

# dossier

## DOMÓTICA Y ACCESIBILIDAD

# Domótica accesible



### SUMARIO

#### DOMÓTICA ACCESIBLE

ROSA REGATOS  
Págs. 15-17

#### VIVIENDAS ADAPTADAS Y DOMOTIZADAS ESTUDIOS ASURA

CARLOS SANZ JUEZ  
Págs. 18-20

#### DOMÓTICA, ROBÓTICA Y TELEASISTENCIA

ENRIQUE VARELA  
Pág. 21

#### HOGAR DIGITAL, ¿MÁS CERCA DE LA CASA FUNCIONAL?

RAKEL POVEDA, RICARD BARBERÁ,  
JUAN MANUEL BELDA Y JOSÉ RAMÓN RUIZ  
Págs. 22-24

#### FACTORES HUMANOS DEL HOGAR DIGITAL

ALEJANDRO RODRÍGUEZ ASCASO  
Págs. 25-28

#### DEMONSTRACIÓN Y FORMACIÓN EN DOMÓTICA PARA TODOS

MIGUEL ÁNGEL VALERO  
Págs. 29-30

#### LA INTELIGENCIA AMBIENTAL

JUAN REIG REDONDO  
Págs. 31-33

#### TODAS LAS CLAVES DE LA DOMÓTICA

CARMEN MORALES  
Págs. 34-35

Se habla de la “casa del futuro”, del “Hogar Digital”, como una posible solución que facilitará las condiciones de vida del mayor, de la persona dependiente o con alguna discapacidad en su propio domicilio, así como la mejora de su bienestar e independencia, facilitando una mayor comunicación con el exterior, la familia, los médicos o con un servicio de teleasistencia.

#### ROSA M. REGATOS SORIANO

Arquitecto Técnico del CEAPAT

**A**l iniciar este artículo me vienen a la cabeza infinidad de ideas y cuestiones sobre este tema, pero a fin de ser breve, tan sólo avanzaré algunas reflexiones sobre ellas que nos ayuden a aproximarnos al mismo.

La primera de estas preguntas es qué entendemos por Domótica Accesible, y así podemos definirla como “un conjunto de servicios de la vivienda garantizado por sistemas que realizan varias funciones, los cuales pueden estar conectados entre sí, a redes interiores y/o exteriores de comunicación. Obteniendo un notable ahorro de energía, una eficaz gestión técnica de la vivienda, una buena comunicación

# dossier

con el exterior y un alto nivel de confort y seguridad”.

Denotamos, obviamente, que su aplicación sirve para mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en ella. Si bien, hay que tener en cuenta las capacidades de los distintos usuarios y su bien llamada “diversidad funcional” ya que cada uno de nosotros nos desenvolvemos, en las mismas circunstancias, de formas diferentes según nuestras capacidades y gustos propios.

Así, todas las aplicaciones que se están desarrollando en los últimos tiempos deberían, ante todo, ajustarse a las distintas necesidades de los diferentes usuarios para lo cual, tendrán que ser lo suficientemente flexibles en sí mismas como para no tener que desarrollar productos orientados hacia uno u otro colectivo, es decir, el mismo producto se deberá poder configurar de forma sencilla para que lo utilice una persona mayor o joven, con resto visual o ciega, con hipoacusia o sorda, con alzheimer o con algún trastorno mental o con problemas de movilidad, y tendrá que asimilar los cambios del usuario en el tiempo, bien por cambio de propietario o bien por cambio de las necesidades iniciales del usuario.

Nos debemos cuestionar si resulta utópico pensar que todos los sistemas se pueden adaptar a todas las personas.

Actualmente en el mercado tecnológico nos podemos encontrar desde “teléfonos que hablan, ven, oyen y alertan sobre accidentes” (Telecom.); comunicación óptica para discapacitados auditivos (Opto de EGI); aparatos que permiten “hablar con la mente” (Hitachi + Excel + Asociación japonesa de ELA); “ojos electrónicos” para ayuda al cruce de la calle (Instituto tecnológico de Kioto); máquinas que pueden dar de comer (ASIBOT RoboticsLab Universidad CIII) o incluso un traje robótico “Híbrido de Asistencia para las Extremidades” para que las personas con debilidad muscular puedan moverse con más facilidad (Universidad de Tsukuba).

Muchos de los productos antes enumerados se nos mostraban como ciencia-ficción y como en otros casos, se han hecho realidad..., quizás no sea tan difícil conseguir la adecuación al usuario.

## Iniciativas en domótica

En esta revolución tecnológica en la que estamos, podemos ver como se están promoviendo iniciativas en las que se generan entornos domóticos donde usuarios con distintas capacidades y necesidades prueban los diferentes mecanismos y sus funciones para determinar cuáles de ellos se ajustan más a sus necesidades, tal es el caso de la iniciativa llevada a cabo por ASPACE en Barcelona, que sirve como primera aproximación.

El Proyecto Modula es otra iniciativa, esta vez de una empresa valenciana (LARTEC, Desarrollos Inteligentes S.L.) que con ayuda del IBV (Instituto de Biomecánica de Valencia) la UDP (Unión Democrática de Pensionistas), el CEO-MA (Confederación Estatal de Organizaciones de Mayores) y el apoyo del IMSERSO, desarrolla el proyecto de investigación, con el objetivo de adecuar el sistema domótico Lartec a las personas mayores para hacer de él un uso eficaz en sus viviendas.

Las viviendas, hoy en día, disponen de un gran número de equipos y sistemas, principalmente autónomos no conectados entre ellos, y redes como la telefonía, los sistemas de acceso, la televisión, las redes de datos (cableados e inalámbricos), electrodomésticos, equipamiento de audio y video, calefacción,

aire-condicionado, seguridad, riego, iluminación, etc.

La *Pasarela Residencial* combina normalmente las funciones de un router, de un hub, de un módem con acceso a Internet para varios PCs, de cortafuegos e incluso de un servidor de aplicaciones de entretenimiento, como Vídeo/Audio bajo demanda, de comunicaciones, como VoIP (telefonía sobre Internet) o de telecontrol como la Domótica. La *Pasarela Residencial* es el producto que permite la conectividad total de los hogares con el mundo exterior para telecontrolar electrodomésticos, sistemas de seguridad, sistemas domóticos, de gestión energética, equipos de electrónica de consumo como vídeos y TVs, ordenadores personales y muchos más.

## Casa del futuro

Se habla de la “casa del futuro”, del “Hogar Digital”, como una posible solución que facilitará las condiciones de vida del mayor, de la persona dependiente o con alguna discapacidad en su propio domicilio, así como la mejora de su bienestar e independencia, facilitando una mayor comunicación con el exterior, la familia, los médicos o con un servicio de teleasistencia.

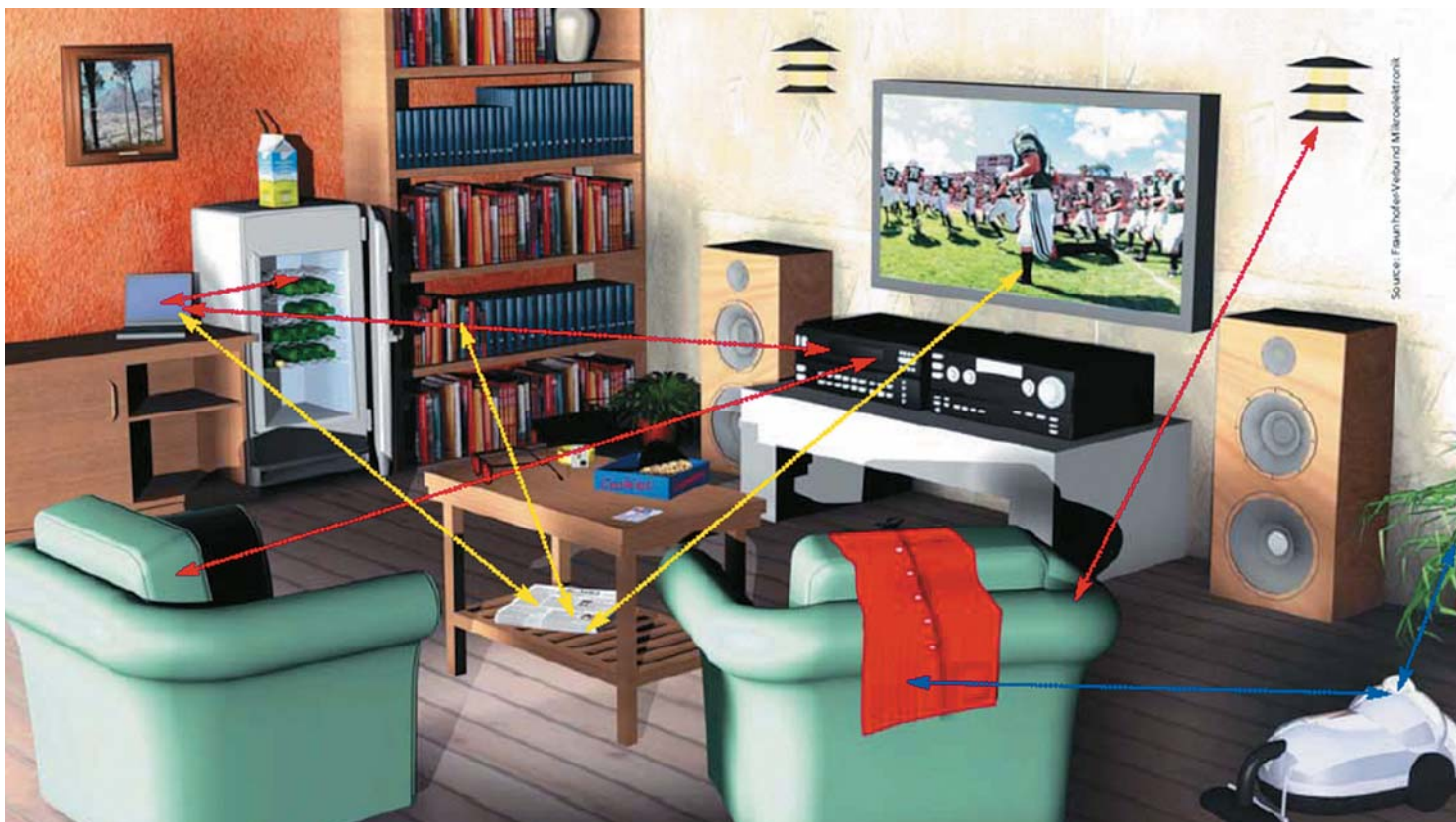
La posibilidad de una monitorización de los hogares donde se puedan analizar las variaciones en los hábitos de los usuarios de acuerdo con sus características individuales, mediante un sistema configurable, puede servir como punto de partida que les permita seguir viviendo en su domicilio con mayor sensación de libertad e independencia y un alto nivel de seguridad. Pero que opinan las personas mayores y/o dependientes y/o con alguna discapacidad de estos nuevos entornos. Nuevas tecnologías o sistemas domóticos son dos términos que todavía un segmento de la población no comprende, existe un grupo poblacional con más de 50 años que se sienten discriminados ante la tecnología.

