

# La casa inteligente

Ana Masip Rodríguez  
Máster en Ingeniería Telemática  
Universidad Carlos III de Madrid

100083898@alumnos.uc3m.es

Miguel Ángel Fernández Lastra  
Máster en Ingeniería Telemática  
Universidad Carlos III de Madrid

100083443@alumnos.uc3m.es

## ABSTRACT

Siempre hemos imaginado que en el futuro viviríamos en una casa inteligente: nuestro mayordomo virtual llamaría al fontanero cuando tuviésemos una avería, se abrirían las persianas automáticamente cuando fuera hora de levantarse, la nevera contactaría con la tienda cuando se acabara la leche... Todas estas comodidades y muchas más ya son una realidad, no están sólo en nuestra imaginación.

En este trabajo explicamos los avances que ha habido en los últimos años en las casas inteligentes y domóticas.

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la casa inteligente es el de proporcionarnos una mejor calidad de vida aumentando la comodidad, la seguridad y el confort, consiguiendo a su vez un mayor número de servicios de gran utilidad disponibles para el habitante de la casa

Varios investigadores y expertos del área de la domótica tratan la integración de sistemas inteligentes en el hogar y afirman que en el futuro todos los hogares estarán controlados por inteligencia artificial y que podríamos llegar a un mundo totalmente controlado y dominado por máquinas.

La idea principal de una casa inteligente es que los habitantes de la casa puedan utilizar sus gestos y su voz para controlar su hogar. La casa debe ser capaz de reconocer a cualquier inquilino mediante una llave electrónica (pin electrónico), que permita identificarle y conocer su posición actual en la casa. De esta manera, la casa adaptará automáticamente toda la infraestructura del hogar a su servicio: se abren las persianas, se enciende la luz y la propia casa sigue al habitante con un hilo musical a lo largo de la casa o le informa mediante mensajes hablados.

Además del pin electrónico también es interesante el uso de etiquetas electrónicas para cualquier elemento físico del hogar, de forma que se pueda dar inteligencia a cualquier objeto de la casa.

La casa inteligente del futuro está formada de dispositivos que suben y bajan las persianas según el clima exterior; electrodomésticos, aire acondicionado y calefacción, que se programan o **aprenden** según las costumbres o gustos de los habitantes de la casa; hornos, frigoríficos y microondas en los que se puede ver la televisión y consultar por internet. Uno de los ejemplos de casa inteligente es la de Bill Gates, que incorpora los últimos avances domóticos.

El dispositivo más importante para la casa inteligente es la **pasarela residencial**. Dicho dispositivo es como el cerebro o

columna vertebral de la casa, ya que será capaz de controlar todas las redes internas del hogar y de gestionar las interacciones con los dispositivos electrónicos. En la actualidad, todos los hogares tienen unos 300 microprocesadores, que son ordenadores pequeños que integramos en la lavadora, en un reproductor Mp3, en un teléfono o en un ordenador que tienen la inteligencia suficiente para poder comunicarse entre sí.

Actualmente, está mucho más difundida la idea de la casa domótica, la cual no hay que confundir con la casa inteligente. El concepto de casa domótica que tenemos en la actualidad proporciona automaticidad de tareas mecánicas en el hogar como: levantar las persianas apretando un botón, apagar todas las luces de la casa, etc. En cambio, como su propio nombre indica, la casa inteligente dota de inteligencia a la casa, de tal forma que sea ella quien decida la temperatura de la casa, cuando bajar las persianas, cuando hacer la compra, etc. y todo ello de acuerdo a los gustos de los habitantes de la casa, ya sea por aprendizaje de sus costumbres o por cumplir los propios mandatos de sus dueños.

Por otro lado, hay que resaltar que para que la casa pueda llevar a cabo estas tareas de forma inteligente y centralizada tiene que disponer de muchos de los dispositivos que se encuentran en las casas domóticas y que enumeramos en apartados posteriores. Por lo tanto, se puede decir que la casa inteligente es un complemento o aditivo de la casa domótica.

## 2. EVOLUCIÓN

La tecnología en los hogares ha ido apareciendo poco a poco a lo largo de los años. En un principio simplemente disponíamos del control remoto de algunos dispositivos (Ej.: mando a distancia de la televisión), luego hemos podido encender las luces de una habitación dando una palmada y ahora algunas casas son capaces de amoldarse a nuestras costumbres. Ej.: la casa sabe que tenemos la costumbre de ducharnos por las mañanas, por lo tanto cuando vayamos al baño tendremos la habitación a buena temperatura y la toalla calentita en el toallero térmico.

