta manera a la arquitectura UPnP un nivel común de interfaz de usuario por lo que los dispositivos UPnP pueden ofrecer sus propias interfaces a clientes de interfaz sin un conocimiento específico acerca de sus características.



Arquitectura del *universal control hub* (UCH). Fuente: Universal Control Hub (2009). "Universal Control Hub & Task-Based User Interfaces". Disponible en <http://myurc.org/publications/2006-Univ-Ctrl-Hub.php> (consultado en junio del 2009).

Como elemento central de la arquitectura propuesta se ve el *universal control hub* (UCH), que actúa como elemento de enlace entre un cliente de interfaz de usuario (*UI client*) y cualquier dispositivo UPnP al que quiera acceder y controlar. El UCH se comunica con el dispositivo mediante los *device control protocols* (DCP) definidos por UPnP. Por ejemplo, interactúa con una televisión UPnP o un grabador digital (DVR) mediante el AV DCP (*audio-video device control protocol*). UPnP no incluye ningún mecanismo para especificar interfaces de usuario. De esta manera, un fabricante puede desplegar dispositivos extremadamente sencillos que no sepan nada de interfaces de usuario y que sean controlados por medio de su correspondiente DCP.

Algunos proyectos de investigación como Monami (Monami¹⁶) e i2home (i2home¹⁷) utilizan UCH como un entorno de gestión de interfaces de usuario en aplicaciones para el hogar incluyendo las AAL.

5.1.6. Continua Health Alliance

El punto de vista de los fabricantes de dispositivos médicos sobre las aplicaciones AAL en el hogar es la Continua Health Alliance (Continua Health Alliance¹⁸). No es cuerpo de estandarización, sino que aplica estándares ya existentes, fundamentalmente de la familia ISO/IEEE 11073 *Health informatic – Point-of-care medical device communication*.

Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, AAL no se limita tan sólo a salud y bienestar. Como consecuencia, esta familia de estándares cubre un ciertamente importante campo pero no el completo espectro de las aplicaciones AAL. Asimismo, estos estándares están diseñados para trabajar como

⁽¹⁶⁾ Monami (2009). "Mains-treaming on Ambient Intelligence". Disponible en: <http://www.monami.info/> (consultado en junio del 2009)

⁽¹⁷⁾ i2home (2009). "Intuitive Interaction for Everyone with Home Appliances based on Industry Standards". Disponible en: <http://www.i2home.org/> (consultado en junio del 2009).

⁽¹⁸⁾ Continua Health Alliance (2009). Disponible en: <http://www.continuaalliance.org/home> (consultado en mayo del 2009).

una **capa de intercambio de datos** (*data optimized exchange protocol layer*) sobre Bluetooth y USB, pero no tienen en cuenta aspectos como escalabilidad, descubrimiento, o gestión de dispositivos y servicios.

Los escenarios definidos por Continua Health Alliance involucran asimismo a los estándares HL7 (Health Level Seven) y al foro IHE (Integrating the Healthcare Enterprise), lo cual refuerza su carácter sanitario. Junto a esto, las aplicaciones AAL pensadas para un mercado masivo han de incluir un completo modelo de costes para todo su ciclo de vida (implementación, operación, gestión remota...) y estas áreas han de ser cubiertas por otros estándares como UPnP que Continua Health Alliance no está considerando en la actualidad. Asimismo, los profesionales sociales y de la salud representan unos recursos escasos que deben tratar a un número creciente de pacientes y personas mayores. Pero la Continua Health Alliance describe el futuro escenario de aplicaciones AAL desde una perspectiva de sobreabundancia de recursos (Continua Health Alliance Vision Video¹⁹).

⁽¹⁹⁾Continua Health Alliance Vision Video (2009). Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=jbvmGqmlxXY> (consultado en mayo del 2009).

5.2. Ecosistema del hogar digital para servicios AAL

La literatura científica y técnica relacionada con los proyectos AAL está llena de detalles asociados a tecnologías de transporte (Bluetooth, USB, ZigBee, Z-wave, Wifi y RFI) pero carece con gran frecuencia de soluciones para el nivel de aplicación del modelo OSGi. Las funcionalidades de los estándares descritos en esta sección están basadas, si de alguna manera se hace, en desarrollos *ad hoc* que permiten ciertamente que pequeños programas piloto tengan éxito, pero no tienen en cuenta una extensión masiva de servicios AAL.