La tecnología puede favorecer y permitir la comunicación, la movilidad, las relaciones, el cuidado y las actividades de la vida diaria, y empieza a aplicarse con

*Gracias a la Domótica, personas que habitan en soledad y tienen problemas de movilidad, logran tener una mayor comunicación con el exterior, con los médicos o con el servicio de teleasistencia*







éxito en el ámbito de las personas mayores, con problemas de movilidad o con discapacidad.

Así, sabemos que un 25,3% de este colectivo están muy o bastante interesado en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología, porcentaje que aumenta progresivamente con el objetivo de cubrir sus necesidades; un 73,4% de la población desearía permanecer en su residencia habitual durante la vejez y el 66,7% estaría dispuesta a adaptar su hogar para mantenerlo como residencia (CIS estudio 2439 de nov. 2001).

En general, existe un gran desconocimiento de las prestaciones domóticas, de sus posibles aplicaciones y de sus posibilidades para conseguir un aumento del bienestar, lo que se ha empezado a llamar “Domótica Asistencial”.

Se ha abierto un campo muy amplio, pero a su vez se plantean nuevos problemas ya que, depositar la confianza sobre un sistema tecnológico es difícil, sobre todo si dependes de él para la realización de tus actividades de la vida diaria, o lo necesitas como nexo de unión con el exterior, o para tu movilidad.

### Accesibilidad y diseño para todos

La obtención de un sistema domótico accesible, capaz de facilitar las acciones a las personas mayores y/o dependientes o con alguna discapacidad, en el día a día es el gran reto.

El conseguir manejar los diferentes elementos de la vivienda desde un único punto, que las puertas, ventanas, persianas y demás elementos se abran con la sola presencia de una persona o que las camas y los armarios se regulen en altura, desde un mando ajustado a la movilidad y capacidad del usuario, puede suponer una solución que transforme una tarea complicada en una acción fácil de realizar.

Gracias a la Domótica, personas que habitan en soledad y tienen problemas de movilidad, logran tener una mayor comunicación con el exterior, con los médicos o con el servicio de teleasistencia.

Las tecnologías aplicadas en el entorno de las personas mayores, con movilidad reducida o con discapacidad, claramente mejoran su autonomía personal y su calidad de vida, siempre que se cumpla con ciertos parámetros:

- El usuario debe sentir que tiene el control sobre el sistema, siendo fundamental la fiabilidad y seguridad del mismo.
- Los interfaces de usuario deben seguir el principio del diseño para todos y ser fácilmente configurables y adaptables a las capacidades del usuario.

Cuando consigamos que la tecnología cotidiana esté perfectamente integrada en el entorno: volviéndose invisible para el usuario, con una infraestructura de comunicaciones móvil/fijo interactiva y sin transiciones; cuando dispongamos de sistemas fiables y estables e interfaces naturales, cuando los espacios sean interoperables y sean interfaces en si mismos (espacios inteligentes), alcanzaremos una fácil comunicación humana, ayudando a combatir el aislamiento y aportando soluciones de apoyo, mejorando la transmisión de valores culturales y sociales, contribuyendo a construir conocimiento y obteniendo un espacio de confianza y seguridad, tendremos un mejor lugar donde vivir consiguiendo el paradigma denominado “Inteligencia ambiental”.



# dossier

## Viviendas adaptadas y domotizadas

Los estudios Asura son un modelo innovador de vivienda, dirigido a personas con discapacidad física grave. Este modelo combina la vida independiente en un estudio propio, junto con la utilización de servicios comunes que proporcionan la seguridad que necesitan para poder llevar a cabo su vida cotidiana con la máxima autonomía e independencia personal y social.



**CARLOS SANZ JUEZ**

Presidente de la Asociación DATO

Los estudios ASURA son el resultado de un proyecto de vivienda adaptada, llevado a cabo por la Asociación DATO, entidad que se dedica desde hace más de veinticinco años a la atención a personas adultas con grave discapacidad física, para la Asociación ADAMAR.

Los Estudios ASURA están situados en una zona céntrica de Madrid (C/ Asura, 76). Esto posibilita tener acceso a toda clase de servicios como el metro, autobuses, restaurantes y zonas de ocio.

Todas las instalaciones son accesibles para personas con discapacidad y ofrecen las últimas innovaciones tecnológicas en todos sus espacios, automatizando al máximo todos aquellos



aspectos que influyen en la vida diaria de estas personas.

Para ello, se cuenta con un sistema de domotización en toda la vivienda, con el objetivo de *aumentar el bienestar, seguridad y calidad de vida* de las personas que viven en la misma.

### Sistema de domotización

Para lograr este objetivo, se ha instalado el estándar europeo EIB (*European Installations Bus*), que además está combinado e integrado con otros sistemas diferentes (*control de accesos, puertas automáticas, audiovisuales, etc.*), ofreciendo unas prestaciones y un confort muy alto.

Se ha incidido principalmente en los siguientes elementos:

**Dispositivos de iluminación**, de forma que en baños, aseos, y zonas de paso se han instalado detectores de movimiento, que encienden las luces de forma automática. En el comedor se han instalado luces regulables para obtener un mayor confort.

**Las persianas** se manejan desde pulsadores sensibles en su parte alta y baja, con la posibilidad de programarlas para que suban o bajen a unas horas determinadas.

**La puerta de entrada** al estudio puede abrirse desde el exterior mediante un código numérico o tarjeta de aproximación, y desde el interior, mediante un pulsador.

Además de los dispositivos descritos anteriormente se han incluido dentro del BUS los siguientes:

- Alarmas Técnicas
- Alarmas personales
- Controles parciales y centrales
- Comunicación de las instalaciones entre edificios
- Seguridad
- Control remoto del edificio

Otro aspecto importante que hemos tenido en cuenta es la seguridad y por ello se han puesto una serie de sensores y detectores que, asociados con diversos actuadores funcionan automáticamente además de tener un control manual sobre ellos.

En todos los baños y aseos se han instalado detectores de fuga de agua, de forma que si en alguno de ellos existiese algún escape, se cortarían el suministro con el fin de evitar una inundación. El sistema también enviaría una alarma a los mini paneles instalados y a un software de visualización con el fin de que se compruebe la anomalía pero con la tranquilidad de que el suministro de agua se encuentra cortado en esa planta.

Las puertas de acceso a las habitaciones son automáticas, pero eso no impide que se puedan abrir manualmente con una llave como medida de seguridad ante cualquier anomalía que se produzca. Estas puertas también llevan instalado un contacto magnético de forma que sabemos en todo momento si la puerta se encuentra abierta o cerrada. Si alguna puerta permaneciera abierta más tiempo de lo normal, también mandaría una alarma al software de visualización y se debería comprobar cuál es el motivo de dicha apertura. Todas las puertas se pueden abrir de forma individual o centralizada, desde los mini paneles o el software de visualización.

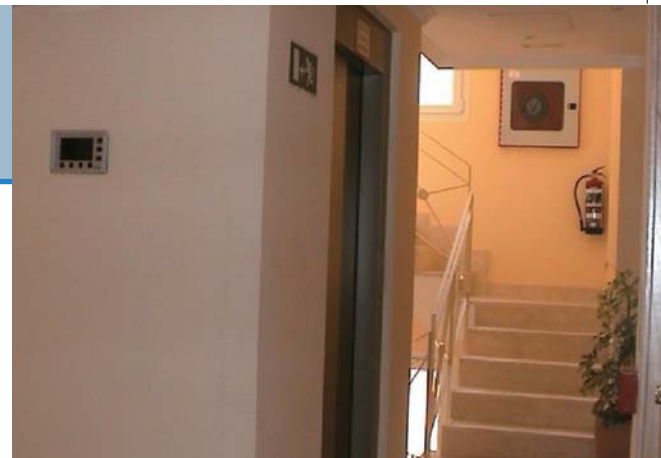
En cuanto a las persianas, cabe destacar que todas están motorizadas y existen varios puntos de centralización para subirlas y bajarlas, (*teclados, mini paneles, software de visualización*). Todas las persianas de la planta baja se encuentran programadas de forma que si existe una falta de alimentación en el bus, éstas, independientemente de cómo se encuentren, se subirían con el fin de facilitar una posible evacuación por ellas.

Además, el edificio dispone de un grupo electrógeno de gran potencia que entra en funcionamiento si se produce un corte del suministro eléctrico, con lo que las actuaciones del sistema quedan aseguradas.

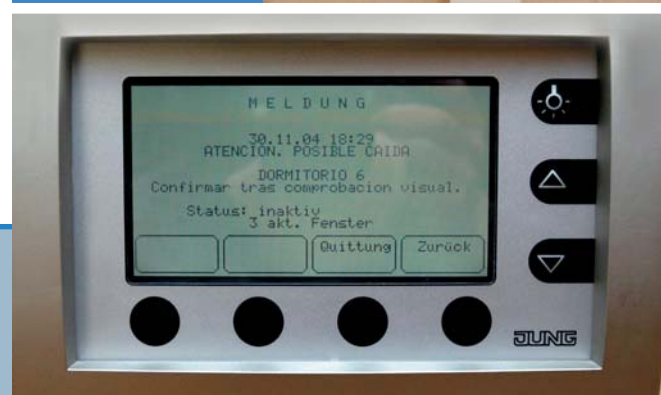
En el edificio existen distintos tipos de control:

- Teclados
- Mini paneles
- Software de visualización y control.

Todos estos controles están pensados para obtener una óptima gestión del edificio, de manera que ésta sea lo más cómoda y eficaz posible.



