

¿QUÉ ES LA DOMÓTICA?
Pasado, Presente y previsible Futuro

Santiago Lorente
Universidad Politécnica de Madrid
slorente@etsit.upm.es

Jornadas Gallegas de Gestión Técnica de las Instalaciones en Edificios. Domótica. Ferrol, 12 y 13 de Mayo de 1999.

Resumen:

Se arguye que la casa humana siempre ha sido inteligente, de acuerdo al nivel de tecnología de cada época.

Desde una reflexión muy somera sobre la transición del nomadismo a la vivienda estable, se repasa cuál es el concepto

dado la oportunidad de abrirlas y de poder comunicar a sus asistentes las pocas ideas que pueda aquí verter, sino sobre todo y ante todo porque, en unas Jornadas eminentemente técnicas, han tenido la valentía y la osadía de encargárselo a un profesional no técnico, como es el mundo de la sociología. Esta invitación revela muchas cosas, y entre otras, que los organizadores son conscientes de que el sistema tecnológico es parte inextricable e inseparable del gran sistema socio-técnico, del que ya felizmente muchos autores se preocupan por analizar y desvelar. Y otra cosa que revela el que un no-técnico abra unas Jornadas técnicas es el hecho de que la Universidad, y concretamente la *Universidade da Coruña*, y su Departamento de Ingeniería Industrial, no está muerta o alejada de la realidad humana, de toda ella, sino íntimamente arraigada

LA PERMANENTE RELACIÓN CASA-TECNOLOGÍA Y CASA-INTELIGENCIA

La relación entre hogar y tecnología no es nueva. El ser humano ha aplicado sus conocimientos tecnológicos, en cada época, y de acuerdo a sus conocimientos, al hogar, y lo ha hecho, consecuentemente, un hogar lleno de tecnología y un hogar inteligente. La inteligencia del hogar es el resultado de aplicar la tecnología disponible en cada época. Por eso el hogar ha sido, es, e inexorablemente lo será en el futuro, inteligente. Por tanto, que hoy lo queramos hacer *más* inteligente no es sino seguir las pautas de nuestros antepasados. Nada nuevo.

Otra gran consecuencia de esta premisa es que la sociedad humana demanda tecnología, y si no la incorpora, es que, o no se le explica suficientemente bien para qué sirve (problema de comercialización y de marketing) o no la necesita (no está en línea con lo que la sociedad estima que son sus necesidades). Al final de esta ponencia diremos que el factor coste, con ser importante, no es ni el único ni el más dirimente a la hora de adquirir tecnología, de acuerdo a las recientes investigaciones.

El cambio del nomadismo al sedentarismo es una de esas grandes contorsiones

alrededor del cual crear todo un sistema social articulado (con sus ejes de poder, de actos simbólicos, de organización familiar, de parentesco, de estructura política...) y todo un sistema de producción económica alrededor de la concomitante revolución agrícola. La casa, frente al estadio anterior nómada, constituye no sólo la vivienda sino el lugar social de la nueva organización humana.