Básicamente estas casas se pueden clasificar en tres categorías principales [1]:

- **Casas controlables:** los habitantes pueden controlar los dispositivos de una manera más avanzada y eficiente que en una casa contemporánea normal. Se distinguen tres subclases:
  - **Casas con un controlador remoto integrado:** existen varios subsistemas y aplicaciones que pueden controlarse desde un control remoto o un panel. No

hay ningún avance técnico en la implementación. Se establecen comunicaciones remotas o cableadas entre los dispositivos y la unidad de control. Ej.: controlador remoto integrado para el VCR y TV.

- **Casas con dispositivos interconectados:** los dispositivos electrónicos como la TV, radio, ordenadores, altavoces, micrófonos, pantallas,... pueden conectarse unos con otros. Esta infraestructura permite el intercambio de contenidos multimedia facilitando las actividades de entretenimiento o también las comunicaciones entre los inquilinos que están en diferentes habitaciones de la casa. Existe una red de banda ancha disponible dentro de la casa en la que se utilizan tecnologías cableadas e inalámbricas. También se incluyen las funcionalidades del tipo de casa anterior, como que es necesario controlar todos los dispositivos interconectados. Ej.: los reproductores DivX/DVD que ofrecen la posibilidad de ver películas en formato DivX que están guardadas en el ordenador. También permite conexiones inalámbricas entre la pantalla de televisión y los reproductores.

- **Casas controladas por voz, gestos o movimiento:** es muy similar a la casa del primer subgrupo. La única diferencia es que la unidad de control visible se sustituye por una invisible que reacciona ante la voz de las personas, movimiento o gestos. No hay ningún problema respecto al hardware a la hora de implementación, en cambio el software es algo bastante complejo puesto que el reconocimiento de voz o gestos tiene que ser fiable. Ej.: la marcación por voz en los teléfonos.

- **Casas programables:** permite programar la casa, así que sólo será necesario el encendido, el apagado o configurar algunos dispositivos en condiciones especiales. Se distinguen dos subclases:

- **Casas programables que reaccionan ante temporizadores o sensores simples:** existen temporizadores que encienden o apagan los dispositivos a una hora determinada. Ej.: la entrada de un sensor es un simple termostato, éste controlara si se enciende o se apaga según la temperatura que hay en las dependencias de la casa. Básicamente en estas casas, un sensor capta información y provoca que otros dispositivos cambien su estado. No hay problemas técnicos con respecto a la implementación porque existen sensores en el mercado de fiabilidad alta.

- **Casas programables que evalúan y reconocen situaciones:** reconocen varias entradas de diferentes sensores simultáneamente como un escenario. Ej.: el inquilino cansado después de una dura jornada de trabajo, vuelve a casa y se tumba en el sofá para echarse una siesta. Entonces la casa podría apagar las luces y reproducir música relajante durante un tiempo. Este escenario tiene que definirse y programarse con anterioridad. La casa no reacciona antes los cambios

del entorno y tiene que ser reprogramada cada vez que hay cambios. En la implementación, se necesita un software que analice las situaciones correctamente y además será necesario programar cuidadosamente la casa para que los escenarios almacenados en la unidad de proceso sean idénticos a los reales.

- **Casas inteligentes:** este grupo es muy parecido al anterior con una pequeña excepción: no habrá necesidad de programar ninguna funcionalidad porque la casa lo hará por si misma. La inteligencia ambiental de la casa observará a los habitantes en su vida cotidiana, buscando acciones que se repitan. Después de que se haya identificado un patrón, la casa se auto-programará de tal manera que la próxima vez que reconozca el escenario, la casa automáticamente encenderá o apagará ciertos equipos. Se distinguen dos subclases que son idénticas a las de las casas programables: las que reaccionan ante la entrada de un sensor o las que valoran y reconocen situaciones o escenarios. Sus propiedades y requisitos son idénticos a los del grupo de casas programables.