Con el fin de aumentar el bienestar, la seguridad y la calidad de vida de las personas existe un sistema de domotización de la vivienda



# dossier

Los teclados instalados por el edificio son controles locales o bien centralizaciones pequeñas de manera que solo actúa sobre una parte del edificio (*luces, persianas, climatización, etc.*), aunque en algún caso también puede hacerlo sobre todo el edificio.

Los mini paneles LCD están instalados en la planta baja de cada uno de los portales de manera que se obtiene una visualización y control de todo lo que afecta a ese portal. Estos mini paneles se basan en pantallas, menús y submenús. Están programados de manera que si se produce una alarma, estos emiten un pitido agudo que envía a la pantalla de alarmas independientemente de en qué pantalla se encuentre el mini panel, puesto que las alarmas tienen prioridad sobre el resto.

El software de visualización es una aplicación en la que se recoge el estado de todos los componentes del edificio, permitiendo el control de cada uno de ellos tanto local como centralizadamente. Este software nos ofrece el control de todo el edificio para obtener una gestión óptima sin necesidad de recorrerlo, lo cual es un ahorro importante del tiempo, además de una eficacia inmediata.

Para llevar a cabo el proyecto domotizado ha sido muy importante la colaboración de la Universidad Politécnica de Madrid, con el apoyo del Director de la Escuela de Informática José Gabriel Zato, siempre entregado a la lucha por la mejora de las personas con discapacidad, y en el trabajo diario a Jorge

Alva por su eficacia en la elaboración de un programa informático que facilita el control de entorno por parte del usuario.

Agradecimientos a José Ramón Martín, de la Empresa MARPE, por haber diseñado e instalado todas las ideas que iban surgiendo en lo que respecta en la domotización del edificio.

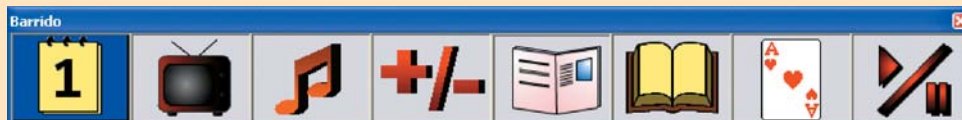
## ACCESIBILIDAD PARA TODOS

Para tener una mejor control sobre algunos de los elementos del estudio, se ha desarrollado un programa de barrido.

Cada botón va acompañado de una imagen y una(s) palabra(s) que describen que es lo que realiza dicho botón.

Se ha agrupado el control de los diversos dispositivos o programas en 3 categorías:

**Grupo 1:** asociado a programas relativos al ocio, como son:



- Encender/apagar la televisión.
- Poner la música.
- El control de los canales y el volumen.
- Periódico en internet.
- Lectura.
- Juegos.

**Grupo 2:** asociado al control del ordenador, la comunicación y los electrodomésticos:



- Encender/apagar la cafetera.
- Microondas.
- Lavadora.
- Llamadas por teléfono.
- Realizar una videoconferencia.
- Control del ratón.

**Grupo 3:** otra asociada a la domótica:

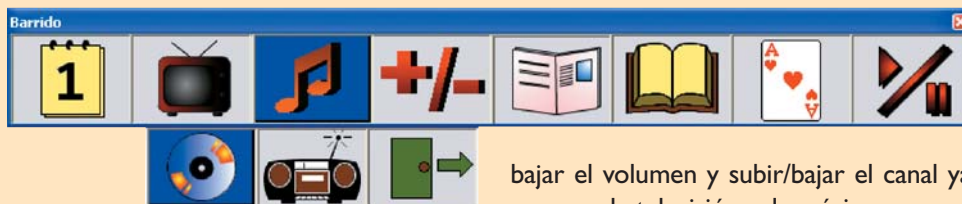


- Abrir/cerrar la puerta.
- Encender/apagar la luz.
- Cambiar la posición de la cama.
- Subir/bajar las persianas.
- Controlar la temperatura.
- Encender /apagar la lámpara de mesa.

Existen varios botones que abren ventanas más complejas que se utilizan para controlar el dispositivo que indican,

entre algunas de estas ventanas tenemos:

- Al seleccionar música se abre la siguiente ventana:



Esta ventana permite seleccionar si se desea escuchar música que se tiene previamente guardada o música del radio.

- Al seleccionar canales y volumen: Con esta opción se puede controlar el subir/

bajar el volumen y subir/bajar el canal ya sea para la televisión o la música.

- Al seleccionar video conferencia:

Con esta opción se puede cambiar con quien se quiere hacer la video conferencia (utilizando las flechas arriba o abajo), y luego realizar una petición para iniciar una video conferencia. Con esto cualquier usuario podrá comunicarse con cualquier familiar o amigo esté donde este.





# II Congreso Internacional sobre Domótica, Robótica y Teleasistencia para Todos

**El Congreso Internacional DRT4all es un escaparate del futuro abierto al presente: su objetivo principal es conocer cuáles son los últimos avances en las TIC para la promoción de la vida independiente de las personas con limitaciones funcionales y una muestra de cómo estos avances pueden cooperar para proporcionar a todos una vida más cómoda y mejorar la integración social.**

**FUNDACION ONCE**

**E**l II Congreso Internacional sobre Domótica, Robótica y Teleasistencia para Todos (DRT4all) es, sobre todo, un congreso científico donde se exponen los diferentes aspectos de estas tecnologías, con la experiencia de los usuarios como un aspecto clave, y donde las industrias interesadas son más que bienvenidas. Las administraciones públicas y sus representantes, cumplen también un papel crucial en el desarrollo



de estas tecnologías y por ello, serán parte integrante de este evento.

Organizado por la Fundación ONCE para la cooperación e integración social de personas con discapacidad, el congreso se celebrará en Madrid, del 19 al 21 de abril de 2007, en el Centro de Recursos Educativos "Antonio Vicente Mosquete".

## Sobre DRT4ALL

El desarrollo general de la sociedad de la información hace a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) cada vez más presentes en la mayoría de aspectos de la vida diaria de los ciudadanos. Estas tecnologías abarcan un espectro tan amplio de campos tecnológicos y científicos que las aplicaciones inadecuadas están causando más de una brecha digital, entre otras razones, por su dificultad de uso, a causa de la carencia de criterios de diseño y por la incompatibilidad entre dispositivos.

Las personas con limitaciones funcionales, causadas por discapacidad o por edad avanzada, son una parte de la población cada vez más numerosa. La ausencia de conocimientos sobre estas nuevas tecnologías y la dificultad en su uso, son también más y más importantes para estas personas.

Las tecnologías podrían aportar el suplemento necesario para conseguir el mayor grado de autonomía en la edad avanzada, a la que todos aspiramos.

## Destinatarios

DRT4All tiene como principales destinatarios a representantes de universidades, centros de investigación, investigadores, empresas especializadas en nuevas tecnologías, empresas de servicios y atención a personas con necesidades especiales, organizaciones de usuarios, asociaciones de personas con discapacidades y personas mayores, así como personas interesadas en la domótica, la robótica o la teleasistencia.

Diferentes campos del conocimiento están vin-

culados al apoyo que las TIC prestan para la autonomía personal de las personas con limitaciones funcionales. A continuación se relacionan algunos de los temas que formarán parte del DRT4all 2007:

### Experiencia del usuario de las TIC

Metodologías aplicadas para asegurar que los recursos electrónicos se adaptan a las habilidades y preferencias de los usuarios.

### Diseño para Todos y Tecnologías de Ayuda

Constituyen un acercamiento complementario a la Accesibilidad Universal. En palabras de la Comisión Europea: La industria necesita incorporar el principio del Diseño para Todos, promoviendo el desarrollo de productos y servicios que cumplan los requerimientos del más amplio rango posible de usuarios y usos, así como productos que interactúen, sin fisuras, con los dispositivos de ayuda para apoyar la vida independiente.

### Teleasistencia y Telecuidado

Un cambio del paradigma de los modelos sociales y de salud está impulsando una transición gradual de los servicios basados en hospitales e instituciones hacia los cuidados de atención primaria y en el hogar. Desde el punto de vista de la provisión de apoyos para vida independiente, se pueden proporcionar distintos tipos de servicios: tecnologías de apoyo electrónicas, monitorización personal, gestión de alarmas en el hogar, servicios de comunicación, etc.

### Hogares Digitales

Los Hogares Digitales son considerados como herramientas de accesibilidad, que contribuyen a la mejora de la autonomía personal y la calidad de vida, facilitando el acceso a los dispositivos domésticos y a los recursos externos.

### Robótica

Los sistemas robóticos pueden mejorar la autonomía personal de las personas con limitaciones funcionales. Se prestará atención a la evolución de los sistemas basados en robots aplicados a numerosos campos de acción (teleoperaciones, prótesis, órtesis, sistemas de guía) y sus crecientes vínculos con la Neurociencia.

<http://www.drt4all.org/>



MinusVal 21

# dossier



## Hogar digital, ¿más cerca de la casa funcional?

**Este artículo incide en la importancia de la adaptación del hogar digital (y de las tecnologías y elementos relacionados) a las características, necesidades y preferencias de las personas mayores; mediante la presentación de dos proyectos llevados a cabo por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) en colaboración con la empresa tecnológica valenciana DiLARTEC, S.L.**

**RAKEL POVEDA PUENTE, RICARD BARBERÀ I GUILLEM,  
JUAN MANUEL BELDA LOIS, JOSÉ RAMÓN RUIZ RODRÍGUEZ**

*Instituto de Biomecánica de Valencia  
Universidad Politécnica de Valencia*

**E**l concepto de Accesibilidad Integral puede definirse desde dos perspectivas. Desde la perspectiva del usuario es la posibilidad que tiene un individuo, con o sin problemas de movilidad o de percepción sensorial, de comprender un espacio, integrarse en él y comunicarse con sus contenidos. Desde el punto de vista del entorno es la característica del medio, que permite a todas las personas el acceso, utilización y disfrute, y evacuación, de manera normalizada, segura y eficiente. Conseguir que un entorno, un producto o una situación sea accesible puede alcanzarse desde diversas aproximaciones que van desde el diseño universal al desarrollo de soluciones específicas.