La humanidad, dejando el nomadismo y la cueva natural, ha construido siempre su casa y la ha hecho inteligente frente a los elementos del exterior: frente al calor y el frío, el viento, las lluvias, las tormentas, los tornados y los huracanes, frente al hielo, el sol y las alimañas. En Lima, que casi nunca llueve, al igual que en el desierto sahariano, los tejados son planos y de barro. En Suiza y en todos los países con fuertes nevadas invernales, los tejados son lo profundamente inclinados para no permitir a la nieve estacionarse y evitar así el desplome de la casa. El *igloo* es la pieza arquitectónica y geométrica que, hecha a base de hielo, mejor evita el frío. En los climas cantábricos las paredes pétreas son anchas y con fuerte inercia térmica para permitir más calor en el invierno y más fresco en el verano, papel que también cumple de maravilla el barro en un entorno con escasas lluvias como es el Magreb. En los terrenos pantanosos de la Amazonía y de Filipinas las casas están construidas sobre puntales de madera para no rozar la humedad del suelo. Las ventanas en el desierto son exiguas en tamaño para no permitir entrar el fuego solar en la casa, y en Andalucía y los países ribereños del Mediterráneo las fachadas blancas enlucidas de cal inhiben lo más posible la agresión solar del verano, mientras que los grandes miradores con efecto invernadero, y orientados al sur, es la regla en los países nórdicos, lluviosos y fríos, como es precisamente el caso de donde nos encontramos, la ciudad de Ferrol. Más recientemente, en el mundo desarrollado, con el advenimiento de los nuevos materiales (resinas, plásticos, polímeros...) el aislamiento térmico y acústico empieza a ser una realidad cotidiana y accesible a casi todos, y la construcción empieza a tenerse en pie en virtud de otras razones que no sean la pura ley de la gravedad, mediante nuevos y arriesgados cálculos de estructuras y mediante nuevas aleaciones tomadas incluso de la industria aviónica, tales como las de aluminio-litio, titanio o fibra de carbono, con resultados notablemente más livianos.

La casa se ha hecho, también, inteligente, frente a los congéneres, especialmente desde la revolución industrial en la que la gente abandonó sus hogares rurales para irse a las ciudades, que crecieron desmesuradamente

convirtiéndose en entornos peligrosos y poco seguros. *Homo homini lupus*. El hombre es un lobo para el hombre, y como el lobo, el hombre roba y agrede a otros hombres, y por eso hoy se instalan masivamente cerrojos, cerraduras, puertas de seguridad, porteros humanos y eléctricos, agentes de seguridad y más recientemente, cámaras, alarmas y telealarmas.

Al interior de la casa también se aprecia un diseño inteligente. Poco a poco se observa una diferenciación funcional. La choza, como la cueva, es un único espacio multifuncional. En ella indistintamente se cocina, se convive, se duerme, se ama y se procrea, hasta la distribución espacial más o menos estandarizada del mundo occidental consistente, multiespacial y casi monofuncional para cada espacio: cocina, comedor, cuarto de estar, dormitorios y cuartos de baño, aparte de trasteros, terrazas y garajes. Cada *espacio* adquiere un rol funcional específico, aunque estático e inflexible. Apenas se construye modularmente para que los espacios se adapten al ciclo específico y variante de la familia en cada momento. Es decir, se construye para siempre, hasta que la casa sea derribada. Los espacios y las funciones tienen unas relaciones rígidas. Poco inteligente, parece.

EL CONCEPTO ACTUAL -RESTRICTIVO- DE LA DOMÓTICA

En Europa, y más concretamente en España, éste parece ser el término más consagrado, y que viene de la contracción entre *domus* (casa y hogar, en latín) y *automática* (que actúa autónomamente, en griego). Y, contrario a su etimología latina, se aplica al continente, esto es, a la casa, la vivienda, el domicilio, a la morada, y no al contenido, esto es, a la familia, al grupo humano que la habita, al hogar (que es el fuego, el *fogón* alrededor del cual se reúne la familia, y de ahí hoguera, hogareño, hogaza, fogón, fogata...). Aunque conservamos las derivaciones de domicilio, domiciliación, etc., es una pena que el castellano haya adoptado la palabra latina *casa* que es choza e incluso barraca militar. Lo bellamente humano de la palabra *domus* es que indica tanto la realidad física que envuelva a la familia, como la familia misma. Es decir, hace alusión a lo que modernamente llamaríamos el sistema realimentado socio-técnico: casa, tecnología y familia, mutua y circularmente interrelacionados.

