

LA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y CASA DE FUTURO¹

José Félix Tezanos y Julio Bordas

Sociólogos, profesores de la UNED

En este estudio se hace una prospección de los modos de evolución de la casa en el futuro, en la medida que las nuevas tecnologías se incorporan en el hogar. Las telecomunicaciones, la informática, la electrónica, la robótica, la tecnología del acondicionamiento ambiental y de la seguridad... crearán nuevas formas de habitar no sólo la vivienda sino también la ciudad. En ese sentido no se prevén cambios sustanciales en la espacialidad de la casa, sino en sus equipamientos y asentamiento en el territorio.

La revolución tecnológica nos sitúa a las puertas de una nueva sociedad en la que la microelectrónica, la microbiología, la física cuántica, el desarrollo de nuevos materiales y artilugios, etc., darán lugar a nuevas aplicaciones e innovaciones en los ámbitos económicos y sociales más cotidianos, modificando muchos de nuestros conceptos y nuestros objetos relacionados con la vida, el trabajo, el ocio, etc.

La investigación y las aplicaciones de la microelectrónica, el tratamiento informático de señales ópticas, acústicas o electromagnéticas y sus consecuencias electrónicas o mecánicas, etc., se están desarrollando desde hace bastantes años e incluso algunas de ellas se han venido aplicando en las peores condiciones ambientales posibles, como en las naves espaciales y los submarinos. Lo novedoso es la generalización de la aplicación de la automá-

tica como combinación de la electrónica con la mecánica y el desarrollo de la telemática como combinación de las telecomunicaciones y la informática.

En este contexto científico, y en el nuevo ambiente político internacional derivado del fin de la guerra fría, toda una serie de tecnologías relacionadas con la informática y las telecomunicaciones han dejado de ser de uso restringido, para convertirse en herramientas cotidianas utilizadas para mejorar la producción, la distribución, el intercambio y el consumo de bienes y servicios en una economía sin fronteras, con una gran competitividad, mayores dosis de incertidumbre y una tendencia hacia una recurrente y más rápida obsolescencia cíclica de los bienes y servicios disponibles, incluidos los tecnológicamente más avanzados.

La extensión de las aplicaciones de las nuevas tecnologías ha ido ganando terreno en la in-

industria, los servicios y la agricultura con desigual éxito e impactos, en función, como no podía ser menos, de la influencia de diferentes factores culturales y de las variables económicas y sociales propias de cada país y de cada sector o ámbito económico y social.

En la sociedad norteamericana y su área de influencia parece que ha progresado más la telemática, mientras que en Japón, de momento, la robótica se ha desarrollado y extendido en mayor grado. El caso de Europa es peculiar por cuanto en muchos casos se ha incorporado más tarde y con menor intensidad al esfuerzo por el desarrollo y la aplicación de las nuevas tecnologías y porque sus usuarios, en principio, han sido más sensibles a los contenidos transmitidos o a las consecuencias sociales producidas que al desarrollo aséptico de algunas de las nuevas tecnologías en sí mismas consideradas.

36

Sin embargo, mucho de lo que está ocurriendo, y las reflexiones que sobre ello se hacen, no son algo nuevo. El análisis de la mutua influencia entre los procesos de innovación tecnológica y la dinámica económica ha sido una de las referencias prioritarias en los grandes debates de economía en nuestra época. Como es sabido, muchos economistas consideran que los ciclos económicos se encuentran directamente conectados con los efectos dinamizadores causados por la introducción de innovaciones técnicas y el posterior agotamiento de su influjo. Sin embargo, no deja de ser curioso que la atención a los factores de innovación técnica haya sido objeto durante los últimos años de una utilización más volcada hacia la esfera de la producción que a la del con-

sumo. Lo cual implica una concepción un tanto limitativa de las posibilidades de una expansión sostenida de la economía, en procesos que exigen atender necesariamente tanto a la dinámica de la producción como a la del consumo.