Cuando el concepto de accesibilidad integral se aplica a la casa, surge de forma natural el concepto de hogar funcional como entorno más próximo a la persona que contribuye, por la distribución y configuración adecuada de espacios y elementos, a facilitar la realización de las actividades de la vida diaria. Para poder hablar de hogar funcional deben confluír diversos factores clave: existencia de ayudas técnicas, inclusión de criterios de diseño para todos en el momento de definición del hogar, y automatización del hogar; además de la existencia y cumplimiento de una legislación que garantice la igualdad de oportunidades.

La domótica se define como el conjunto de elementos incorporados a la vivienda, que controlados por sistemas automatizados pueden realizar diferentes funciones y actuar tanto de forma independiente como gestionados desde una unidad central teniendo capacidad para conectarse a las redes de comunicación externas de la vivienda y actuar sobre ellos en modo bidireccional, con la finalidad de incrementar el confort, la seguridad, el ahorro energético y las comunicaciones. Cuando el acento se pone en las posibilidades de comuni-



cación externa (acceso a internet, videoconferencia, comercio electrónico,...) de la vivienda y en la incorporación de servicios externos (teleasistencia, ocio, telemedicina, video bajo demanda,...) gestionados por el sistema se habla de hogar digital.

### ¿Por qué es importante el hogar para todos?

El entorno residencial y el grado de satisfacción que con él se experimenta suponen uno de los aspectos relevantes en la calidad de vida (1). Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno (2).

El desarrollo de la vida personal lleva implícita la realización de las actividades de la vida diaria, tanto las básicas, las instrumentales, como las avanzadas, y éstas implican una interacción con el entorno más inmediato y con los elementos que lo componen. Lamentablemente los entornos siguen siendo diseñados para usuarios tipo que no se corresponden con la realidad de muchas de las personas mayores, máxime cuando estas personas tienen algún tipo de alteración funcional. Así un espacio diseñado para una persona joven, generalmente hombre y sin ninguna limitación funcional, resultará discapacitante para una persona con limitaciones funcionales, también para personas que se alejen del estereotipo de usuario, por ejemplo una mujer embarazada o un niño (3). Viviendas que eran muy adecuadas para un hombre joven se convierten en una carrera de obstáculos para la persona mayor (4) y las actividades que habían realizado sin problemas (subir una escalera, abrir una puerta, coger un vaso, cocinar, ducharse o levantarse de un sofá) se convierten en actividades difíciles de realizar sin ayuda de otra persona.

La importancia que el entorno tiene en las limitaciones funcionales la pone de manifiesto la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF): La discapacidad no reside en la propia persona, sino en la existencia de un entorno discapacitante, es decir, en la existencia de barreras arquitectónicas, urbanísticas, en los transportes, en las comunicaciones y, en general, en el acceso a dispositivos técnicos diseñados (5).

Según el Plan de accesibilidad 2003-2010 los beneficiarios directos de la supresión de barreras son el 40% de la población (16 millones), siendo los tres grandes grupos de beneficiarios: las personas mayores de 65 años no discapacitadas: 10.9% (4.4 Millones), las personas con discapacidad permanente: 8.8% (3.5 Millones) y las personas en situación de discapacidad transitoria derivada de actividades o situaciones coyunturales: (6).

### ¿Cómo hacer un hogar para todos?

La incorporación de sistemas de automatización en el hogar, si se realiza de forma adecuada, puede potenciar la realización de una vida independiente por parte de las personas mayores al dotar al hogar de potentes herramientas de comunicación, incrementar la seguridad y la facilidad de manejo de los distintos componentes del hogar y disminuir el esfuerzo necesario para su accionamiento.

Todas estas ventajas, así como buena parte de las tecnologías necesarias para llevarlas a cabo son de uso común desde los años 60, sin embargo no es hasta este momento cuando empieza a plantearse su incorporación en el hogar de una forma más generalizada. Esto ha ocasionado que durante muchos años la incorporación de la automática al hogar haya sido considerada como una revolución eternamente pospuesta.

Incluso en este momento, la incorporación de las tecnologías en el hogar se está realizando a un ritmo lento,

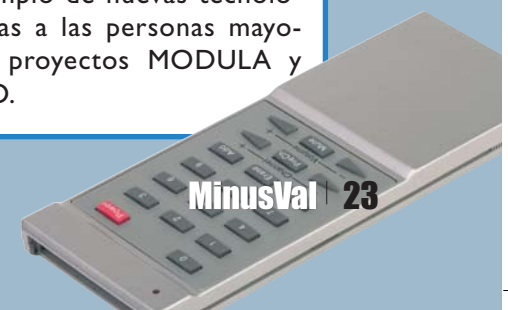
y además no se está produciendo un uso similar de las tecnologías en todas las franjas de edad de la población. Así, por ejemplo, vemos que aun cuando casi un tercio de las personas mayores están interesadas en las tecnologías, tan sólo un 12.6% de ellas tiene ordenador y únicamente un 3,6% lo han utilizado en las últimas tres semanas (7).

Una buena parte de estas diferencias en las franjas de edad están causadas por el rechazo tecnológico (8). Los motivos que llevan a la mayoría al rechazo de las tecnologías y por tanto al bajo interés por su uso son: la reticencia a la complejidad, miedo a lo desconocido, miedo al aislamiento social y pérdida de apoyo emocional. Sensación de inseguridad y pérdida de control y sensación de precio elevado.

De forma genérica para evitar el rechazo se propone:

- Generar sistemas de uso (interfaces) accesibles, ergonómicos y usables según las características funcionales de los mayores.
- Potenciar la información, aprendizaje y entrenamiento en el uso.
- Generar sistemas, mediante el estudio de percepción emocional, que estimulen su uso.
- Generar sistemas de información que presenten las nuevas tecnologías como sistemas complementarios de los apoyos emocionales.
- Diseñar las nuevas tecnologías como elementos integradores, no tan solo asistenciales.

Para ello es necesario conocer al usuario y su entorno físico y social en el momento de la implementación. Un buen ejemplo de nuevas tecnologías adecuadas a las personas mayores son los proyectos MODULA y GERODOMO.



# dossier

## Proyecto MODULA

El proyecto MODULA “Desarrollo de sistemas modulares, para viviendas de personas mayores, del sistema domótico Lartec en función del perfil del usuario, uso y tipo de entorno” (9), realizado por el IBV y la empresa Dilartec contó con la colaboración del IMSERSO, CEOMA y la UDP, y un grupo de 150 personas mayores. El objetivo de este proyecto era desarrollar un Sistema Domótico adecuado a las necesidades y preferencias de uso de las personas mayores.

Con los resultados extraídos del proyecto MODULA se han podido conocer los criterios de diseño que hay que seguir para obtener un sistema que se adecue tanto a las necesidades como a las preferencias y a las características de las personas mayores. Algunos de estos criterios están relacionados con el tipo de texto y contrastes utilizados en la pantalla, el formato de las instrucciones de uso, la selección de diversos interfaces u otros de carácter genérico.

Es necesario destacar, tal y como ha quedado patente en el estudio, que existen diferentes factores importantes que marcan las necesidades de las personas mayores a la hora del manejo del sistema: características funcionales, sociales, personales, económicas, etc. Hay que hacer especial hincapié en la poca o nula formación que tiene un alto porcentaje de estas personas en el uso de las Nuevas Tecnologías. Es por ello que hay que facilitar el acceso a la tecnología a estas personas por medio de un manejo invisible de las mismas. Pero también hay que considerar que se trata de un grupo poblacional con plasticidad conductual y puede aprender y acostumbrarse al uso de estos nuevos elementos.

## Proyecto GERODOMO

El IBV coordina en estos momentos el proyecto GERODOMO “Soluciones técnicas para garantizar la seguridad a personas mayores mediante la implementación de la inteligencia ambiental

en el hogar” con la colaboración de la empresa DiLartec y la Asociación de Familiares de Alzheimer de Valencia (AFAV). El objetivo de este proyecto, subvencionado por el IMSERSO, es aportar soluciones técnicas que puedan incorporarse al sistema de gestión del hogar de DILARTEC de forma que contribuyan a mejorar la seguridad de las personas mayores en el entorno doméstico. Este proyecto puede considerarse una continuación del proyecto MODULA al centrarse en la problemática de un grupo específico de personas mayores con problemas de demencia, frente al grupo de personas mayores autónomas.

Del trabajo llevado a cabo hasta estos momentos destaca la identificación de los problemas de seguridad, identificados bien por las personas mayores o por sus familiares y cuidadores, como son: olvidarse la medicación, olvidarse de las citas, perderse tanto fuera como dentro del hogar o los problemas de comunicación, ingerir productos tóxicos, quemarse con el agua, tirar objetos por las ventanas (incluso peligro de caerse el enfermo), caídas y golpes, etc. También destaca la constatación de la escasa utilización de ayudas consideradas “tecnológicas” existentes en el mercado como avisos en caso de fuga, sistemas de regulación de la temperatura del agua o incluso sistemas de recordatorio que serían de gran utilidad para las personas con Alzheimer, pero también para sus cuidadores.

Las próximas fases del proyecto pasan por la obtención de criterios de diseño para poder desarrollar un producto capaz de proporcionar seguridad a las personas con Alzheimer y a las personas que las rodean dentro de un entorno dotado de inteligencia ambiental. Es importante que estas soluciones sean fáciles de usar, puesto que las personas que lo van a manejar son principalmente los cuidadores de las personas con demencia que en muchos casos son también personas mayores, con posibles problemas para el desarrollo de las actividades de la vida diaria y con apenas conocimientos sobre nuevas tecnologías generalmente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.- Casas, F., Aymerich, M. (2005) Calidad de vida de las personas mayores. En: Pinazo S. Sánchez, M. Gerontología: actualización, innovación y propuestas. Madrid: Pearson. P.117-144.
- 2.- OMS (1990) Healthy aging. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. En: [http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad\\_de\\_vida](http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida)
- 3.- Poveda, R, Belda, J.M, Barberá, R. et al (2005) “Facilitación de la vida cotidiana mediante el diseño y la selección adecuada de tecnologías de apoyo para personas mayores con dependencia funcional.” Revista Multidisciplinar de Gerontología. Volumen 15, Número 3. Julio \_ setiembre. P 155-164.
- 4.- Conclusiones de la Segunda Asamblea Mundial sobre Envejecimiento. Una Sociedad para todas las edades. Un Entorno seguro y propicio (2002). Madrid. En: <http://www.un.org/spanish/envejecimiento/newpresskit/entorno.pdf>
- 5.- Organización Mundial de la Salud (2001) Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF), Instituto de Migraciones y Servicios Sociales, Madrid
- 6.- Alonso, F. (coord.), ACCEPLAN: Plan de accesibilidad 2003-2010. Libro Blanco. Por un nuevo paradigma, el Diseño para Todos, hacia la plena igualdad de oportunidades. Febrero, 2003 [http://www.ceapat.org/centro\\_doc/docs/fichDoc53.do](http://www.ceapat.org/centro_doc/docs/fichDoc53.do)
- 7.- IMSERSO (2004) Las personas mayores en España, informe 2004, Datos estadísticos estatales y por comunidades autónomas (Volumen 1 y 2), Observatorio personas mayores, Madrid.
- 8.- Ahn M (2004) older people's attitudes toward residential technology: the role of technology in aging in place. Tesis doctoral para la Virginia Polytechnic Institute and State University.
- 9.- Such, M, Barberá, R, Poveda, R. et al (2005) The use of emotional Engineering Techniques in user oriented desing of interfaces within a smart house environment: Prospective analysis. Assistive technology research series. AAATE 2005. P 528-532.