La domótica, así entendida hoy, implica casi exclusivamente una serie de dispositivos orientados a la gestión técnica de la vivienda. La vida diaria de los

miembros del hogar se ve crecientemente facilitada por dispositivos que ayudan, en primer lugar, a la gestión del entorno material, tales como los relacionados con la energía, la iluminación, el aire acondicionado, la calefacción, el agua caliente, la ventilación, las persianas y las puertas. En segundo lugar, a la gestión de las tareas domésticas rutinarias: cocinar (cocina, horno, horno microondas, tostador de pan, batidora, exprimidora...); lavado de vajilla (lavavajillas); lavado de ropa (lavadora y secadora); limpieza de la casa (aspirador, abrillantadora); control de gasto (contadores de gas, electricidad, agua, agua caliente, calefacción); y en mucho menor grado de confort encontramos la gestión de los desechos (basuras) sin que la imaginación de los inventores aporte novedades reales todavía. En tercer lugar, la gestión de la seguridad y la vigilancia se puede ver facilitada por dispositivos, pasivos y activos, tales como las alarmas, cámaras y sensores para emergencias y fallos, tanto locales como conectados a centros especializados de emergencia (policía, bomberos, hospitales, residencias de ancianos, centros de asistencia social...). Los enemigos están ahí: humos, cortes de suministro eléctrico, de agua y de gas, fallos de dispositivos, inundaciones, fuego, cortocircuitos, escapes de gas...

La gestión técnica de la vivienda implica dos factores fundamentales: uno, la creciente automatización de dicha gestión, con una frontera difusa hacia la robotización, que tardará más en llegar. Y un segundo factor, que es que dicha gestión se pueda hacer a distancia. En otras palabras, se puede tele-gestionar a través de las telecomunicaciones todas las actividades m16.5p Tc 0.6r

Entendemos por tecnologías de la información aquellos modos humanos, notablemente complejos, de captar, transportar, almacenar, procesar y difundir datos (sobre todo), información (algo más) y conocimiento (todavía muy poco) manejando convenientemente el electrón, la onda electro-magnética y la fibra óptica.

La genealogía de estas tecnologías nos muestra que la primera familia en aparecer fue las telecomunicaciones, con el nacimiento del telégrafo y el teléfono. La segunda que lo hace es los medios de telecomunicación, con la aparición de la radio y la televisión. La tercera es la informática (o llamada por otros la computación), con la aparición de la computadora. La familia más reciente es la automatización, cuando aparece el robot, que es una suerte de computadora que, en vez de información elaborada, gestiona y produce acciones a partir de una cierta información.

Pues bien, lo interesante de todo ello son las convergencias que se producen entre las familias, y las sinergias a que han dado lugar en el mercado y en la vida social. La primera convergencia ocurre en la segunda mitad de los años sesenta en la que se descubre la posibilidad de enviar datos, en vez de sólo voz, por las líneas telefónicas, y de poner a computadoras, en vez de sólo a personas, en ambos extremos de la línea telefónica. Esta convergencia, que en Europa se ha llamado acertadamente *Telemática*, conduce a la creación de Arpanet, en 1969, y de este embrión surge la Internet actual. La segunda aparecen la

transacciones comerciales, y el de la telefonía personal, de carácter móvil, frente a la tradicional fija y colectiva.

Pero en el contexto de domótica en el que estamos, la próxima convergencia es decisiva. Si todo lo que se afirma es cierto, estamos ante una convergencia, en parte ya existente, de la mediática (que implica telecomunicaciones, computadoras, y contenidos) con la automatización. Supone que, además de automatizar o *robotizar* acciones, como es el caso ya estándar de ciertos procesos industriales punteros, se automatice o *robotice* también la gestión de la información. Efectivamente, es tal el cúmulo de datos, información (y algo de conocimiento) que se capta, se transporta, se almacena, se procesa y se difunde por medios electrónicos, que los seres humanos empezamos a sentir la necesidad imperiosa de *interfaces*, de mecanismos de intermediación, que nos ayuden a procesar y digerir semejante e ingente volumen. Indicios tenemos ya: los buscadores de internet son, analógicamente, una suerte de robots informacionales, o también ciertos grandes paquetes de *software* tales como el *Data Mining* y el *Data Warehouse*. La gran banca empieza a ser gran usuaria de semejantes monstruos informáticos que ayudan a reducir y sintetizar grandes volúmenes de información, de forma relevante para el usuario.