Los ciclos de consumo doméstico

La mayor parte de los analistas cree que la aplicación de nuevas tecnologías y sistemas robotizados a la producción de bienes y servicios produce efectos ambivalentes sobre el empleo (transformaciones de las ocupaciones, aumento del paro estructural, etc.), efectos positivos para las empresas (reducción de costes, más y mejores productos, mayor flexibilidad, etc.) y consecuencias aún no muy claras para la dinámica global de la economía. Pero, más allá de estas valoraciones, lo cierto es que en los últimos años la economía no acaba de tomar un ritmo de desarrollo constante e importante, ni se está generando un nivel adecuado de empleo que garantice un mayor bienestar para la mayoría de la población, posibilitando mayores capacidades de consumo y, por lo tanto, un grado razonable de autosostenibilidad en su conjunto.

Posiblemente, una de las principales causas que explican que no se haya emprendido un nuevo ciclo importante de crecimiento económico se deba, precisamente, a que en las últimas décadas del siglo XX las nuevas posibilidades tecnológicas se han aplicado en mayor grado a la organización de la producción que al diseño y lanzamiento de nuevas generaciones de productos de consumo de masas.

En los lustros posteriores a la II Guerra Mundial, la economía internacional conoció una fase de expansión muy notable debida, entre otras cosas, a la concurrencia de dos circunstancias: en primer lugar, el lanzamiento masivo de una serie de productos de consumo (frigoríficos, lavadoras, automóviles, televisores, etc.) que en pocos años cambiaron las condiciones de los hogares y dieron lugar a nuevas formas de desplazamientos y nuevos hábitos de vida, que a su vez influyeron en nuevas actividades económicas y generaron demandas sociales adicionales. Y, en segundo lugar, a la existencia de una numerosa población activa ocupada, con una capacidad adquisitiva creciente, en un contexto de apreciable estabilidad, paz social y práctico «pleno empleo».

En aquellas condiciones, el perfil de las casas de buena parte de las familias experimentó un cambio notable. En pocos años se pasó de los comedores clásicos, escasamente iluminados, con viejos aparadores y sillas de enea, y de las cocinas con «fresquera» y grandes alacenas, a los modernos salones y las cocinas bien equipadas propias del «*american way of life*» que se mostraba, como ejemplo y paradigma para conseguir, en las películas de Hollywood y en las series de televisión. Los nuevos equipamientos y la nueva estética de las viviendas que se reflejaba en las imágenes pronto llegaron a convertirse en modelos de referencia y de imitación social, estimulando importantes esfuerzos inversores por parte de un número creciente de familias de clase media, en procesos sociales concurrentes, en los que el efecto social inducido «de lo que ya tiene el vecino»

reforzaba constantemente una dinámica de crecimiento económico.

En los procesos de inversión y de consumo realizados en los hogares durante aquellos años, los factores sociológicos y los económicos se imbricaron mutuamente y las referencias sociales de imitación acabaron «tirando» de manera apreciable de la economía, influyendo no sólo en la «adquisición» de nuevas viviendas —en España empezó a expandirse la moda de las residencias unifamiliares—, sino también en las remodelaciones de casas antiguas, que afectaban sobre todo a los baños, las cocinas y los salones; remodelaciones de las que en aquellos años se acostumbra a «presumir» con los amigos o vecinos utilizando habitualmente expresiones que reflejaban bien a las claras el propio influjo de los modelos que mostraban las pantallas: «han puesto una cocina, o un salón *de cine*» —se podía oír con frecuencia—.