**El hogar digital favorecerá la autonomía personal, pero sólo si los diferentes actores del sector domótico son capaces de tomar sistemáticamente en consideración los factores humanos. Ello debe hacerse en las diferentes fases que existen en la prestación de un servicio domótico, desde su misma concepción hasta su instalación en los domicilios y su posterior incorporación como un elemento más de la vida diaria de las personas.**

**A. RODRÍGUEZ-ASCASO, E. CONDE,  
J.B. MONTALVÁ, M.T. ARREDONDO**

*Life Supporting Technologies/  
Centro de Domótica Integral  
ETSI de Telecomunicación  
Universidad Politécnica de Madrid*

**S**egún la Organización Mundial de la Salud, alrededor de 600 millones de personas tienen algún tipo de limitación funcional en nuestro planeta, y se espera que esta cifra aumente en los próximos

años por diversas causas, fundamentalmente por el envejecimiento generalizado de la población [OMS, 2005].

Esta situación demográfica está empezando a generar dificultades en el modelo actual de prestación de servicios sociales y de salud. Las principales causas de esta crisis son el aumento de la población dependiente, el aumento del coste asociado a los servicios y el cambio que están experimentando en Europa las estructuras tradicionales de prestación informal de cuidados, de manera especial en los países del sur del continente [Comas-Herrera, 2003].

Por otra parte, los denominados “movimientos de vida independiente” luchan desde hace décadas por el derecho que

## Factores humanos del hogar digital



# dossier

tienen las personas con limitación funcional a decidir sobre su propia vida, así como por que las administraciones proporcionen los suficientes servicios y recursos de apoyo para que tal derecho pueda ser ejercido en la práctica [Razka, 1992].

Para que el sistema pueda prestar servicios de calidad, teniendo en cuenta las circunstancias mencionadas, es necesaria una evolución de los actuales sistemas de provisión de servicios sociales y sanitarios. La tendencia actual es transferir los cuidados que actualmente se prestan en áreas de atención hospitalaria y residencial a otras de atención primaria, basadas crecientemente en el entorno domiciliario de los usuarios. De esta forma lo reflejan las políticas sociales y de salud de muchos gobiernos de nuestro ámbito [Audit Comisión, 2000], así como los objetivos estratégicos de investigación de la Unión Europea en e-Inclusión [einclusión, 2005].

El desarrollo tecnológico, relacionado sobre todo con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), facilita este cambio de paradigma. Un ejemplo son las plataformas tecnológicas de hogar digital. Estas plataformas constituyen un instrumento de accesibilidad que permite evitar, compensar, mitigar o neutralizar las limitaciones funcionales, contribuyendo a una mayor autonomía personal y calidad de vida al facilitar el acceso a dispositivos domésticos y a recursos asistenciales externos [ICTSB, 2000]. Desde el punto de vista del apoyo a la vida independiente se puede decir que, genéricamente, estas plataformas integran cuatro tipos de servicios: control de entorno, monitorización personal, gestión de alarmas y comunicación [ETSI, 2005].

La consideración de los factores humanos en la futura creación y prestación de estos servicios y productos, constituirá un factor clave en el éxito de su adopción efectiva como elementos de apoyo para la vida independiente de personas con limitación funcional. La integración en los ciclos de ingeniería de fases específicas de evaluación metodológica de factores humanos, tales como la accesibilidad, usabilidad, personalización, respeto por los principios éticos, seguridad de operación, privacidad, etc. permitirá detectar y solucionar a tiempo carencias de este



Foto: Asociación DATO

*Los servicios domésticos deben ser accesibles para todos los usuarios, y su utilización debe resultar eficiente y fácil de aprender*

tipo, aumentando la calidad percibida por las personas que utilicen estos servicios.

Este objetivo no constituye ni mucho menos una utopía, sino que es perfectamente alcanzable gracias a la enorme versatilidad que las tecnologías de la sociedad de la información ofrecen hoy en día. La clave está sin duda en que los responsables de llevar la tecnología y los servicios hasta los ciudadanos abran sus mentes y adopten metodologías de trabajo que aseguren que las necesidades y las preferencias de los usuarios se tengan en cuenta a lo largo de las fases de producción, despliegue y provisión de servicios de hogar digital.

## Factores humanos

En esta sección describiremos los parámetros fundamentales que valorar en los servicios de hogar digital desde el punto de vista de la experiencia de usuario.

### Utilidad, eficiencia y flexibilidad

Una premisa irrenunciable, e independiente de adyacentes cuestiones de mercado, es que los sistemas de hogar digital mejoren la calidad de vida de sus usuarios. Parece generalmente aceptado que el apoyo tecnológico a las personas con limitación funcional puede mejorar su autonomía personal en el hogar, si bien no podemos obviar el hecho de que en un número significativo de casos la combinación de tecnologías y asistencia personal es necesaria para que las necesidades de la vida diaria queden cubiertas.

Deben realizarse estudios previos para conocer qué sistemas y servicios satisfac-

cen de una forma coste-efectiva las necesidades de un usuario en un momento dado. Pero no debe perderse de vista al mismo tiempo que el hogar es un espacio vital, y por tanto de naturaleza cambiante: Es necesario prever razonablemente cómo la persona y su entorno evolucionarán en el futuro, así como elegir las tecnologías adecuadas. El objetivo es que eventuales modificaciones en la tipología de los componentes del sistema o en su funcionalidad no impliquen inversiones difícilmente asumibles por los ciudadanos o por las administraciones.

### Accesibilidad y usabilidad

Los servicios domésticos deben ser accesibles para todos los usuarios, y su utilización debe resultar eficiente y fácil de aprender. A la hora de diseñar los servicios de hogar digital deben aplicarse criterios de Diseño para Todos y permitir la integración de Ayudas Técnicas, de forma que se tengan en cuenta potenciales deficiencias físicas, cognitivas o sensoriales de los usuarios, así como sus preferencias de uso.

Un hogar digital accesible presupone lógicamente la plena accesibilidad física del espacio construido, sin la cual la accesibilidad electrónica pierde su sentido y utilidad.

Las interfaces de usuario que presenten los recursos electrónicos del hogar deben estar al alcance (física, sensorial y cognitivamente hablando) de las personas. Las señales generadas deben ser perceptibles y comprensibles para los usuarios, que además deben ser capaces de navegar eficientemente por los menús y posibilidades que ofrezca el sistema.



La configuración de estos sistemas, que son de una cierta complejidad, ha de ser lo más sencilla posible y automatizar el máximo número de procesos sin que por ello pierda capacidad de personalización.

#### Aspectos éticos y de privacidad

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el hogar puede implicar cuestiones relacionadas con la privacidad, seguridad, libertad de elección, dependencia y consentimiento. Estas cuestiones son especialmente importantes en casos en los que los usuarios no puedan controlar la tecnología por sí mismos, como es el caso de personas con limitada capacidad cognitiva o tecnológica. Por ello es necesario definir un conjunto de normas éticas y realizar una estrecha vigilancia de su cumplimiento. Existe una serie de actuaciones tendentes a que se cumpla un mínimo de requisitos éticos:

- Respetar la privacidad de los usuarios y de la información que pueda afectar a su intimidad, minimizando el equipo introducido en el hogar y la cantidad de datos captados, procesada y transmitida por sus sensores a recursos asistenciales externos.
- A la hora de diseñar y utilizar la tecnología, se debe tener en cuenta el código ético y deontológico de los asistentes personales profesionales.
- Evitar el uso de lenguaje técnico con los usuarios y cuidadores. La jerga tecnológica puede interferir en la percepción clara del valor real de los sistemas y servicios, por parte de los usuarios y sus cuidadores.
- Tener en cuenta la implicación de los cuidadores informales, como familiares y amigos, en el uso de estas tecnologías.
- Reducir todo lo posible el impacto visual del equipo, evitando apariencias demasiado sofisticadas.
- Presentar los sistemas y servicios como herramientas que desarrollan la independencia personal de los usuarios. A menos que éstos no sean capaces de decidir por sí mismos, el control del sistema siempre debe estar en sus manos.

La tecnología en el hogar debe ser valorada como un complemento o una alternativa al cuidado proporcionado por seres humanos. La evaluación de las necesidades

reales de los usuarios es muy importante para evitar el uso innecesario de tecnología, que puede confundir a los usuarios y provocar una cierta pasividad vital.

#### Fiabilidad

Los usuarios de sistemas del hogar no deben ser expuestos a situaciones de riesgo por causa de la utilización de tecnologías de apoyo. Deben asegurarse niveles adecuados de disponibilidad y continuidad de servicio. Algunas acciones, llevadas a cabo por los usuarios o por el propio sistema de forma autónoma, pueden implicar riesgos. Los sistemas deben minimizar tanto la posibilidad de fallo autónomo, como la peligrosidad de situaciones causadas por una mala utilización.

#### Disponibilidad

Deben reforzarse los derechos y oportunidades de acceso de los ciudadanos a los servicios de hogar digital. También debe proporcionarse una información realista y de calidad, mostrando su verdadera esencia y utilidad, los canales de distribución y ayudas existentes, así como una valoración cualitativa de las soluciones comerciales existentes y de su adecuación a los diferentes perfiles de usuarios.