Los anteriores estándares hacen posible definir una arquitectura que combine los beneficios individuales de todas estas tecnologías para proporcionar servicios AAL de manera remota. Esta aproximación permite descubrir dispositivos en la red del hogar así como enumerar las funcionalidades y servicios que proporciona cada dispositivo combinando las siguientes características en la misma arquitectura:

- Proporciona un descubrimiento automático de cualquier dispositivo conectado a la red del hogar.
- Permite una interconexión sin necesidad de configuración manual.
- Es independiente de los tipos de dispositivos y redes.
- Usa protocolos estandarizados entre elementos de servicio.
- Ofrece una fácil extensión y hace posible integrar nuevos dispositivos y servicios AAL de manera transparente.
- Proporciona servicios complejos gracias a la cooperación entre servicios más simples.
- Modela el dominio AAL en el hogar mediante el uso de un sistema basado en conocimiento y de acuerdo con fuentes de información de contexto.

- Tiene en cuenta que las aplicaciones AAL pensadas para un mercado masivo han de incluir un completo modelo de costes para todo su ciclo de vida.

Con las tecnologías mencionadas podemos vislumbrar en un futuro a medio plazo un ecosistema del hogar digital para servicios AAL. Este ecosistema estaría constituido por los siguientes elementos centrales:

- *Home gateway* o **pasarela residencial**, que actúa como un punto central de comunicaciones y una plataforma de despliegue de servicios de terceros basados en OSGi.
- Centro de contenidos del hogar para el **almacenamiento y agregación de contenidos**. La mayor parte de los servicios AAL requieren el descubrimiento y la compartición de contenidos multimedia ubicuos.
- *Home screen* o **cuarta pantalla del hogar**, que actúa como una interfaz, táctil, vocal y visual. Junto a las tres tradicionales pantallas (la televisión, el ordenador y el móvil), esta cuarta pantalla o *home screen* ofrece capacidades de interfaz de usuario enriquecidas así como una base para el procesamiento de servicios AAL.

Este ecosistema del hogar digital no refleja la totalidad de los dispositivos que pueden ser usados en un escenario real. Se pueden añadir, evidentemente, todo tipo de sensores personales y de ambiente así como elementos más tradicionales como una televisión o redes domóticas tradicionales. Estos dispositivos (*home gateway* o pasarela residencial, centro de contenidos del hogar y *home screen*) pueden ser vistos como el soporte físico de las funcionalidades mencionadas en esta sección y que hacen uso de los estándares descritos. Sin embargo, su implementación física, interfaces, nuevas capacidades, integración de tecnologías existentes, etc. pueden ser muy variables con el tiempo y para cada aplicación AAL concreta.

6. Aspectos legales, de privacidad y seguridad

6.1. Aspectos legales en el marco europeo

El análisis legal europeo que se presenta a continuación se centra en el estudio de varias directivas europeas. El Consejo de la Unión Europea dispone las directivas como actos en los que se adopta una decisión obligatoria, y son los Estados miembros los que trasponen la norma a su legislación.

En el caso de la seguridad y privacidad en el marco de los sistemas AAL para la mejora del bienestar de los mayores y dependientes por medio de las TIC, son de relevancia las directivas que se resumen a continuación:

- Directiva 95/46/EC

Los Estados miembros deben asegurar los **derechos individuales de privacidad respecto al proceso de los datos**. Asimismo, los Estados miembros no pueden restringir el libre movimiento de las personas por motivos relacionados con la protección de datos.