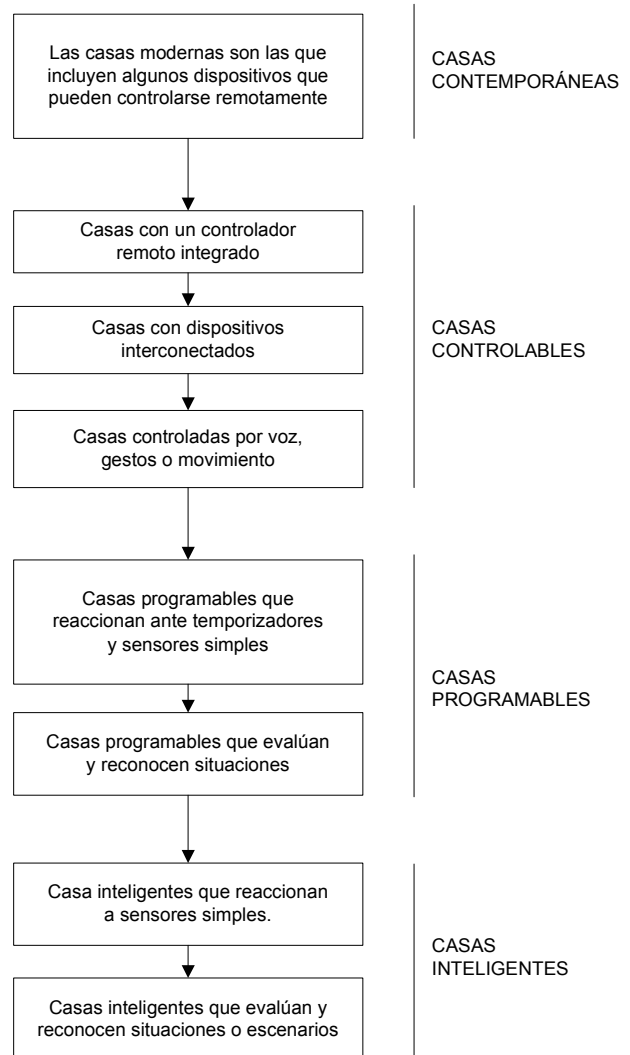


Figura 1.- Evolución

### 3. CASA DOMÓTICA

Las casas inteligentes buscan ampliar el uso de las computadoras que controlan los sistemas (Ej.: alarmas de incendios y seguridad, calefacción central) y dispositivos (Ej.: luces, televisión, horno,...). Se pasa de usar controles automatizados a controles computarizados. Esto quita la necesidad de pulsar un interruptor para hacer que algo trabaje y permite que los elementos del hogar sean controlados remotamente, o que respondan automáticamente a los inquilinos.

Antes de centrarnos en la inteligencia que ofrecen estas viviendas, es recomendable saber en qué consiste básicamente una casa domótica: los dispositivos que nos podemos encontrar [2], las redes que la forman, cómo se comunican esos dispositivos...

#### 3.1 Dispositivos

- Pasarela residencial (el cerebro electrónico): también conocida como pasarela doméstica, SG (*Service Gateway*) o AMI (Adaptador Multimedia Interactivo). Integra las redes domésticas, es decir, se encarga de recoger toda la información proporcionada por los sensores distribuidos en los distintos puntos de control de la vivienda, procesarla, y generar las órdenes que ejecutarán los actuadores. Además es el dispositivo frontera entre las redes internas de la vivienda inteligente y las redes de públicas de datos (Ej: Internet) del exterior.

La mayoría de las pasarelas cumplen la especificación OSGi que define una plataforma común sobre la que los proveedores de servicio (Ej: ISP, operadores de red, fabricantes de equipo,...) pueden instalar sus aplicaciones y ofrecer una amplia gama de servicios a los inquilinos. De esta manera los servicios ofrecidos en redes metropolitanas (WAN) se pueden conectar a las redes domésticas.

Estas pasarelas normalmente combinan las funciones de: router, hub, STB (*Set Top Boxes*), módem con acceso a Internet para varios ordenadores, cortafuegos e incluso de servidor de aplicaciones de entretenimiento (Ej: VoD/AoD), de comunicaciones, VoIP (telefonía sobre Internet) o de telecontrol.

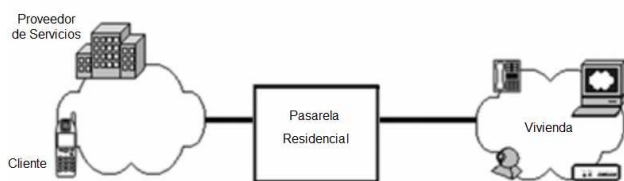


Figura 2.- Pasarela Residencial

- Sensores: elementos encargados de recoger la información de los diferentes parámetros que controlan (la temperatura ambiente, la existencia de un escape de agua, la presencia de luz solar suficiente en una habitación, etc.) y enviarla al sistema de control centralizado para que actúe en consecuencia.

- Actuadores: dispositivos utilizados por el sistema de control centralizado, para modificar el estado de ciertos equipos o instalaciones (el aumento o la disminución de la calefacción o el aire acondicionado, el corte del suministro de gas o agua, el envío de una alarma a una centralita de seguridad, etc.). En algunos casos, el sensor y el actuador están integrados en el mismo dispositivo.
- Electrodomésticos inteligentes: estarán interconectados a través de la red de control y la pasarela residencial, pudiendo intercambiarse información y comunicarse los unos con los otros, o ser programados y controlados por teléfono o por Internet. Ej: (frigoríficos, lavadoras, lavavajillas, hornos, microondas, secadoras, etc.)
- Aparatos inteligentes: suelen estar dedicados más a actividades de entretenimiento. Estos dispositivos, tradicionalmente aislados unos de otros, están incorporando funciones de comunicación entre ellos, posibilitando la transferencia de información (vídeos, fotos, música, etc.) de una forma rápida y sencilla. Ej. Videoconsola, reproductor MP3, teléfono móvil, etc.