#### Estrategias de éxito

Desde nuestro punto de vista existen tres componentes básicos para que las tecnologías del hogar sean en el futuro más humanas: la formación de los futuros tecnólogos, el desarrollo y cumplimiento de los estándares y el desarrollo de me-

todologías para la evaluación de la calidad de estos sistemas.

#### Formación

La formación en Diseño para Todos es fundamental para que los ingenieros del mañana consideren adecuadamente la diversidad funcional en los productos y servicios domóticos. De unos años a esta parte se vienen desarrollando diversas iniciativas académicas que incluyen en sus descriptores conceptos tales como factores humanos, metodologías de diseño centrado en el usuario y tecnologías de hogar digital:

- El Master de Domótica de la Universidad Politécnica de Madrid [CEDINT, 2006], que en el curso 2006/2007 comenzará su tercera edición y que además de la formación presencial ofrece una modalidad en línea.
- El Master en Diseño para Todos en Tecnologías de la Información y Comunicación [EOI, 2006] que organizan la Fundación ONCE, Fundación Vodafone y la Escuela de Negocios, y que nació en el año 2005.
- El Curso de Introducción al Diseño para Todos en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, organizado por la Cátedra Vodafone en la ETSI de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, que comienza próximamente su cuarta edición [CatedraVodafone, 2006], y que familiariza a los alumnos de grado con conceptos básicos relacionados con la Accesibilidad, la Autonomía Personal y la Vida Independiente.



Foto: Asociación DATO

# dossier



Laboratorio de Evaluación de Usabilidad de Hogar Digital

## Normalización

La normalización es necesaria para asegurar la compatibilidad y la interoperabilidad de productos de diferentes proveedores, la transferencia de conocimiento entre servicios distintos, una mejor accesibilidad a los productos y una mayor seguridad de los mismos. Por ello constituye un aspecto clave para asegurar que los productos y servicios domóticos se diseñen de forma que puedan ser utilizados por todo tipo de consumidores, incluyendo aquellos que tienen alguna discapacidad.

Algunas actividades interesantes en este campo son las siguientes:

- La iniciativa "Smart House" de CENELEC, que elaboró en 2005 un Código de Práctica dirigido a diferentes tecnologías y sectores del hogar digital [CENELEC 2005].
- El grupo Specialist Task Force 299 "User Experience Guidelines for Telecare Solutions" del Instituto Europeo de Normalización de las Telecomunicaciones (ETSI) [ETSI, 2006], [ETSI, 2005].
- El Instituto Americano Nacional de Normas (ANSI) ha editado un estándar acerca de la operación a distancia de dispositivos de hogar digital [ANSI, 2005]. Propone un conjunto de arquitecturas y protocolos software para naturalizar la comunicación entre las personas y los dispositivos, en un contexto de inteligencia ambiental.

## Evaluación

La integración en los ciclos de ingeniería domótica de fases específicas de

evaluación metodológica de factores humanos, tales como la accesibilidad, usabilidad, etc. permitirá detectar y solucionar a tiempo carencias de este tipo, aumentando la calidad percibida por los usuarios.

El grupo Life Supporting Technologies de la Universidad Politécnica de Madrid ha creado una estructura estable de evaluación de la experiencia de usuario en servicios domóticos. Los factores sobre los que se plantea trabajar inicialmente son la accesibilidad y la usabilidad, si bien se pretende incluir en el futuro nuevos factores relevantes en este campo.

La estructura creada consta de tres soportes fundamentales: un soporte físico, compuesto por elementos domóticos, hardware y software; un soporte metodológico, consistente en un conjunto de herramientas y procedimientos de evaluación; y un soporte humano, encargado de diseñar y llevar a cabo el proceso de evaluación, analizar los resultados que se obtengan y realizar las conclusiones y recomendaciones correspondientes [Conde, 2005].

Referencias	
[ANSI, 2005]	ANSI, Universal Remote Console Standard (ANSI/INCITS 389-393)
[Audit Commission, 2000]	Audit Commission, UK "Fully Equipped" National Report, 2000.
[CatedraVodafone, 2006]	Curso de Introducción al Diseño para Todos en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones <a href="http://www.catedravodafone.etsit.upm.es/formacion/cle/disenho_todos2005.html">http://www.catedravodafone.etsit.upm.es/formacion/cle/disenho_todos2005.html</a>
[CEDINT, 2006]	Master en Domótica - UPM. <a href="http://www.cedint.org/">http://www.cedint.org/</a>
[CENELEC, 2005]	Smart House, CENELEC <a href="http://www.cenelec.org/Cenelec/CENELEC+in+action/Horizontal+areas/ICT/SMARTHOUSE+-PHASE+I+I.htm">http://www.cenelec.org/Cenelec/CENELEC+in+action/Horizontal+areas/ICT/SMARTHOUSE+-PHASE+I+I.htm</a>
[Comas-Herrera, 2003]	Comas-Herrera, A., Costa-Font, J., Gori, C. et al.: "The European study of long term care expenditure". Report to the European Commission, Employment and Social Affairs DG. Edited by Adelina Comas-Herrera and Raphael Wittenberg. PSSRU, LSE Health and Social Care, London School of Economics, 2003.
[Conde, 2005]	E Conde, A Rodríguez-Ascaso, JB Montalvá, MT Arredondo "Usability lab for digital home services" Proceedings of the Domotics, Robotics and Teleassistance International Conference-DRT4ALL 2005. Madrid, del 10 al 12 de noviembre de 2005. ISBN: 84-88934-22-X
[e-Inclusion, 2005]	European Commission. "Applied IST research addressing major societal and economic challenges. eInclusion Strategic Objectives", 2005.
[EOI, 2006]	Master en Diseño para Todos en Tecnologías de la Información y Comunicación <a href="http://www.eoi.es/nw/publica/CursoDetalle.asp?pmId=84">http://www.eoi.es/nw/publica/CursoDetalle.asp?pmId=84</a>
[ETSI, 2005]	ETSI DTR/HF-102 415 V 1.1.1 "Human Factors; telecare services. Issues and recommendations for user aspects" 2005
[ETSI, 2006]	Specialist Task Force 299: User Experience Guidelines for Telecare Solutions (eHealth) <a href="http://portal.etsi.org/sffs/hf/STF299.asp">http://portal.etsi.org/sffs/hf/STF299.asp</a>
[ICTSB, 2000]	Information and Communication Technologies Standards Borrador "Design for All. Final Report" ICTSB 2000
[Ratzka, 1992]	Ratzka A "What is independent living". Tools for power, 1992.
[WHO, 2005]	World Health Organization. "Disability, including prevention, management and rehabilitation"



**MIGUEL ÁNGEL VALERO DUBOY**

Subdirector de Investigación y Doctorado  
E.U.I.T. Telecomunicación - UPM

**E**l Hogar Digital diseñado e instalado reproduce a escala real una vivienda media de unos 90 m<sup>2</sup>, en la que se han integrado las últimas tecnologías destinadas al Hogar Digital. Las instalaciones realizadas servirán como laboratorio docente y de investigación para lo cual se ha diseñado un programa de utilización de las instalaciones con fines formativos y de I+D+i sirviendo como demostrador permanente de interés para todos los agentes implicados.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) permitirá al usuario el acceso seguro y personalizado a su vivienda, incluyendo todos los elementos domóticos accesibles y configurables. Así pues, el usuario podrá controlar su casa desde cualquier lugar distante, usando una red fija o de comunicaciones móviles con independencia del tipo de red domótica instalada.

Las 11 empresas participantes (Alcatel, Baxi Roca, B/S/H Electrodomésticos, Ingenium, Intel, Microsoft, NetProyectos Aplicados, Philips, Schneider Electric, Telefónica de España y Telefónica Móviles) han contribuido mediante su tecnología y recursos para dar luz a este proyecto conjunto en el que también colabora FENIE, la Federación Nacional de Empresarios de Instalaciones Eléctricas y Telecomunicaciones de España. La iniciativa también cuenta con el apoyo del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, el Ministerio de Vivienda y el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales a través del IMSERSO y del CEAPAT.

**Criterios**

Se han formulado una serie de criterios a seguir para el desarrollo del proyecto, estos son



La Secretaria de Estado para Asuntos Sociales, Familias y Discapacidad, Amparo Valcarce, y el Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, Javier Uceda, inauguraron el (H@D) el 16 de Mayo 2006 firmándose también el Acuerdo Marco entre las empresas y el COITT en el marco del Día de Internet y la Sociedad de la Información

# Hogar Digital Accesible (H@D)

**La Universidad Politécnica de Madrid (UPM), a través de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación (EUITT), junto con el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT) y un consorcio formado por 11 de empresas del sector ha desarrollado e instalado el Proyecto Hogar Digital Accesible (H@D) con la misión de ser un referente de cara a la formación, actividades de I+D+i y estandarización de servicios y equipamiento en el Hogar Digital.**

## 1. Mayor nivel de entretenimiento y confort

- Conectividad de la vivienda a través de banda ancha, GPRS o UMTS. Conexión a Internet de banda ancha desde cualquier habitación de la vivienda.
- Posibilidad de trabajar desde casa a través de las nuevas plataformas de teletrabajo y obtención de contenidos formativos mediante herramientas de tele-educación.
- Acceso a medios audiovisuales y la oferta más completa en servicios de ocio y entretenimiento para toda la familia, con contenidos a la carta, todo el cine... y todo ello en cualquier televisor del hogar.
- Control sencillo de los aparatos domóticos tanto desde la casa desde el exterior a través de Internet a través de la TV, PC, PDS, teléfono móvil, pantallas táctiles o cualquier otro dispositivo con conectividad.



# dossier

## 2. Aumentar la seguridad

- Instalación de cámaras que permiten grabar imágenes y ver en tiempo real lo que ocurre en el hogar facilitando la actuación ante cualquier alarma técnica.
- Incorporación de alarmas de incendio, de fuga de gas, de inundación o falta de tensión con avisos al usuario pre-programados.
- Simulando presencia cuando el usuario se va de vacaciones utilizando luces o dispositivos de audio, programando la bajada de todas las persianas al salir de casa con la pulsación de un sólo botón o desde internet.
- Sistema de avanzados de teleasistencia.