Principios generales	Aplicación
El tratamiento de los datos tiene que ser justo y legal, debe establecer los fines para los que se recogen y dichos datos no se manejan de una manera incompatible con dichos fines.	Consentimiento informado firmado por la persona implicada (paciente o ciudadano).
Datos certeros y actualizables.	La persona responsable del tratamiento debe proporcionar los mecanismos necesarios a fin de actualizar los datos cuando se cambien o cuando se demuestre que están equivocados.
Condiciones para poder procesar los datos.	Debe incluirse en el consentimiento informado.
El responsable debe proporcionar suficiente información a la persona implicada.	Este requisito, a pesar de que no se aplique en los casos de investigación, podría ser satisfecho en el consentimiento informado.
El interesado tiene el derecho de acceso y rectificación de sus datos.	El proveedor debe proporcionar las herramientas necesarias a fin de permitir a los usuarios acceder a su registro completo.
La persona u organización responsable debe establecer las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los datos y la confidencialidad.	El proveedor debe proporcionar los necesarios sistemas de seguridad y confidencialidad.
Obligación de notificar a la autoridad de control.	La persona u organización responsable deberá notificar la información solicitada.

Directiva 95/46/EC. Fuente: elaboración propia.

- Directiva 2002/58/EC

Esta Directiva armoniza las disposiciones de los Estados miembros para **garantizar la protección de las libertades civiles y la privacidad en el tratamiento de los datos personales en las comunicaciones electrónicas**. Se aplica en la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas en redes públicas. La presente Directiva aborda varios temas más o menos delicados, tales como el mantenimiento del intercambio de datos por parte de los Estados miembros para la vigilancia policial (retención de datos), el envío de correos electrónicos no solicitados, el uso de *cookies* y la inclusión de datos personales en las guías públicas.

Principios generales	Aplicación
Debe garantizar la seguridad de los datos en un nivel adecuado de acuerdo a los riesgos existentes.	El proveedor del servicio deberá adoptar las medidas necesarias, técnicas y de gestión.
Si hay algunos datos de los riesgos de seguridad, los usuarios deben ser informados.	Los usuarios son informados de los riesgos con el consentimiento informado.
La confidencialidad de los datos por medio de redes públicas debe garantizarse.	El proveedor del servicio deberá proporcionar las herramientas necesarias para garantizar la confidencialidad.
Está prohibido escuchar, grabar, almacenar y vigilar comunicaciones sin el consentimiento del usuario.	El proveedor del servicio deberá garantizar que estas actividades no ocurren.
Los datos de tráfico deberán eliminarse o ser anónimos cuando ya no sean necesarios.	El proveedor realiza esta tarea y notifica de los tipos de procesado de los datos de tráfico.
Los datos de localización pueden ser utilizados solamente si son anónimos o con el consentimiento del usuario y sólo durante el tiempo necesario para proporcionar un servicio de valor añadido.	El proveedor necesita el consentimiento informado firmado por el cliente para obtener acceso a estos datos.

Directiva 2002/58/EC. Fuente: elaboración propia.

- Directiva 2006/24/EC

Esta directiva está relacionada con la **conservación de datos generados y tratados relacionados con la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas de acceso público o de redes públicas de comunicaciones**.

Principios generales	Aplicación
Los datos de tráfico y localización para identificar al usuario se almacenan y sólo serán proporcionados a la autoridades nacionales competentes.	El proveedor de servicios de comunicaciones se encargará del almacenamiento de datos y sólo los proporcionará a las entidades competentes.
Cualquier dato que puede revelar el contenido de la comunicación no se puede almacenar.	El proveedor es responsable de no almacenar este tipo de información.

Directiva 2006/24/EC. Fuente: elaboración propia.

Principios generales	Aplicación
Los datos almacenados serán de la misma calidad y tendrán la misma seguridad que los datos existentes. Deben ser protegidos de la destrucción accidental o ilegal, la pérdida accidental o la modificación. Los datos serán destruidos después del período de conservación.	El proveedor de servicios tomará las medidas técnicas y de seguridad para garantizar estas condiciones.

Directiva 2006/24/EC. Fuente: elaboración propia.