La dinámica económica de aquel período tuvo mucho que ver, sin duda, con estos procesos de consumo y de inversión en los hogares, en los que la «parte» de gastos correspondiente a obras de albañilería o a los equipamientos que no incorporaban tecnologías (sanitarios y muebles) era bastante superior a la que representaban frigoríficos, lavadoras eléctricas, televisores, etc. Precisamente, como veremos más adelante, una de las principales diferencias con la nueva fase de evolución de los hogares que se avecina es que los equipamientos tecnológicos van a adquirir una entidad mucho mayor y, por lo tanto, sus efectos potenciales sobre diversos sectores de la economía van a ser mayores. Es decir, de alguna manera, podemos considerar que la «revolución» de los

hogares que tuvo lugar durante las décadas de los años cincuenta, sesenta y setenta fue en su mayor parte una revolución «de diseño, de mobiliario y de ladrillo», mientras que la revolución del 2000 tendrá un mayor componente tecnológico y en equipamientos.

En cualquier caso, lo ocurrido durante las décadas posteriores a la II Guerra Mundial en los países más desarrollados demostró la enorme importancia de las nuevas pautas de consumo de masas y las posibilidades que el equipamiento de los hogares tenía como elemento dinamizador de la economía.

38 Sin embargo, en la década de los años setenta y ochenta, los efectos de la crisis del petróleo, primero, y el práctico agotamiento de un ciclo tecnológico asociado a ciertos productos de consumo, después, dieron lugar a un parón económico sobrellevado a partir de entonces con recetas neoliberales un tanto simplistas, con una carrera armamentista (sobre todo en Estados Unidos) que se quedó sin justificación –y sin fuelle– a partir del colapso de la URSS, con una dinámica de crecimiento basada en una revalorización de activos financieros y en una espiral especulativa (capitalismo de «casino»), así como con una nueva ola de productos de consumo de bazar (vídeo-cámaras, relojes, *walkman*, etc.), que no han logrado impulsar un nuevo ciclo de crecimiento económico suficientemente sólido y sostenido. Todo ello, a su vez, en un contexto afectado por la inflación, el paro, las tormentas monetarias incontroladas, el aumento de la desprotección y la exclusión social, etc.

Por ello, cada vez son más los analistas que piensan que para salir de esta situación es ne-

cesario inaugurar un nuevo ciclo de consumo de masas basado en nuevas generaciones de productos de equipamiento del hogar de mayor entidad y de alta sofisticación tecnológica. Y, consecuentemente, en lograr garantizar mayores posibilidades adquisitivas a un número creciente de ciudadanos con empleo y con niveles suficientes de ingresos.

La visión retrospectiva que puede perfilarse sobre la evolución de los equipamientos domésticos en la dinámica de los ciclos de consumo y nivel de vida, ilustra claramente sobre la prevalencia desempeñada por los equipamientos domésticos y la manera en que han sido influidos por las variables de innovación tecnológica durante las diferentes fases de desarrollo de las sociedades industriales. La dinámica de la sociedad industrial ha ido acompañada de ciclos específicos de consumo de productos cada vez más sofisticados y al alcance de un número cada vez mayor de consumidores. En estos momentos, las nuevas posibilidades tecnológicas nos sitúan ante el horizonte de una nueva etapa que puede dar lugar a un nuevo reequipamiento de los hogares con productos y bienes cada vez más perfeccionados y sofisticados que, a la par que pueden hacer más cómoda y agradable la vida, tendrán como efecto adicional la posibilidad de reducir los impactos ecológicos negativos con un mayor ahorro energético, una utilización de nuevas fuentes de energía, un menor consumo doméstico de agua y un tratamiento de los residuos contaminantes desde el propio ámbito inmediato del hogar (detergentes, humos, gases de los frigoríficos, basuras, etc.).

Las posibilidades de avanzar hacia un nuevo ciclo de este tipo dependen, como puede entenderse, de muchas variables interconectadas. Por ello, la valoración de su viabilidad práctica exige considerar cuestiones relativas a los estímulos de la inversión productiva, el apoyo tecnológico, el acceso al consumo de la población y la fiscalidad «ecológica» (con precios más realistas para el agua y las energías tradicionales y con desgravaciones selectivas para nuevos productos no contaminantes), etc.