## 3. Control y optimización del consumo energético

- Gestión integrada del encendido y temperatura de la calefacción, aire acondicionado, subida automática mediante sensores de persianas y toldos en función de la luz exterior, y variación de la programación de forma remota según las necesidades de cada momento.

## Control remoto

La pasarela de NetProyectos conecta el hogar con el mundo exterior a través del router que da acceso a la banda exterior, a la vez que conecta e integra las diferentes redes domóticas instaladas en la vivienda. La pasarela plantea la necesidad de tener un PC para controlar la vivienda, reduciendo su coste de adquisición y facilitando el mantenimiento.

Con conectividad a través de Internet, teléfono móvil, PC ó PDA, la pasarela de NetProyectos permite controlar la casa de forma local y remota desde cualquier lugar del mundo.

Ingenium ha sido responsable de suministrar toda la parte de la domótica para la automatización y control de la casa. Los módulos, que utilizan tecnología inalámbrica para comunicarse, están distribuidos por la casa y visibles a través de una tapa transparente.

Ingenium también expone varias pantallas de control como su nueva pantalla

táctil multicolor y un pequeño pulsador multifunción como interfaz complementario.

Alcatel ha contribuido al Hogar Digital con la central OmniPCX Office que permite integrar en un mismo equipo todas las comunicaciones de voz y datos.

## Teletrabajo

Alcatel presenta también una solución de teletrabajo para el hogar digital que permite al usuario trabajar desde su casa como si su puesto de trabajo estuviera en la oficina. También el teletrabajador puede acceder desde casa a cualquier documento o base de datos de la compañía y trabajar sobre los mismos como estuviese en la misma oficina. Además existe la posibilidad de obtención de contenidos mediante herramientas de Tele-educación.

Siemens electrodomésticos muestra su sistema serve@Home, que permite controlar los electrodomésticos en cualquier momento y desde cualquier lugar, dentro o fuera de la vivienda. Todo está bajo control con serve@Home aunque no estemos en casa. Con un móvil, una PDA o un ordenador a través de internet se puede conectar con los electrodomésticos para consultar el estado de los mismos, seleccionar su puesta en marcha o desconectarlos.

Con serve@Home es fácil comprobar si nos hemos dejado la placa vitrocerámica encendida y si es así, apagarla, programar el inicio del programa de lavado desde el trabajo para que la colada esté lista cuando lleguemos a casa ó recibir un aviso en el móvil si nos hemos dejado la puerta del frigorífico abierta. Serve@Home no sólo permite la comunicación del usuario con el electrodoméstico, sino que los electrodomésticos pueden enviar sus alarmas técnicas tanto a su móvil por SMS, como al servicio técnico por e-mail.

Roca presenta el Multiclin Pro que es un bidé e inodoro en un mismo elemento y reúne distintas características de accesibilidad e higiene mediante un avanzado sistema técnico.

## Audio y video

Intel y Microsoft apoyan el proyecto impulsando el entretenimiento para el hogar digital. El interface de un PC con Windows Media Center permite compartir audio video por toda la casa a través de varios interfaces, entre ellos la televisión. Esta plataforma permite además controlar la domótica, la seguridad y las alarmas técnicas de la casa a través un interface de NetProyectos para el Windows Media Center.

Philips expone sus últimas novedades en el ámbito del entretenimiento digital destacando la familia de productos Streamium, una serie de equipos de audio y video que permite compartir y distribuir contenidos entre ellos por Wifi. Se muestran un DVR con disco duro, una cadena de música y un televisor plasma de 46" HD Ready.

Schneider Electric ha suministrado todas las alarmas técnicas del proyecto, entre ellas una alarma de gas, otra de incendio y varios detectores de inundación.

Por último, Telefónica de España suministra toda la conectividad de banda ancha por ADSL, RDSI e Imagenio, su servicio de televisión por IP.

El Hogar Digital Accesible es una importante iniciativa en la UPM, a través de la EUITT, y en el sector no sólo como demostrador de innovación tecnológica sino también como laboratorio para la promoción de las nuevas tecnologías en el hogar dentro del ámbito universitario y empresarial. Este proyecto puede convertirse en un referente práctico y concreto para las tendencias actuales de I+D+i, las estrategias de las administraciones públicas y una futura estandarización dentro del sector.

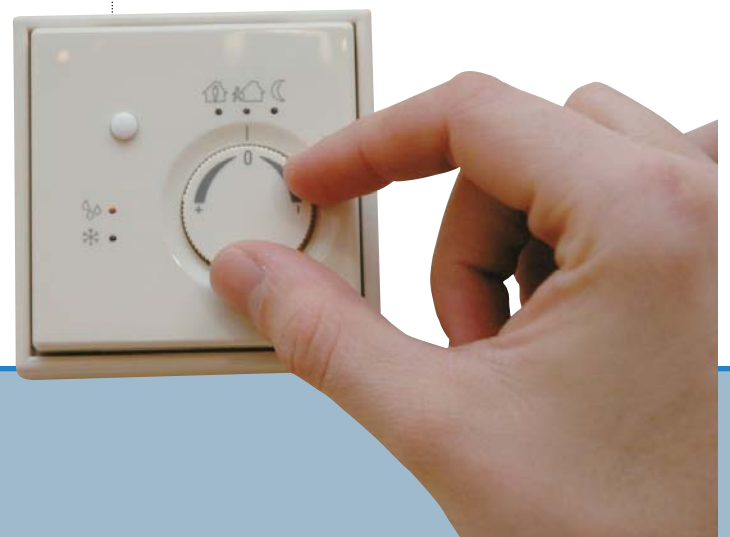




Foto: Asociación DATO



# La Inteligencia ambiental

**Las potencialidades de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y el caso específico de la Inteligencia Ambiental, aplicado a las personas en situación de dependencia, en situación de discapacidad o pertenecientes a colectivos especialmente vulnerables, nos obliga a plantearnos el poner a la persona como el elemento central de cualquier modelo social o sistema tecnológico y a revisar y dar respuesta a nuevas demandas de la ciudadanía y a retos sociales emergentes.**

## JUAN REIG REDONDO

*Director de Consultores Euroamericanos Asociados  
Coordinador de los Informes "TIC y Discapacidad"  
de la Fundación Vodafone.*

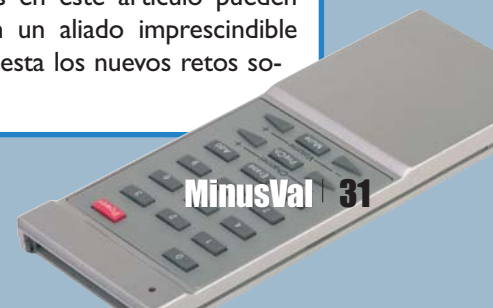
**L**as Tecnologías de la Información y Comunicaciones, las TIC, en su relación con el ámbito de las personas con necesidades especiales, mayores, en situación de dependencia o discapacitadas, han experimentado unos avances trascendentes, sin embargo el gran salto, el cambio conceptual de su integración en la cotidianeidad, todavía no se ha producido. El uso de las TIC en este ámbito en todo el mundo está inmerso en un gran cambio.

En el pasado cualquier incorporación de las TIC estaba fundamentalmente centrada en el apoyo a la estructura, hoy y en el futuro trabajamos para que el uso de

las TIC responda a la necesidad de centrarnos en la persona. Tenemos que convertir a la persona, el cliente, el usuario - o como lo queramos denominar- en el centro del sistema. La tecnología no solamente nos puede ayudar a ese objetivo, sino que se convierte en una herramienta fundamental, ya que hoy día las tecnologías tienen sentido si suponen un beneficio en aspectos relacionados con lo personal o el entorno social.

Tecnología por tecnología responde a criterios arcaicos que ya nadie defiende. Las anteriores reflexiones están llevando a la necesidad de cambios organizativos, de enfoque tecnológico, en la definición de los estándares y por supuesto influyendo en los ámbitos de decisiones políticas y operativas.

Las TIC y otros elementos de los cuales hablaremos en este artículo pueden convertirse en un aliado imprescindible para dar respuesta los nuevos retos so-



# dossier

ciales, sobre todo en lo referido al ámbito personal y de los cuidados.

## Inteligencia ambiental: una visión

El concepto y la visión de “Inteligencia Ambiental” (Ambient Intelligence, Aml), recoge la noción de que en todo nuestro entorno cotidiano (ya sea el hogar, en movilidad en espacios abiertos, en cualquier transporte, en lugares públicos, en zonas residenciales,...) se puede tener inteligencia integrada -en el entorno - que facilite la vida diaria. La inteligencia ambiental se refiere al futuro de la Sociedad de la Información como consecuencia de la convergencia de la computación y la comunicación ubicuas y de las interfaces fáciles de usar, según la visión anunciada por el Grupo ISTAG (2001 - 2003).

Ubicuidad, transparencia e inteligencia son las tres propiedades básicas de los ambientes inteligentes: ubicuidad para encontrarlos en el punto donde esté la persona, transparencia para pasar inadvertidos en el medio físico e inteligencia para adaptarse a las preferencias de cada persona. Los dispositivos y objetos “inteligentes” soportados por la tecnología disponible “desaparecen” integrados en el entorno cotidiano (muebles, tejidos, ropa, vehículos, carreteras, en partículas de pintura...), con las personas rodeadas de interfaces inteligentes e intuitivas incluidas en todo tipo de objetos. El entorno es capaz de detectar la presencia humana, reconocer a las personas, los aspectos personales y sus necesidades, así como los cambios del propio entorno. Su cualidad principal es la facilidad de uso y el servicio a la persona y a sus interacciones.

El entorno inteligente respondería sin discontinuidad, de manera discreta y a veces invisible, pero siempre bajo el control humano. Habría agentes inteligentes que pueden reaccionar de forma autónoma reactiva, es decir, actuar en función de los sucesos producidos en el entorno, con la función de tomar decisiones de servicio de manera automática, bien de forma proactiva, tomando la decisión de actuar antes de que se den los sucesos o de notificar al individuo sobre la necesi-

*El objetivo fundamental de un entorno inteligente es hacer más natural la comunicación con el mismo y optimizar, desde el punto de vista de los factores humanos, la relación del usuario con el sistema*



Foto: ASPACE

## RETOS

Los retos a los que nos enfrentamos tienen que ver con la evolución social que estamos observando, el cambio en las demandas y los modelos de atención y las nuevas posibilidades que nos brindan las TIC y la sensibilización de la propia sociedad.