6.2. Aspectos legales en España

En España, la legislación de protección de datos gira alrededor de la **Ley Orgánica 15/1999**, de 13 de diciembre, de **Protección de Datos de Carácter Personal** (en adelante **LOPD**), que se aplica a todos los archivos, ficheros, programas y otros, públicos y privados, que reúnan datos personales de personas físicas. La LOPD garantiza derechos a los titulares de los datos, como el de ser informado de cuándo y por qué se tratan sus datos personales y los derechos de acceso, modificación y oposición sobre los mismos. Se recoge a continuación, a modo de resumen, una tabla con la legislación española aplicable en este campo.

Normativa	Descripción
Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal	Tiene por objeto garantizar y proteger el tratamiento de los datos personales, los derechos fundamentales de las personas físicas, su intimidad y privacidad.
Real Decreto 1720/2007	Tiene como objeto hacer frente a los riesgos que para los derechos de las personas pueden suponer el acopio y tratamiento de datos personales.
Ley General de Sanidad de 1986	Regula de forma general todas las acciones que permitan hacer efectivo el derecho a la protección de la salud reconocido en el artículo 43 y concordantes de la Constitución.
Ley 39/2006, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia	Regula las condiciones básicas que garanticen la igualdad en el ejercicio del derecho subjetivo de ciudadanía a la promoción de la autonomía personal y atención a las personas en situación de dependencia.
Ley 41/2002	Regula la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.
Código penal	Protege del delito contra la intimidad de la persona con la peculiaridad de que puede cometerse por medios informáticos o telemáticos.

Normativa española relacionada con la protección de datos. Fuente: elaboración propia.

6.3. Aspectos de privacidad y seguridad

Desde un punto de vista tecnológico, los aspectos de seguridad y privacidad de la información, tanto en su almacenamiento como en su acceso y transmisión, se basan, como definición ya clásica, en el siguiente conjunto de características:

- **Autenticación**

El usuario (emisor y receptor) de los datos ha de proporcionar su identidad de forma unívoca.

- **Integridad**

Hay que asegurar que los datos no han sido alterados durante su transmisión y, por tanto, reflejan fielmente la información introducida. Se incluye la imposibilidad de modificación o corrupción de datos tanto de forma accidental como intencionada.

- **Confidencialidad y acceso**

Tan sólo las operaciones permitidas al usuario (lectura, borrado, escritura...) sobre los datos a los que se ha accedido podrán llevarse a cabo.

- **No recusación**

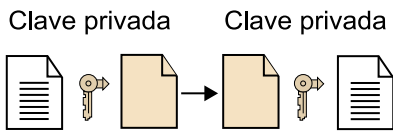
- El usuario que accedió a los datos no puede negar dicho acceso.
- Incluye la no recusación de emisor y no recusación de receptor.

Estas características clásicas de la seguridad de la información son cubiertas por un conjunto de herramientas técnicas que se describen a continuación. Cada herramienta cubre aspectos concretos del problema global pero se presentará finalmente un esquema completo que contempla todos los aspectos antes indicados:

- **Criptografía**

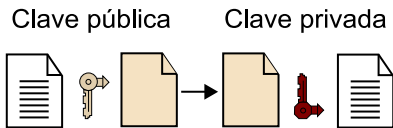
La información se cifra mediante una clave para que no pueda accederse a aquella si no se conoce la clave.

- **Clave privada:** sólo emisor y receptor deben conocer la clave. Se emplea la misma clave para la emisión y la recepción. Es un sistema rápido y poco costoso.



Cifrado de clave privada.

- **Clave pública:** el emisor utiliza la clave pública (clave de cifrado) del receptor. Sólo el receptor puede obtener el mensaje en claro mediante su clave privada (de descifrado). Es un sistema más lento y costoso que el de clave privada.



Cifrado de clave pública.

- **Función de resumen (*hash*)**

El mensaje se firma con un resumen (*hash*) que se cifra. La modificación del mensaje provoca que el resumen cambie.

- **Certificados y firma digital**

El método tradicional de autenticación es el que usa una contraseña (*password*) que no tenga una asociación intrínseca con una persona.