Las redes físicas también están confluyendo. En el momento actual (1999), en España se están tendiendo cables por las grandes ciudades que van a transportar a las casas y a las empresas indistintamente la señal de la televisión (en el próximo futuro, digital, con muchos canales), la señal de la radio (también digital en el futuro), de la telefonía (para transmisión de voz) y de internet (para la transmisión de datos, voz, sonido -música- e imágenes fijas y en movimiento). Todo esto en el mismo cable.

¿Qué significa todo esto para los habitantes de la casa? Al interior del hogar, sus miembros viven. Y ello implica muchas cosas, especialmente las relacionadas con el ocio y entretenimiento, que se ha convertido en un caso particular de la información a través de la televisión (sobre todo) y de la radio y ahora, en menor medida también, de la computadora personal (juegos). Nuevas formas de televisión llegan inexorablemente a los hogares: la digital frente a la clásica analógica, la interactiva (parcialmente, al menos) frente a la totalmente pasiva, la temática frente a la generalista, la del formato actual a la del formato de pantalla de cine, como la de color lo hizo frente a la de blanco y negro en el pasado; y los canales de satélite y cable se harán pronto normales,

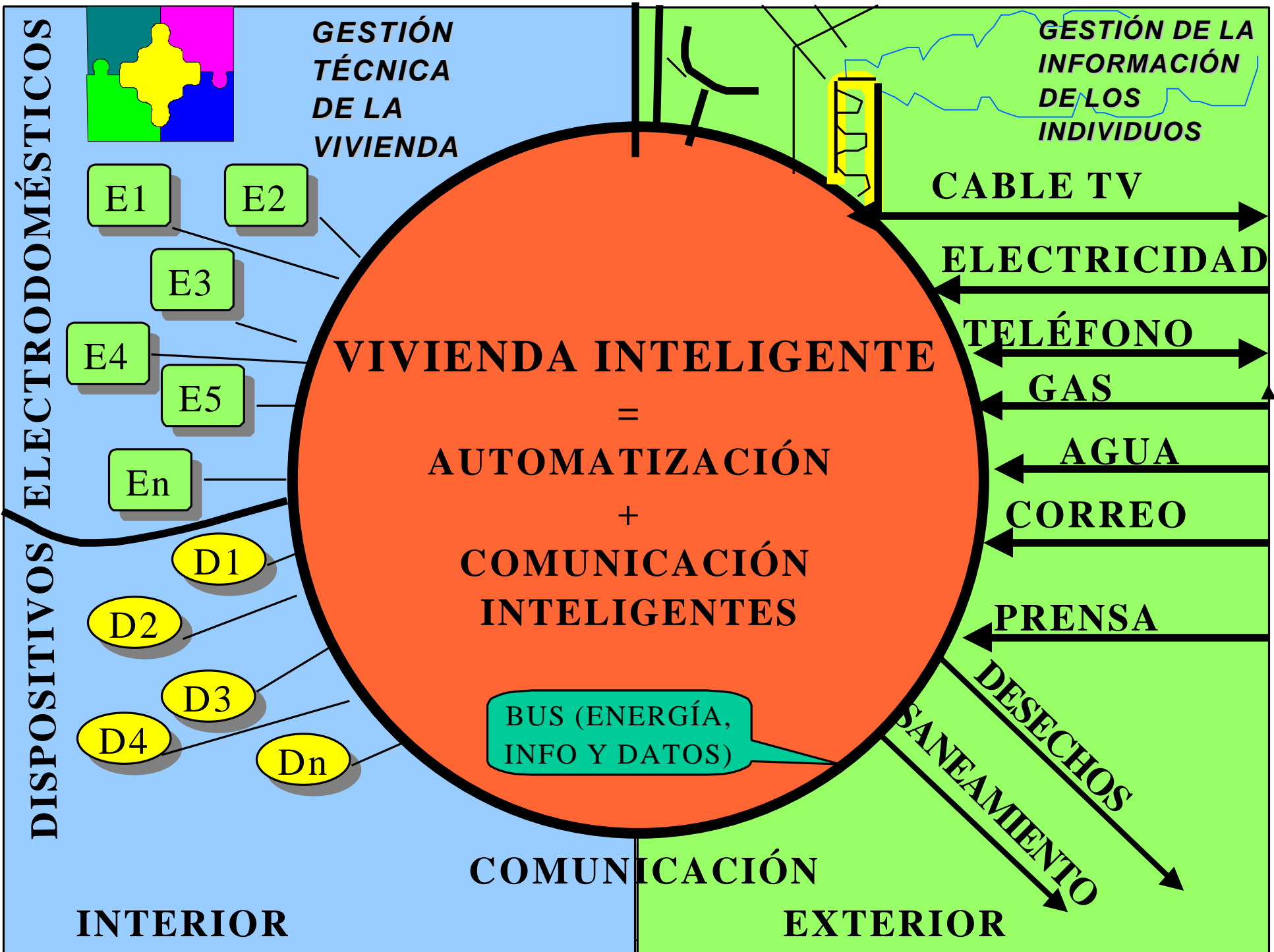
coexistiendo con la vía clásica de la onda terrenal y el cable subterráneo.