#### 3.2 Redes

Las redes internas de la casa domótica son las encargadas de comunicar los dispositivos entre ellos. Las redes se caracterizan por un determinado medio de transmisión (el soporte físico de la comunicación) y protocolo (el lenguaje utilizado para la comunicación). Existen distintos tipos de redes dependiendo de los dispositivos a interconectar [2]:

- Red de control o doméstica: conecta la pasarela con los sensores, actuadores y electrodomésticos. La utiliza la pasarela para gobernar los sistemas domóticos. Este tipo de red normalmente tiene un bajo ancho de banda. Utiliza tecnologías como X-10, KNX, EIB, LonWorks, BACnet, ...
- Red de datos: conecta los distintos ordenadores entre sí y con sus periféricos. Se utiliza para compartir recursos informáticos: acceso a Internet, ficheros, programas, impresoras, escáneres, etc. Normalmente requiere un ancho de banda medio-alto. Utiliza tecnologías como USB, Bluetooth, HomePlug, Wi-Fi,....
- Red de entretenimiento: conecta los aparatos electrónicos de consumo entre sí. Se utiliza para la distribución de contenidos de audio de alta fidelidad y vídeo de alta calidad por todo el hogar. Requiere un ancho de banda muy elevado. Utiliza tecnologías como HAVi, UPnP y Jini.

Además de estas redes internas, existe una línea de acceso de banda ancha a Internet (ADSL, cable, LMDS, satélite, PLC, GPRS, etc.), que comunica la vivienda con el exterior. Es una parte imprescindible porque permite tener una conexión permanente con el exterior y disfrutar de servicios como la teleasistencia, el teletrabajo, la televigilancia o la gestión remota de los dispositivos. También es posible tener el sistema domótico interconectado con el exterior únicamente por la red telefónica

(RTB, RDSI o GSM), aunque con una funcionalidad mucho menor.



Figura 3.- Esquema casa domótica

### 3.2.1 Medio de transmisión

Las casas inteligentes tienen la capacidad de distribuir información o instrucciones dentro del hogar. Esto se consigue a través del cableado o con métodos inalámbricos [3]:

- **Bus de cableado:** se usan generalmente cables de categoría 5, que son los usados para redes de ordenadores en oficinas modernas, porque se requiere cierta calidad. Los cables CAT 5 están formados por cuatro pares de cables que potencialmente permiten enviar cuatro sistemas de señales en el mismo cable.
- **Línea comunicación de energía:** se usa la red de energía existente en la casa para llevar señales de datos además de la fuente 220/110 voltios. Este sistema es muy eficaz para hogares existentes ya que requiere muy poco recableado. Debido a que se utiliza un ancho de banda relativamente estrecho, este modo de comunicación se suele utilizar para mensajes simples de encendido o apagado más que para señales complejas como la transmisión de video. Es el medio de comunicación más utilizado hoy en día.
- **Infrarrojos:** es algo bastante común en el hogar hasta el momento. Por ejemplo: los mandos a distancia de la televisión son transmisores de infrarrojos y la televisión, el receptor. Los infrarrojos pueden utilizarse en las casas inteligentes para propósitos de instrucciones y de comunicación, pero no se usan apenas porque requieren una línea de visión directa entre el transmisor y el receptor. Generalmente se usan mandos a distancia infrarrojos para enviar señales comando a la red principal que a su vez aprenden señales y pueden ser programados con nuevas funciones.
- **Radiofrecuencia:** se está empezando a aplicar el uso de las señales de radio para las comunicaciones en este tipo de hogares. Se han propuesto tecnologías como Wi-Fi o

Bluetooth. Por ejemplo: usar Wi-Fi (802.11b) para el establecimiento de una red inalámbrica de ordenadores o Bluetooth para comunicar a corto rango los ordenadores, los periféricos o teléfonos móviles.

### 3.2.2 Protocolo

Los dispositivos electrónicos de la casa deben comunicarse entre sí y generalmente lo hacen usando el protocolo X-10. Su desarrollo empezó en los años 70 y ha sido tal su éxito que durante los últimos 15 años se han vendido más de 150 millones de equipos X-10. Es la principal tecnología usada en la casa domótica para la **red de control**.

X-10 es un "lenguaje" de comunicación que aprovecha la instalación eléctrica existente de 220V de la vivienda [4].

Básicamente este sistema consiste en enchufar un dispositivo X-10 a la corriente para que éste pueda transmitir señales de control a través de la red eléctrica y así comunicarse con otros dispositivos X-10 dentro de la casa. Las ventajas que presenta son que no requiere ningún cableado especial y que existe la opción de ir añadiendo dispositivos según las necesidades del usuario.