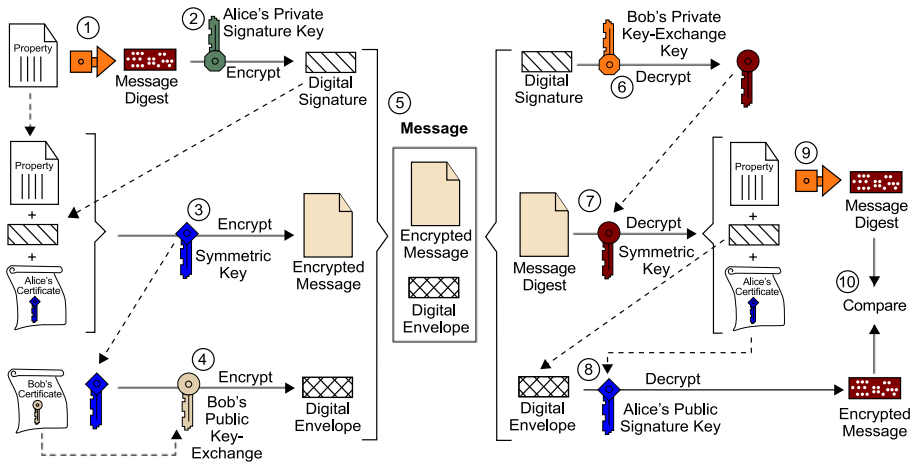
- **Certificado**

Cada persona u organización recibe un certificado con una pareja de claves (pública/privada) de una autoridad de certificación.

- **Firma digital**

Los mensajes se firman con la clave privada del emisor.

En la siguiente imagen se presenta un esquema completo del proceso de transmisión de la información de manera segura, que permite garantizar autenticación, integridad, confidencialidad y no recusación. Se utilizan para ello las herramientas tecnológicas que se han descrito brevemente en este apartado.



Transmisión segura de información garantizando autenticación, integridad, confidencialidad y no recusación.

En la práctica, hay que señalar que se ha impuesto el uso del protocolo **https**, que es más sencillo que el ejemplo propuesto. En este protocolo el cliente (suele ser un navegador web) y el servidor intercambian información mediante un canal seguro. La confianza establecida entre ambas partes se basa en la presencia de certificados de autoridades reconocidas por ambas partes (como VeriSign). Una vez que ambas partes se han identificado, negocian el establecimiento de claves para el envío de información entre ambos extremos.

7. Situación internacional en innovación tecnológica en servicios sociales y para el bienestar

7.1. Unión Europea: Agenda de Lisboa

En un apartado anterior ya se han tratado los instrumentos de estímulo para la generación de oferta en el marco europeo de manera que se disponga de productos y servicios del entorno AAL. Dichas iniciativas giran en torno a los programas marco (siendo el FP7 el vigente) y las actuaciones CIP y AAL Europe. En este punto recogeremos brevemente el marco general de actuación de estos programas que parte de la denominada Agenda de Lisboa.

La **Estrategia e-Europa para el impulso de la sociedad de la información** (Declaración de Lisboa, 2001) identificó la **e-Salud**, la **e-Accesibilidad** y la **e-Inclusión** como líneas de acción política prioritaria. En la actualidad, esta visión estratégica se plasma en la **Iniciativa i2010**, que inspira la política en TIC para el desarrollo de la Sociedad de la Información en la Unión Europea.

La Iniciativa i2010 establece como el tercer pilar de actuación, el impulso de las aplicaciones para la salud y el bienestar de los mayores. En este sentido es muy relevante la Declaración ministerial de Riga (2006) sobre envejecimiento y e-Inclusión.

En el siguiente esquema se muestra el marco de actuaciones de la Comisión Europea. Dentro del ámbito de las acciones políticas y de soporte institucional se deben incluir las comunicaciones oficiales de la CE, así como declaraciones, eventos (por ejemplo, conferencias ministeriales de Málaga y Riga) y estudios (como los realizados por el Instituto de Prospectiva Tecnológica de Sevilla del JRC).