La información propiamente dicha es y será crecientemente gestionada desde el hogar: gestionaremos la salud como lo hacemos ya y lo vamos a hacer más respecto a nuestra gestión financiera con nuestro banco; la vida nos hace permanentemente obsoletos por la velocidad de los cambios, por lo que se hace imprescindible reciclarse profesionalmente, actividad que haremos cada vez más desde el hogar (teleeducación, reciclaje...). Para ciertos trabajos, y para ciertos tipos de caracteres humanos que soporten bien la soledad, el teletrabajo se convertirá en actividad rutinaria desde el hogar (además de desde el telecentro). Toda información pertinente podrá llegar y ser accedida desde el hogar: cultura, museos, bibliotecas, arte, teleturismo, agencias de viajes, agencias inmobiliarias, informaciones y pronósticos meteorológicos, información jurídica y fiscal, teleperiódico, mensajería (*party*

nodo de una gigantesca red mundial. Y la segunda peculiaridad es que el enganche, la conexión de la red mundial a la casa se hace, *también*, al bus.

Consecuentemente, la casa toma una morfología reticular de dos redes (ver la figura de la página siguiente), una interna y otra externa. La interna, cuyo enlace es el bus, conecta a todos los dispositivos encargados de la gestión técnica. Y otra externa, cuyo enlace es la red mundial de telecomunicaciones, y que conecta a su vez a la red de la casa.

Recapitulando, se puede ver de una forma sintética, en el cuadro que aparece después, la *taxonomía* de la casa en la que se aprecian los dos tipos de aplicaciones en que se realizan merced a los dos tipos de red que coexisten en la casa.



TAXONOMÍA SOBRE LA "CASA GLOBAL"