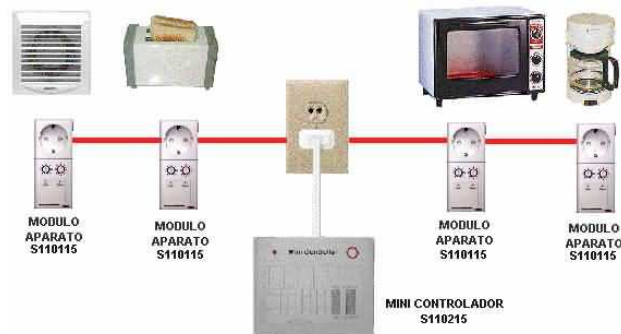


Figura 4.- X-10 en la cocina

Los dispositivos X-10 son plug and play (conectar y funcionar), de manejo muy sencillo y que ofrecen una amplia gama de posibilidades.

Cuando se utiliza este protocolo para comunicar los dispositivos, en primer lugar se envía un comando con el Código de Casa (House Code) y el Número de Módulo (Number Code) que direcciona el módulo en cuestión. Existen 256 direcciones posibles, es decir, puede haber hasta 256 dispositivos X-10 en estos hogares. Luego se transmite otro comando con el código de la función a realizar (*Function Code*). Hay más de 256 funciones soportadas por el protocolo. Ej.: activación módulos de luces, reducir la temperatura de la caldera...

## 4. MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN

Se utilizan para tener identificado a un habitante o visitante de la casa y así poder realizar un seguimiento tanto de control para delimitar las zonas accesibles de la casa, como de adaptación de las diferentes infraestructuras de la casa. Los modos de identificación más característicos son:

### - **Identificación biométrica**

Es un sistema que se encarga tanto de reconocer como de autenticar a las personas que acceden a la casa mediante patrón de Iris o Retina, Imagen facial, huella dactilar, geometría manual, voz.



Es una alternativa o un complemento al uso del pin o tarjeta electrónica, ya que para que la casa te pueda seguir y asistir en todo momento debe tenerte siempre localizado. Este seguimiento se puede hacer mediante el pin electrónico (véase siguiente apartado) o mediante un continuo proceso de reconocimiento facial, Iris o Retina.

Este método no realiza una comparación binaria o de igualdad del patrón almacenado con las capturas realizadas; sino que se hace una comparación que da una probabilidad de semejanza. Por ello, para determinar el éxito o fracaso de la comparación hay que determinar un umbral. Las métricas de comparación pueden estar basadas en: Distancia Euclídea, Distancia de Mahalanobis o Distancia de Hamming.

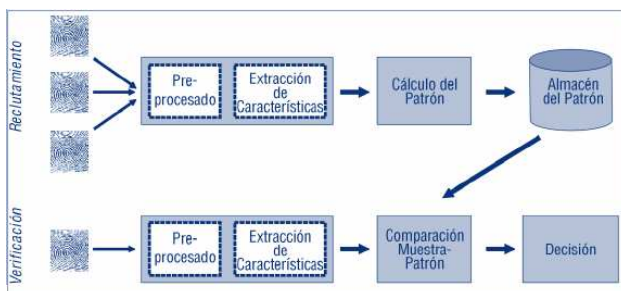


Figura 5.- Sistema de identificación biométrica

### - **Identificación por pin o tarjeta electrónica**

El/los habitantes deben llevar en todo momento una tarjeta o un pin con un chip que contiene información para identificar y seguir a un determinado huésped. Este sistema se puede usar junto con la identificación biométrica.

El pin electrónico es un dispositivo fácilmente entendible por la casa y con el que le permite tener al que lo lleva puesto, en todo momento localizable.

Otra de las posibles aplicaciones es el uso de las etiquetas electrónicas, que consisten en dotar a los objetos de minúsculos emisores que permiten en todo momento saber donde están, de tal forma que existe la posibilidad de no perder nunca nada, lo cual es bastante interesante.

## 5. MÉTODOS DE APRENDIZAJE DE LA CASA

El aprendizaje es la capacidad más importante y ventajosa de un sistema inteligente. Para que la casa sea capaz de aprender tiene que establecer diálogos con el medio y/u otros agentes. Dicho aprendizaje se puede obtener a partir de la experiencia conceptual que el sistema percibe a través de sus sensores. Su información se va retroalimentando con lo que va observando dentro de la casa y con las respuestas que recibe.

Por ello, para que la casa pueda aprender hay que establecer unos patrones de comportamiento y planificación. El objetivo de estas técnicas es el de obtener un conjunto de acciones que podemos asumir con cierta probabilidad que el usuario hará en un momento determinado, para tal fin, por supuesto el uso de sensores por todo el área de actuación del usuario es imprescindible ya que sin recoger la secuencia de acciones efectuada por el usuario es imposible buscar los patrones de comportamiento que deseamos.