- Personalización, por diferentes condiciones físicas y mentales que requieren una adaptación dinámica a nuestro cambio.
- Accesibilidad, como elemento básico para garantizar una sociedad inclusiva.
- Entornos multilingües y multiculturales, que con el soporte de la tecnología se conviertan en vivibles.
- Modelos de e-cuidados sostenibles. Socialmente no será viable que tópicamente se planteen cuidados que no sean asumibles económica, social o culturalmente.
- Formación y entrenamiento de equipos.
- Definición de nuevas políticas. El reconocimiento de nuevas demandas sociales, de un entorno cambiante, no sólo por el envejecimiento y las nuevas posibilidades terapéuticas, obliga a que se definan nuevas políticas.
- Creación de un contexto favorable.

*Nota: El autor quiere reconocer el valor de las ideas aportadas por Marcelino Cabrera Giráldez, del instituto de Perspectiva Tecnológica y Social, IPTS de JRC de la Comisión Europea en Sevilla.*



dad de tomar decisiones o llevar a cabo alguna acción.

El concepto "inteligencia ambiental" es un terreno fronterizo entre los últimos avances en computación ubicua y los nuevos conceptos de interacción inteligente persona-máquina. En la actualidad, la investigación tecnológica se encamina hacia la integración de diferentes aplicaciones técnicas para los entornos habituales en los que nos movemos. Lugares como el hogar, oficina, centros de ocio... 'conocerán' nuestros gustos y preferencias nada más entrar en ellos.

Un factor clave del éxito de potenciales soluciones basadas en tecnologías de inteligencia ambiental es diseñar el entorno teniendo en cuenta aspectos físicos, sensoriales y cognitivos de la relación persona-sistema. Entre los factores a considerar debemos incluir la accesibilidad, la usabilidad, el beneficio o la utilidad y la mejora en la situación personal o social.

El objetivo fundamental de un entorno inteligente es hacer más natural la comunicación con el mismo y optimizar, desde el punto de vista de los factores humanos, la relación del usuario con el sistema, circunstancia que puede contribuir decisivamente a mejorar los parámetros de utilidad, eficiencia y satisfacción, y por tanto, la calidad de vida de las personas que los utilicen. Deben posibilitar una comunicación multicanal y multimodal, en la que el sistema ponga a disposición del usuario en cada momento el canal de interacción (visual, vocal, táctil, realidad virtual) más adecuado, o aquél elegido por el usuario en función de las distintas preferencias y requerimientos.

La visión de la Inteligencia Ambiental es más el de contribuir a conformar un futuro deseable que a describirlo de manera realista. Esta nueva era socio-tecnológica debería estar orientada a las personas, de fácil uso, discreto y controlable, constituyendo un nuevo elemento de inclusión, por lo que la precondition básica de la inteligencia ambiental es que el ser humano esté en el centro. Por ejemplo, en el monitoreado de cambios de comportamiento de personas que viven solas, con algún tipo de restricción cognitiva (memoria, audición...).

Foto: ASPACE



*La accesibilidad es un elemento básico para garantizar una sociedad inclusiva*

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

### Nuevas demandas

Para finalizar este conjunto de ideas, me gustaría expresar lo que suponen nuevas demandas de nuestros conciudadanos y conciudadanas y los retos a los que social y tecnológicamente nos enfrentamos.

- Confort, como elemento al que no estamos dispuestos a renunciar salvo que ello sea imprescindible. Nuestra relación con la máquina o los sistemas debe hacerse de forma agradable y confortable.
- Conveniencia, no queremos tener que pasar por incomodidades para poder recibir un servicio. Serán innovadores y triunfarán aquellos servicios, cuyo conjunto de elementos articulados en torno al mismo, estén pensados para favorecer y complementar el interés del usuario. Compraremos más fácilmente en un servicio *on-line* que además de traerme el pedido, me lo sirva ordenado y será un plus que lo puedan incluso colocar en su destino final.
- Co-responsabilidad, siendo conscientes que determinados factores relacionados con la salud o la vida independiente dependen de nuestros hábitos saludables o nuestra actitud.
- Satisfacción como cliente, en la "compra" de cualquier tipo de servicios, ya sean públicos o privados, de salud o de cuidado personal.
- Continuidad en los cuidados, sin aceptar cambios bruscos o fronteras artificiales, administrativas o competenciales.
- Facilidad para recibir los servicios in-situ, semejante a los que puedo reclamar a cualquier proveedor de los mismos. La oferta pública tendrá que adaptarse a esta nueva exigencia. No se puede pensar en la posibilidad de comprar telefónicamente y tener que realizar un trámite simple administrativo presencialmente en una dependencia oficial.
- Movilidad, como elemento esencial de la época que vivimos. Los servicios que se nos ofrezcan deberían incorporar el concepto en toda su amplitud.
- Alta expectativa de calidad de vida, a pesar de del aumento de edad, de la existencia de enfermedades crónicas, situación de dependencia o similar.
- Autogestión de sus cuidados, con capacidad para decidir en que cuidados emplear los recursos propios o sociales, partiendo de la base de que el conjunto de los mismos será suficiente para satisfacer las necesidades personales y dentro del entorno social.



# Todas las claves de la domótica

**CARMEN MORALES**

Periodista especializada en Nuevas Tecnologías.

## ¿Qué es?

Administración y control de los sistemas domésticos a través de la utilización de las nuevas tecnologías, que permiten la conexión de todos los equipos electrónicos e informáticos y su interacción con el usuario.

## ¿Qué servicios proporciona?

La domótica ha rebasado en los últimos años la mera administración y gestión de los sistemas electrónicos del domicilio para dejar paso al concepto más amplio de hogar digital, donde los servicios proporcionados se estructuran en torno a cuatro áreas:

- **Gestión automática del domicilio.**
- **Teledomótica.**
- **Acceso compartido a los servicios informáticos, de telecomunicaciones y de ocio.**
- **Aplicaciones a distancia:** teletrabajo, teleasistencia, teleformación, telemedicina, teleconsulta televisiva.

## ¿Qué puede hacer?

- Monitorización y control remoto de los equipos electrónicos: encendido y apagado de frigoríficos, lavadoras, hornos, televisores, etcétera. Puesta en marcha de los equipos según horario y tarifa.
- Programación de los sistemas de calefacción, iluminación, climatización, subida y baja de persianas y toldos, apertura y cierre de puertas, ventanas y cerraduras.
- Administración de los suministros de agua, gas y electricidad.

- Automatización de los sistemas de riego y vigilancia.
- Detección de fugas de gas? agua, fuego y humo que se notifican al usuario mediante SMS, e-mail o llamada y realización de acciones preventivas automáticas, como el cierre de la llave del agua y del gas.

- Realización de actividades a distancia: conexión del frigorífico a Internet de cara al autoabastecimiento automático de productos de primera necesidad, etcétera.

## ¿Cómo funcionan?

**Controlador o servidor doméstico central:** es la central que gestiona el sistema, permitiendo la programación, control y gestión de todos los aparatos que lo integran, así como la cen-





tralización de contenidos, funciones y servicios que llegan al hogar. En éste reside toda la inteligencia del sistema y suele tener los interfaces de usuario necesarios para presentar la información (pantalla, teclado, monitor, etc.). Asimismo, permite la conexión al mismo desde cualquier lugar a través de un ordenador de sobremesa o un teléfono móvil, para acceder al control remoto de todas las tareas domésticas desde el exterior.

**Sensores o microprocesadores:** conceden inteligencia a todos los dispositivos del domicilio con los que se equipan.

**Conexión de los diferentes aparatos electrónicos de la vivienda:** a fin de poder trabajar conjuntamente, ya sea por vía inalámbrica, cableado interno, líneas telefónicas o red eléctrica.

### ¿Qué tipos de sistemas existen?

Existen dos clases de sistemas: los que utilizan la instalación existente de 220V como red de comunicación o los que utilizan un bus de datos que es una instalación independiente.

### ¿Cuánto cuesta?

El precio varía desde los entre cien y ciento sesenta euros que puede costar un sistema básico de control de luces, persianas y sistemas de calefacción y climatización a través del ordenador hasta los varios cientos de euros que puede implicar la instalación de un sistema más completo con televigilancia y control remoto desde fuera del hogar.



### ¿Cuáles son las ventajas de los sistemas domóticos para las personas con discapacidad?

- Gestión digital del domicilio y comunicación entre los diferentes dispositivos.
- Interacción remota con el hogar.
- Recepción en el domicilio de nuevos servicios gracias a la conexión permanente de la vivienda con el exterior a través de una línea ADSL, cable-módem o cualquier otro acceso de banda ancha.
- Monitorización y control remoto de los equipos electrónicos, puesta en marcha de los mismos de forma conjunta y realización de actividades a distancia, como, por ejemplo, la compra a través de Internet desde el frigorífico.
- Mejora el confort, ya que el sistema puede adaptarse a cualquier estilo de vida, reduciendo el trabajo doméstico y los desplazamientos y facilitando el manejo de los dispositivos.
- Decisión acerca de qué acciones se desea temporizar y desde qué punto quiere controlar cada elemento.
- El sistema permite la conexión de elementos específicos para personas con discapacidad, como puertas con aper-

tura automática o mandos a distancia para el control de la iluminación.

- La realización de cada maniobra puede ir seguida de un sonido o una luz de confirmación para personas con problemas visuales o auditivos, respectivamente.
- Activación y desactivación de cualquier equipo del domicilio con un comando de voz.
- Recepción de servicios de utilidad para personas con necesidades especiales, como telemedicina, mediante la conexión de dispositivos en el hogar que permiten la realización de pruebas sencillas (chequeos, controles puntuales atención de urgencias, tomas de tensión o medición de niveles) y el envío de los datos al hospital a través del PC; o teleasistencia a través de la contratación del equipamiento complementario en el domicilio, como alarmas que el usuario acciona en caso de peligro o teléfonos manos libres que le permiten hablar aún cuando se encuentre lejos del aparato.
- Colocación de cámaras en el interior de la vivienda que permiten informar visualmente del estado del paciente.
- Teleconsulta, televisita y detección de comportamientos anómalos.