Políticas y soporte		Regulación	
<ul style="list-style-type: none"> - Comunicaciones CE - Declaraciones - Eventos - Estudios 		<ul style="list-style-type: none"> - e-comunicaciones - e-terminales (RTTE) - Compras públicas - Dispositivos médicos - Antidiscriminación 	
Cooperación	I+D	Despliegue	
<ul style="list-style-type: none"> - Grupos i2010 - Comités legales - Diálogos con la industria y los usuarios 	<ul style="list-style-type: none"> - 6° PM - 7° PM - AAL 169 	<ul style="list-style-type: none"> - CIP - Fondos estructurales - EIB 	

Actividades de la comunidad europea en el ámbito de las TIC para el envejecimiento. Fuente: elaboración propia.

Existen también actuaciones destinadas a promover la coordinación entre los Estados miembros y la Comisión para promover el desarrollo del plan de acción e-Europe.

Como se ha dicho anteriormente, entre los elementos que funcionan de soporte del despliegue extendido de las aplicaciones cabe destacar el Programa CIP, los fondos estructurales y el Banco Europeo de Inversiones. Las actuaciones de financiación de proyectos de I+D+i constituyen un campo de actuación estratégico bajo los sucesivos programas marco.

7.2. EE.UU.

La mayor parte de este módulo se ha enfocado en los mercados español y europeo. En este punto, y de manera muy breve, se describen los programas de asistencia **Medicare** y **Medicaid** de EE.UU. y su relación con los servicios sociosanitarios ofrecidos.

En noviembre del 2003, el Congreso estadounidense redactó el *Medicare Modernization Act*, el mayor cambio en el sistema de atención médica desde su fundación en 1965. El programa federal promueve la atención sanitaria universal para toda la población mayor de 65 años que no haya tenido cobertura laboral de medicamentos anterior; esto es, para los 40 millones de personas mayores de 65 años que viven en los Estados Unidos, los cuales representan el 14% de la población y consumen la tercera parte de los medicamentos.

Medicaid es, asimismo, el programa de asistencia médica para personas con pocos recursos y necesita financiación conjunta de los gobiernos central y federales. Es la principal fuente de financiación para atención de larga duración para mayores y discapacitados no mayores.

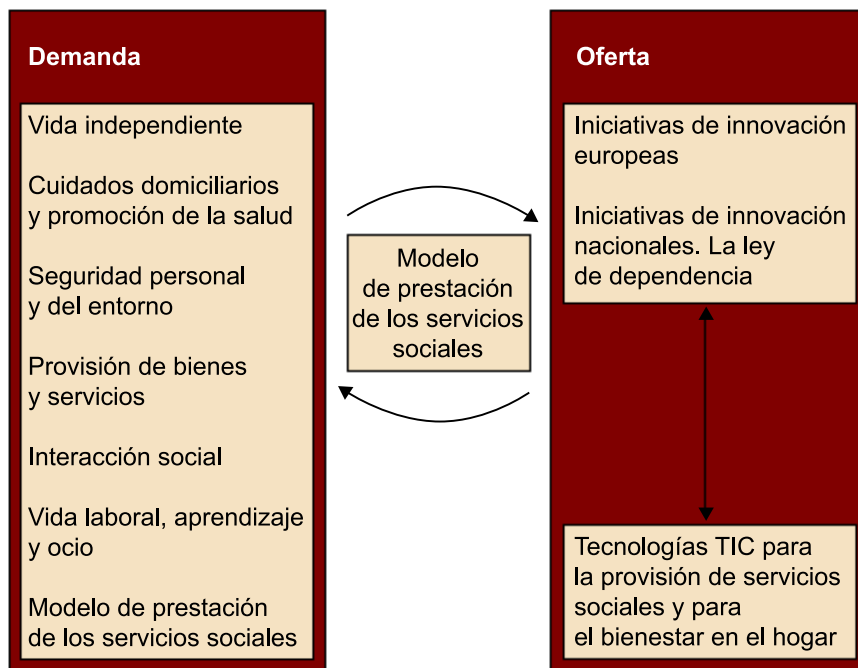
En los EE.UU., la distinción entre atención médica y atención social conlleva una menor probabilidad de la última de disponer de cobertura de fondos públicos o de aseguradoras. En concreto, el 86 % del millón o más de personas que reciben asistencia lo desembolsan ellos mismos. El resto recibe ayudas de la familia, de amigos o de alguna agencia estatal. Medicare no abona ninguna cantidad salvo que sea necesaria atención cualificada y con un certificado de requerimientos. Normalmente, entre estos requerimientos no se encuentran las prestaciones de vida asistida. Sin embargo, Medicare puede proporcionar alguna atención especializada si los familiares encuentran que la atención puede enmarcarse en la atención sanitaria profesional.