El proceso de aprendizaje de estos patrones se basa en la utilización de diferentes algoritmos de búsqueda que nos van a permitir esquematizar en forma de árbol el conjunto de acciones con una serie de probabilidades asociadas en las ramas hacia los nodos que representarán acciones simples y, en algunos casos, bien a través de aprendizaje por refuerzo (es decir intervención explícita por parte del usuario) o bien a través de patrones preestablecidos, serán acciones compuestas.

La determinación de este conjunto de patrones de comportamiento nos va a permitir adaptar progresivamente un entorno a los gustos o costumbres de un determinado usuario, así, por ejemplo un sistema central de control que, por supuesto deberá poder interactuar de manera activa (no solamente pasiva o recogida de datos) con todos los elementos susceptibles de intervenir en una rutina de comportamiento aprendida previamente, podrá ajustar las previsible actuaciones del usuario haciendo innecesaria una interacción previa por parte de este. Por ejemplo, en cuanto el usuario enciende el aire acondicionado del salón con una temperatura de x grados, enciende el televisor / hifi / radio... con el programa o música habitualmente escogido por el usuario (en este punto podrían intervenir informaciones provenientes de otras fuentes como por ejemplo el reconocimiento facial para determinar el estado anímico), aconsejamos una cena adecuada al régimen planificado...

Estas últimas tareas serán ejecutadas por el agente planificador que, con el conocimiento extraído de los patrones de comportamiento que ha aprendido de ese usuario y los diferentes algoritmos de planificación/actuación, obtendrán el plan que mejor se adapta a las costumbres del usuario.

Los elementos básicos del planificador van a ser:

- Representación de acciones. Que se caracterizarán mediante programas que generan descripciones del estado sucesor.
- Representación de estados.
- Representación de metas.

- Representación de planes, que serán una secuencia de acciones, como, por ejemplo, encender luces, leer estado emocional, poner música, esperar al usuario (salón), encender la televisión (confirmar por usuario)...

El método clásico empleado actualmente por la mayoría de los planificadores se caracteriza por describir estados y operadores mediante un lenguaje restringido como por ejemplo STRIPS que es adecuado para los algoritmos de planificación eficientes, aunque también es cierto que está orientado, principalmente a la resolución de problemas a través de la planificación inteligente.

En general, podemos considerar que las planificaciones que estamos considerando en el entorno del hogar inteligente son secuencias de acciones bastante simples y que no necesita de una excesiva complejidad en el uso o desarrollo de técnicas de IA, puesto que el grado de "inteligencia" necesaria para llegar a una secuencia de acciones subóptima no es excesivo.

El sistema tiene que ser capaz de tener un comportamiento predictivo y deductivo, para poder anticiparse a las necesidades de los usuarios. Así, la casa será capaz de realizar acciones de acuerdo al aprendizaje obtenido y lo que ocurra en ese momento en el entorno del usuario, por ejemplo: "Está lloviendo fuera y el padre de familia suele ir andando al trabajo, luego le avisaré que tiene que llevar paraguas, si no lo coge".

Como dijimos anteriormente, a la casa se le pueden introducir patrones de aprendizaje preestablecidos para determinadas acciones y esto se realiza mediante macros.

[5] Un macro es un conjunto de órdenes que se ejecutan de forma secuencial con un solo comando. En un macro se pueden programar tantas órdenes como se quiera.

Un ejemplo de macro puede ser: al decir la palabra "activar cine", las acciones que se ejecutarían pueden consistir en apagar la luz del techo del salón, encender la lámpara indirecta de sobremesa sólo a media luz, cerrar las Persianas eléctricas del salón, correr las cortinas, bajar la pantalla de cine, encender el proyector y el home cinema, conectar la máquina de hacer palomitas eléctrica... y todo aquello que se nos ocurra para crear nuestro ambiente de cine favorito.

Tanto las órdenes o macros programadas como las aprendidas automáticamente por la casa, son ejecutadas de la misma forma por la casa (no se hace distinción entre unas y otras).

## 6. PARTES DE LA CASA

En este punto del trabajo vamos a hacer un muy breve recorrido por las estancias más relevantes de una posible casa inteligente:

### Dormitorio

En él podemos controlar varios dispositivos de la casa mediante un ordenador o mediante órdenes de voz.

El armario puede disponer de una pequeña pantalla táctil a través de la cual se puede comprar ropa por Internet.

### Cocina

La lavadora tiene un programador a distancia para poder activarla desde el trabajo. Será capaz de bajar programas de lavado desde Internet para diferentes cargas de ropa.