Posibilidades tecnológicas de las viviendas del futuro

La mayor parte de las tecnologías en las que se puede basar un nuevo ciclo de bienes de consumo doméstico ya están disponibles o son alcanzables en estos momentos y sólo es una cuestión de tiempo, de iniciativa y de disposición cultural del consumidor que se avance en esta dirección.

De la misma manera que los viejos «utilitarios», los electrodomésticos de hace treinta años y aquellos grandes aparatos de televisión en blanco y negro cambiaron las costumbres de las familias, y hasta el mismo mobiliario de los comedores-salones de las casas de hace sólo unos pocos años, el nuevo ciclo de consumo que posibilita la revolución tecnológica en marcha acabará conformando en poco tiempo nuevos espacios sociales y nuevos entornos familiares.

Las nuevas cocinas inteligentes permitirán programar la preparación completa de diversos tipos de menú, de pan recién horneado a las horas deseadas con sólo disponer los ingre-

dientes en sus respectivos compartimentos; nuevos y más cómodos sistemas de conservación, de almacenamiento y de reposición automática de alimentos; nuevas lavadoras y lavavajillas por burbujas de aire u otros sistemas de limpieza; equipos ambientadores integrales capaces de una plena optimización automática de las condiciones de humedad, temperatura, ionización y eliminación del polvo en función de las condiciones del entorno; nuevos sistemas de comunicación, de acceso a las informaciones (y de su selección) y al trabajo en casa; nuevas formas de ocio y entretenimiento doméstico, dispositivos más eficaces de seguridad en el hogar; sistemas y equipamientos que responderán a la voz humana, etc., harán posible, en definitiva, una utilización más inteligente y polivalente de los «ambientes» en las casas en función de un mayor número de servicios y aplicaciones.

El nuevo ciclo de consumo puede dar lugar a una movilización importante de recursos económicos y de actividades laborales, confiriendo un sesgo más práctico y más positivo a las nuevas tecnologías, y permitiendo valoraciones sociales menos suspicaces entre la población, en la medida en que su aplicación global más plena, tanto en el sistema de producción como en el de consumo, servirá no sólo para ahorrar fuerza de trabajo y empleo en un sentido cicatero como actualmente se hace en muchas fábricas y oficinas, sino para mejorar la calidad material de la vida cotidiana, a partir del núcleo de equipamiento de los hogares.

Las posibilidades de dinamización económica asociadas a una nueva fase de evolución de las

viviendas es posiblemente una de las razones principales que explica tanto el interés creciente que se está prestando al estudio de la casa del futuro, como la orientación práctica que se está adoptando en la consideración de esta temática. Durante los últimos años ha tenido lugar una evolución desde un tipo de aproximaciones más «imaginativas», propias casi de la ciencia ficción, a enfoques que intentan situar en coordenadas mínimamente precisas el nuevo tipo de paradigma de vivienda que se apunta en el horizonte histórico. Sin embargo, el esfuerzo investigador aún no ha producido resultados claros; ni siquiera se ha alcanzado un acuerdo mínimo entre los estudiosos del tema en torno a cómo calificar el nuevo tipo de casa. En la literatura especializada es posible encontrar expresiones tales como «casa automática», «vivienda automatizada», «casa informacional», «casa inteligente», «casa global», «casa red», «vivienda interconectada», «hogar intermático», «casa concepto», etc.; incluso se habla de «*e-home*» (lo mismo que se habla de *e-mail*, o *e-work*), mientras se establecen nuevas áreas de producción en torno a las aplicaciones tecnológicas en el hogar, a las que se califica como «domótica». De igual manera, en la literatura en lengua inglesa se tiende a utilizar la expresión «*smart-house*», que no habría que traducir exactamente como «casa inteligente» en el sentido literal que tiene esta expresión en castellano, sino más bien como vivienda «lista», «aguda» o «sagaz».

Nuestra intención no ha sido entrar en todos estos debates, sino investigar las percepciones y previsiones de los expertos en la cuestión.