En 32 estados se pagan las prestaciones de vida asistida por medio del programa Medicaid, el cual destaca las necesidades sociales y personales de los ciudadanos mayores que necesitan asistencia para las AVD o atención sanitaria y les permita mantener un envejecimiento con dignidad.

Asimismo, la iniciativa *Aging in Place* se ocupa del envejecimiento sin tener que marcharse del domicilio propio para asegurar los servicios de soporte necesarios. También destaca la posibilidad de elección de los cuidados y de los planes de vida. Existen los especialistas denominados *certified Aging-in-Place specialist* (CAPS), que definen las necesidades del modelo de servicio de mayores y a los que se les confía la exploración de las mejoras en los servicios de mayores y el desarrollo de planes de acción para las necesidades futuras. Igualmente, los CAPS han de asegurar que los servicios son los adecuados para los mayores.

La iniciativa *Aging-in-Place* se describe como "un conjunto de procesos complejo que es parte del universo y las emergencias actuales de toda la persona y el esfuerzo para integrarlo todo cuando llegan los problemas, compuestos por adultos mayores en situaciones que evolucionan". El principal objetivo es, pues, poder envejecer en el domicilio propio y mantenerse como un miembro activo de la comunidad.

Resumen del módulo



Mapa conceptual del módulo. Fuente: elaboración propia.

En este módulo hemos hecho una revisión de la demanda y la oferta actuales de servicios en el ámbito social y su confluencia con el sanitario, en la que se ha incidido sobre los aspectos tecnológicos derivados del uso de las TIC. Hemos seguido, en este sentido, los conceptos del programa europeo AAL Europe.

Se han presentado las perspectivas de demanda futura de servicios sociales y para el bienestar en diferentes escenarios de uso. Se han descrito someramente las tecnologías de aplicación posibles aun estando estos escenarios, en muchos casos, abiertos al desarrollo. Por el lado de la oferta, se han tenido en cuenta las iniciativas legislativas y de innovación asociada a las TIC en el sector AAL que están empujando el desarrollo de segmentos de mercado viables y de una cartera de productos disponibles.

En los aspectos tecnológicos, se han presentado las TIC que están permitiendo la provisión de servicios sociales y para el bienestar en el hogar. Hemos tratado de pensar más en estándares que permiten a los sistemas tecnológicos comunicarse y colaborar entre sí para proporcionar servicios complejos. Como un aspecto a mitad de camino entre la tecnología y el marco social, se han tratado también cuestiones legales y de seguridad y privacidad.

Finalmente, como complemento a la descripción de la oferta tecnológica generada por los programas de innovación, hemos enmarcado éstos dentro de las iniciativas políticas y legislativas de gran calado presentes en Europa y EE.UU.

Glosario

actividades básicas de la vida diaria *f pl* Conjunto de ADL que se refieren a aquellas actividades realizadas para el autocuidado, autoatención y movilidad.

Abreviatura: ABVD

actividades instrumentales de la vida diaria *f pl* Conjunto de ADL que se refieren a aquellas actividades relacionadas con la capacidad de la persona para adaptarse a su entorno y mantener su independencia en la comunidad.

Abreviatura: AIVD

actividades de la vida diaria *f pl* Conjunto de actividades personales, domésticas y sociales que un individuo realiza en su entorno habitual. Incluye tanto aquellas relacionadas con el autocuidado como las que posibilitan una interacción social con otros individuos o su entorno físico.