La nevera está conectada a Internet, posee una pantalla y tiene un sistema por medio del que detecta si le falta algún alimento. Si es así, ella misma lo pedirá al servicio de venta a distancia. Esta, es capaz de memorizar los que más utilizamos y buscar en la tienda los que estén más rebajados. La nevera posee fechas de caducidad, información nutrimental y métodos para cocinar los productos almacenados.

La caldera puede ponerse en marcha a distancia o automáticamente para que cuando lleguen sus habitantes esté climatizada. Está equipada con un programador de temperatura y hora.

El microondas puede poseer una pantalla a todo color en la que se puede ver la televisión, buscar recetas en Internet de forma automática, navegar por Internet o leer nuestros e-mails.

El extractor de humos funciona automáticamente.

### Salón

Teléfono tiene una pantalla para ver al interlocutor.

Posibilidad de conectarse a internet a través del televisor, como si fuera el nuevo teletexto, sin necesidad de un PC. Esto podría permitir la disponibilidad de "videoclub a pedido" (video on demand). El usuario podrá alquilar la película que desee sin necesidad de salir de su casa, ni levantar el teléfono. Podrá verse en el momento en que se prefiera, manejándose de la misma manera que con un video tradicional, tan sólo operando el control remoto o diciéndoselo a la casa.

### Jardín

El telefonillo de la puerta de casa tiene un sistema de reconocimiento de voz adaptado a los tonos de todos los que la habitan.

Mascota robot equipada con un sistema de reconocimiento de voz. Puede realizar tareas sencillas, sube escaleras, evita obstáculos...

Sistema de riego que riega cuando el jardín realmente lo necesita.

Desde cualquier punto de la casa puedo controlar todos los puntos de ella misma

## 7. CASAS INTELIGENTES EN LA ACTUALIDAD

Hoy en día una vivienda es un término mucho más avanzado al que se tenía siglos atrás con el concepto de lugar de refugio: elementos de iluminación, persianas, gas, sistemas de climatización, seguridad, red telefónica, sistemas informáticos y de entretenimiento e incluso internet. Pero en cambio, con todo lo que ha evolucionado hoy le pedimos más.

Actualmente, nos encontramos en la Sociedad de la Comunicación y de la Información, este hecho nos ha llevado a plantearnos la aplicación de la informática y de los sistemas inteligentes a cualquier rama o campo de nuestra vida cotidiana, adentrándose incluso en la faceta del hogar.



La rápida evolución tecnológica de la electrónica e informática, ha inundado nuestro entorno con televisores, teléfonos, routers, redes y sistemas informáticos tanto en oficinas como en viviendas particulares. Hasta los electrodomésticos están experimentando una vertiginosa evolución, hoy en día los fabricantes ofrecen frigoríficos inteligentes capaces de hacer telefónicamente pedidos o indicarnos que al regresar de la oficina hagamos determinadas compras. El número de referencias en internet, televisión y prensa sobre casas inteligentes aumenta día a día.

Los sistemas domóticos actuales integran automatización, informática y nuevas tecnologías, todo ello para mejorar la calidad de vida, dotar de mayor confort, comodidad y seguridad; sin olvidarse de la eficiencia energética. [6]

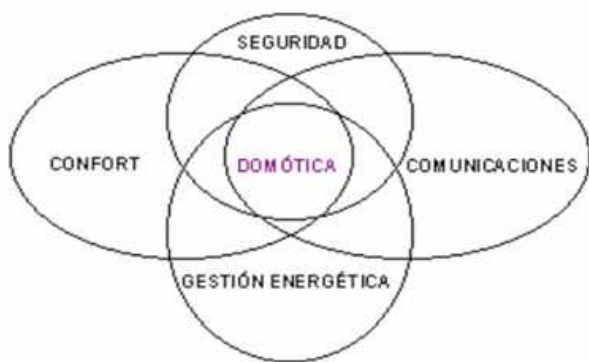


Figura 6.- Integración de sistemas

Actualmente, no hace falta esperar a un futuro muy lejano para ver algún ejemplo de casa inteligente en funcionamiento:

- **La casa de Bill Gates:** Costó unos 53 millones de dólares y está construida en gran parte en el interior de una colina para aprovechar la temperatura ambiental natural de la tierra, que se mantiene en torno a los 12° C. Tecnológicamente, la vivienda está completamente cableada en fibra óptica, conectando los microcontroladores de los elementos inteligentes de la casa con servidores con tecnología Windows NT. Cada habitación cuenta con pantallas táctiles para controlar la iluminación, la música y la climatización. Los visitantes tendrán pequeños pins electrónicos para controlar donde se encuentran en cada momento y delimitar quien tiene acceso o no a las diferentes partes de la casa.