1.	Gestión Técnica (y económica) de la vivienda. Automatización y Robótica	
1.1	Gestión del Entorno Material	Energía, iluminación, aire acondicionado, calefacción, agua caliente, ventilación, persianas, puertas)
1.2	Gestión de las Tareas Domésticas Rutinarias	Cocinar: cocina, horno, horno micro-ondas.
		Lavado de vajilla. Lavavajillas.
		Lavado de ropa: lavadora y secadora.
		Limpieza de la casa: aspiradora
		Desechos: Basuras
		Control de gasto: contadores de gas, electricidad, agua, agua caliente y calefacción.
1.3	Gestión de la Seguridad y de la Vigilancia	Alarmas, video-cámaras y sensores para emergencias, tanto locales como conectadas a centros especializados de emer (policía, bomberos, hospitales, residencias de ancianos...):
		- Humos, cortes y fallos, inundaciones, fuego, cortocircuitos, escapes de gas, robo...
		- distintos tipos de gente necesitada: niños, ancianos, discapacitados.
2.	Gestión de la Información relacionada con la Familia y la Vida Profesional (con creciente grado de automatización)	
2.1	Ocio y Tiempo Libre	Radio y Televisión (películas, conciertos, deportes...), video bajo demanda, HiFi bajo demanda, apuestas (en programas TV), video-juegos...
2.2	Salud	Asistencia sanitaria, consultoría sobre alimentación y dieta, asistencia a discapacitados y necesitados (niños, ancianos, discapacitados). Historia clínica, ayuda al diagnóstico, solicitud de pruebas, prescripciones...
2.3	Compra y almacenamiento	Publicidad, catálogos, tele-compra, tele-reservas...
2.4	Finanzas	Tele-banca y consultoría financiera (inversiones, planes de pensiones...)
2.5	Aprendizaje	Tele-educación. Reciclaje...
2.6	Actividad profesional (trabajo)	Tele-trabajo, tele-conferencia...
2.7	Otra información pertinente para los miembros del hogar (teleasistencia en general)	Cultura, museos, bibliotecas, arte, tele-turismo, agencias de viajes, agencias inmobiliarias, informaciones y pronóstico: meteorológicos, información jurídica, información fiscal, tele-periódico, mensajerías (party lines, líneas rosas), información de tipo general cada vez más necesitada para el ciudadano medio por causa de la creciente complejidad de la vida.

CASAS (en plural), NO CASA

En la primera parte de la ponencia se puso de manifiesto que la casa constituye un sistema realimentado entre la tecnología y los habitantes que habitan la vivienda, y que esto ha sido así desde el abandono del nomadismo.

Pues bien, una vez analizados los aspectos desde el continente, es decir, desde la vivienda, pasemos ahora a repasar algunas consideraciones respecto al contenido, es decir, desde los habitantes de la misma. Porque si ambos extremos conforman un único y mismo sistema, habrá que tener en consideración las necesidades de los habitantes de la vivienda para pensar en modelos algo más flexibles de tecnología para la misma.

Se dispone ya de un cierto cuerpo teórico en sociología para analizar conceptualmente distintos tipos de familias.

Las investigaciones llevadas a cabo por Meyer & Schultz son, en verdad, la mejor pieza empírica, y más realista, en la sociología de la tecnología relacionada con la domótica o casa inteligente (ellas prefieren llamarla "el *vivir inteligentemente*"). Se presenta a continuación una síntesis. Y primero, las autoras establecen cinco tesis previas:

- 1) La aceptación futura de tecnología y de sistemas inteligentes de un hogar se puede entender sólo en el contexto de aceptación a largo plazo de tecnología en el hogar. La variable clave es la *actitud hacia la innovación* y la *aceptación de la tecnología por parte de las mujeres*, que está siendo cada vez más valorada pues es ella la que soporta todavía la mayor carga en las tareas del hogar.
- 2) La implementación futura de sistemas inteligentes depende del desarrollo de los *modos de uso de la tecnología* en el hogar. Aquí también la importancia del género es crucial.
- 3) No es deseable pensar en uno y mismo modelo de casa inteligente para la totalidad de la población. Es mejor diferenciar en *tipos de casas inteligentes*. En otras palabras, el concepto de casa inteligente no debe ser unívoco. La investigación llega a la conclusión de que existen tres especificaciones que determinan el tipo: (1) tamaño y composición del hogar: mono o multi-personal, número de personas, presencia de niños, y edad; (2) la división de trabajo en la casa (parejas ambos activos o no) y

(3) edad y estadio en el ciclo vital de la familia (jóvenes adultos con niños pequeños, familias en su edad media con hijos más mayores; familias mayores con sus hijos ya idos; familias de tercera edad). Estas tres características conducen a nueve tipos de hogares:

Hogares mono-personales	Jóvenes solos
	Personas mayores solas
Hogares de parejas	Jóvenes parejas sin hijos
	Parejas mayores sin hijos
	Parejas cuyos hijos ya se han ido
Hogares familiares	Familias con hijos menores de 10 años
	Familias con hijos mayores de 10 años
	Familias mono-parentales
	Familias con más de dos generaciones