Abreviatura: AVD

en *activities of daily living* (ADL)

línea digital de abonado *f* Familia de estándares de transmisión de datos a través de la línea de abonado. Las diferentes tecnologías substituyen la x de xDSL por una denominación que indica su definición técnica (ADSL para líneas de caudales asimétricos, VDSL para altas velocidades de transmisión...).

en *digital subscriber line* (xDSL)

red de fibra/coaxial *f* Red de distribución multimedia con troncales basadas en tecnología de fibra y coaxial hasta el hogar de los clientes. Presenta una topología en árbol de la red de acceso.

en *hybrid fibre-coaxial* (HFC)

televisión IP *f* Sistema de distribución de televisión basado en el protocolo IP (*Internet protocol*). Con frecuencia dicha distribución se hace sobre líneas xDSL distribuyendo los contenidos hasta la central local a la que se conecta el bucle de abonado.

Abreviatura: IPTV

vida cotidiana asistida por el entorno *f* Utilización de las TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones) para mejorar la calidad de vida de las personas mayores o con dependencias, mantenerlas en su entorno habitual, mejorar su seguridad y autoconfianza y ahorrar recursos de atención social y sanitaria.

En: *ambient assisted living* (AAL)

Bibliografía

AAL Europe (2009). *Stimulating ICT based R&D and Innovation on Ageing Well* (consultado en junio del 2009).

Broadband Forum (2009). *Customer Premises Equipment WAN Management Protocol v1.1*. (consultado en mayo del 2009).

Castillo, S. (2008). *Solidaridad, seguridad, bienestar: cien años de protección social en España*. Madrid. Ministerio de Trabajo e Inmigración.

Continua Health Alliance (2009) (consultado en mayo del 2009).

Continua Health Alliance Vision Video (2009) (consultado en mayo del 2009).

Digital Living Network Alliance (2009) (consultado en junio del 2009).

HCA (2004, marzo). *The use of home-telehealth technology in New York* (pág. 13). Home Care Association of New York State, Inc.

Hersh, W. R.; Helfand, M.; Wallace, J., y otros (2001, noviembre). "Clinical outcomes resulting from telemedicine interventions: a systematic review". *BMC Medical Informatics and Decision Making* (vol. 1, núm. 1, pág. 5).

I2home (2009). "Intuitive Interaction for Everyone with Home Appliances based on Industry Standards" (consultado en junio del 2009).

Kim, D.; Lee, K.; Song, H.; Sung, J., (2005). *UPnP-Based Sensor Network Management Architecture*. Second International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking.

Kistler, R.; Knauth, S.; Klapproth, A. (2008). "'UPnP in Integrated Home- and Building Networks". En: *IEEE International Workshop on Factory Communication Systems, Dresden* (págs. 235-238).

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2004). *Atención a las personas en situación de dependencia en España. Libro Blanco*. Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO)

Monami (2009). "Mainstreaming on Ambient Intelligence" (consultado en junio del 2009).

Monteagudo, J. L.; Reig, J. (2004) "eHealth and the Elderly: A new range of products and services?" *The IPTS Report* (núm. 81).

Naciones Unidas (2002). *Report of the Second World Assembly on Ageing. Madrid, 8-12 abril*. Disponible en: <http://www.un.org/ageing/documents.htm> (consultado en junio del 2009).

Organización Mundial de la Salud (2009). *Ageing and life course* (consultado en mayo del 2009).

OSGi Alliance (2009) (consultado en junio del 2009).

Plan Avanza (2009) (consultado en junio del 2009).

Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (PNIDI) (2009) (consultado en junio del 2009).

Universal Control Hub (2009). "Universal Control Hub & Task-Based User Interfaces" (consultado en junio del 2009).

Universidad de Calgary (2002). *Home Telehealth. A value based Analysis for Alberta*.

Vicente Tocino, A.; Calvo Alcalde, A. I.; Andrés Gutiérrez, J. J., y otros (2009). "MIMO: Multi-Agent System for Personal Health Monitoring". En: M.^a Manuela Cunha, A. Tavares, R. Simoes (eds.). *Handbook of Research on Developments in e-Health and Telemedicine: Technological and Social Perspectives*. Hershey (PA, EE.UU.): IGI Global.

Williams, E. I. (1986). "A model to describe social performance levels in elderly people". *Journal of the Royal College of General Practitioners* (núm. 36, págs. 422-423).