Figura 7.- Vista aérea de la casa de Bill Gates

- **Casa en Georgia (EEUU):** una familia estuvo viviendo en una casa inteligente en fase de experimentación. Dicha casa poseía sensores en el suelo capaces de distinguir a los diferentes habitantes de la casa, sus movimientos, los objetos y aparatos que utilizan o tocan, con quién se comunican o de qué se alimentan.

La casa es capaz de detectar alteraciones en el comportamiento de los inquilinos, vigila sus constantes vitales y realiza análisis médicos de forma automática, realiza las tareas del hogar, suministra todo tipo de posibles entretenimientos y hasta da conversación. Esta casa goza de gran inteligencia y es capaz de aprender los gustos de sus habitantes de forma tanto inductiva como deductiva y actuar según sus preferencias. Es como si tuviéramos un mayordomo perfecto en todo momento y siempre a nuestra disposición.



Figura 8.- Mosaico de la casa de Georgia

En la actualidad, son ya muchas las viviendas automatizadas en España con los sistemas "CASAS INTELIGENTES" y existen numerosas promociones en construcción o ya planificadas que incluyen sistemas inteligentes.

Por otro lado, ahora mismo no podemos hablar de la existencia de un mercado de masas en cuanto a tecnología para casas inteligentes, lo cual es sorprendente si tenemos en cuenta la gran oferta y variedad de productos de los que ya disponemos en el mercado. Además, un estudio realizado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts afirma que la productividad podría aumentar hasta un 12% con un re-diseño de las oficinas (con control integrado). Lo que sucede es que la población no está concienciada de las innovaciones por culpa de la falta de estudio de mercado por parte de las empresas comercializadoras. No se ha hecho una campaña de información efectiva y los compradores potenciales no están al corriente de la oferta existente.

Aunque en España hay diversos proyectos planificados, la escasa presencia de edificios inteligentes en nuestro país se debe atribuir a tres causas principales:

- el desmesurado precio de la vivienda que ya resulta demasiado caro como para introducir elementos inteligentes que eleven su coste.
- desconocimiento de la oferta incluso por parte de los profesionales del sector. Un buen ejemplo de esta situación

es que las empresas distribuidoras de dispositivos inteligentes y domóticos se ven con dificultades para encontrar instaladores eléctricos que sepan manipular sus productos.

- poco interés de los consumidores por la tecnología que no está orientada al ocio (plataformas digitales) o a la comunicación interpersonal (telefonía móvil, internet) dificultan la integración de esta tecnología a todos los niveles de la sociedad.

## 8. CONCLUSIONES

El principal propósito de la tecnología es el de hacernos la vida más fácil y que mejor manera que aplicarla a nuestro propio hogar.

Hoy en día, estos dispositivos son caros y suponen un porcentaje de gasto extra en el precio de la vivienda, por lo que adquirir una casa de este tipo es casi imposible y solo asequible para el bolsillo de muy pocos. Además, la inversión económica necesaria para tener una casa de este tipo, no merece la pena en comparación con el aumento de calidad de vida que se pueda obtener.

De todas formas, toda innovación tecnológica empieza con minorías y desemboca en grandes masas. Esto mismo se pensaba hace no muchos años atrás, con los ordenadores, teléfonos móviles y cantidad de productos tecnológicos, por lo cual era impensable que alguna vez se llegase a tener uno y hoy en día son un éxito rotundo e incluso es extraño que alguien no lo tenga ahora.

Día a día, la tecnología está teniendo una penetración imparable en los hogares debido a la disminución de precios, la longevidad en el ciclo de vida de los productos, el avance tecnológico y la competencia. Esto va haciendo más posible el acercamiento de una casa inteligente para todos.

## 9. REFERENCIAS

- [1] Petersens Plads, Richard. Intelligent Houses. Consultado en Diciembre '08.  
DOI=<http://www2.imm.dtu.dk/~cdj/SmartHouseWebSite/>
- [2] Millán Tejedor, Ramón Jesús, 2004. Dispositivos en la vivienda domótica. Manual Formativo nº32, ACTA, 2004. DOI=<http://www.ramonmillan.com/tutorialeshtml/dispositivosviviendadomotica.htm#pasarelaresidencial>
- [3] Heredia, Miguel A., Qué puede hacer una casa inteligente. Consultado en Diciembre '08.  
DOI=<http://www.arqhys.com/casa/casa-inteligente.html>
- [4] Domótica Viva. 18/11/2003. X-10 estándar domótico.  
DOI=<http://www.domoticaviva.com/X-10/X-10.htm>
- [5] Domótica Viva. Consultado en Diciembre '08.  
DOI=<http://www.domoticaviva.com/presente.htm>

- [6] Domótica, hogar digital, casa inteligente, automatización de vivienda o de empresa. Consultado en Diciembre '08.  
DOI=[http://www.canariascci.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=15&Itemid=25](http://www.canariascci.com/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=25)