4) En razón a las necesidades y requerimientos diarios, ciertos tipos de familias obtienen un beneficio añadido por el hecho de integrar sistemas inteligentes. Ciertas tipologías de hogares son mejores candidatos para esto:

- ❑ Hogares en que los dos miembros de la pareja son económicamente activos
- ❑ Hogares mono-personales altamente móviles
- ❑ Familias en su edad media
- ❑ Personas mayores con limitadas capacidades físicas, y minusválidos

5) La implementación futura de sistemas inteligentes en la casa dependerá sobre todo del grado en el que la casa inteligente *resuelva necesidades reales* de los usuarios. Los criterios expresados por los usuarios en las diversas investigaciones ponen de manifiesto que la jerarquía se constituye así:

- ❑ Ahorro de trabajo, simplificación del trabajo
- ❑ Facilidad de uso
- ❑ Control del tiempo
- ❑ Control remoto de los dispositivos
- ❑ Reducción de ruido/ahorro de energía
- ❑ Impacto ambiental

□ Abaratamiento de costes

Las autoras llegan a conclusiones muy interesantes. Una es que los problemas son más sociales que tecnológicos. Otra es que hay que seguir estrategias *paso a paso*: "nuestra investigación nos permite concluir que las casas irán incorporando aplicaciones inteligentes *parcialmente* (subrayado mío) [...] Visto desde la perspectiva actual, las áreas de gestión de energía, sistemas de seguridad, y entretenimiento parecen ser las más importantes" (40). Una tercera conclusión es que un criterio importante para la aceptación de redes informacionales en la casa es su *utilidad para gestionar las tareas de la vida cotidiana*, y es en este punto en que la distancia entre fabricantes y usuarios es mayor. Los primeros "continúan sin contemplar muchas aplicaciones que los consumidores identifican como altamente *útiles*" (40). Otra conclusión tiene que ver con los servicios: "Los fabricantes todavía no aprecian suficientemente la necesidad de conectar las redes internas de la casa con redes externas de información y comunicación. En nuestra opinión, sin embargo, el éxito de los sistemas de casa inteligente depende exactamente en la conexión y mutua actividad entre redes internas y externas de la casa" (40). Y exponen finalmente una última conclusión: el futuro de la casa inteligente depende en gran medida también de la capacidad de crear productores de información y servicios de información. "El nexo tecnológico de la casa con las autopistas de la información es una *condición sine qua non*" (40).

El nexo entre tipo de tecnología a instalar y tipo de personas que habitan el hogar implica requerimientos que fácilmente se olvidan. Así, por ejemplo, las personas jóvenes, profesionales, y de horarios de trabajo muy extensos lo que demandan de una casa inteligente es, sobre todo, la capacidad de tele-gestionarla desde fuera, y de que la casa se auto-gestione lo más posible ella misma. Están casi todo el tiempo fuera.

Por el contrario, un hogar de personas muy mayores y/o con minusválidos o discapacitados, lo que requiere son potentes tecnologías que aporten las carencias de motricidad que sus residentes no tienen, por lo que la tele-gestión, desde dentro, es lo más importante, así como la inter-comunicación personal con el entorno exterior.

En medio están las parejas jóvenes con hijos pequeños, para quienes, posiblemente, la tele-gestión ceda enteros frente a la automatización de las tareas rutinarias del vivir cotidiano.

En definitiva, cada contexto social demanda un entorno tecnológico distinto. Pero permítaseme acabar esta ponencia enunciando que España es hoy el país con menor crecimiento vegetativo del mundo y con la mayor esperanza de vida del mundo. Si el lector sabe juntar ambas realidades, podrá fácilmente darse cuenta que aquí, igual que en todos los estudios europeos, lo que más se va a vender va a ser tecnología doméstica para la tercera edad. Es decir, automatismos que suplementen la carencia de motricidad, y facilidad de comunicaciones interpersonales con los seres queridos de afuera. Así la vida será más llevadera, en el crepúsculo de la vida, en el propio hogar.