Por ello, nos situamos en una posición neutral respecto a cualquier posible conceptualización del nuevo paradigma de vivienda que verosímilmente surgirá del hilo de la actual revolución tecnológica. Aquí nos referimos simplemente a la «casa de futuro» para intentar fijar las imágenes y posibilidades de algo que está por venir y que no sabemos si en las sociedades de las próximas décadas será adjetivada por la gente de una manera especial y diferenciada en relación a las viviendas de nuestra época, o más bien ocurrirá como en el pasado más inmediato, en el que no se consideró necesario adjetivar a las viviendas como casa de la era de la «mecánica», o de la etapa «industrial», para diferenciarlas de las residencias propias de las sociedades agrarias o de las primeras etapas de desarrollo de las sociedades industriales. Quizá, ello se debe a que hasta ahora no se ha considerado que lo sustantivo sea la vivienda en sí, sino el contexto general en que se sitúa; por lo tanto, se estima que es el tipo de sociedad lo que caracteriza y da sentido a los propios perfiles de la vivienda. De ahí la utilidad de referencias como la de «casa-red», que ha sido sugerida por Santiago Lorente².

El concepto de «casa-red» tiene la virtualidad de que engloba los principales componentes que tienen en consideración otras conceptualizaciones y, a su vez, sitúa la temática de la casa del futuro en la perspectiva de la sociedad global y las tendencias emergentes. Desde esta óptica, la casa es contemplada como «parte de un sistema tecnológico más amplio»: es una casa red en el contexto de la «sociedad red» de la que han hablado sociólogos como Manuel Castells³. A su vez, enfocando la cuestión

desde esta perspectiva, se pone el acento en las posibilidades –y exigencias– inmediatas que plantea la conexión de las dos redes que incidirán en las viviendas en los próximos años: la *red interna*, que potenciará, coordinará y automatizará todo lo que se hace y se puede hacer en el interior de la vivienda con distintos electrodomésticos y artilugios, y la *red externa*, que nos dará acceso a toda la información y los servicios que se pondrán a nuestra disposición en las sociedades del futuro. Para decirlo en palabras del propio Santiago Lorente: «la casa red es un neologismo que intenta abarcar todo lo que los seres humanos que viven en una vivienda podrán hacer *potencialmente* (a conocimiento de hoy) con la ayuda de las tecnologías de la información. Estas actividades informacionales, ayudadas de máquinas también informacionales, están principalmente relacionadas con los procesos de automatización-robotización (red doméstica interna) y con los informacionales propiamente dichos (red externa)»⁴.

Por lo tanto, en estos contextos globales, lo importante es evaluar las propias posibilidades que se ofrecen en la configuración futura de las viviendas e identificar las fuerzas y tendencias que pueden influir en su desarrollo. Algunos estudios prospectivos recientes consideran, en este sentido, que las tres principales fuerzas que incidirán más inmediatamente en esta dirección serán: las tecnologías de la información, la presión medio-ambientalista y las nuevas tecnologías de los materiales. De hecho, los impactos de las tecnologías de la información han permitido que en los últimos años las viviendas de los países más desarro-

llados se hayan hecho «más seguras, más confortables, más dotadas de posibilidades educativas y más divertidas y agradables que las de hace una generación». La evolución de estos procesos se prevé que dará lugar a una mayor diferenciación de los esfuerzos y tiempos de trabajo, de descanso y de ocio y a una mayor integración de los espacios y los usos en viviendas cada vez más inteligentes o vivaces («*smarter*»)⁵.

Las facetas y posibilidades de las casas del futuro que abren los avances tecnológicos nos sitúan ante perspectivas de enorme alcance. Las viviendas del futuro, en edificios inteligentes y con equipamientos domésticos tecnológicamente avanzados, se perfilan como nuevos ámbitos sensoriales que podrán ampliar y potenciar incluso las posibilidades de nuestros sentidos. Gracias al desarrollo del láser, la óptica y la acústica, el equipamiento informático doméstico podrá recibir información de primera mano y convertirse en una especie de prótesis que ampliará la capacidad táctil, visual y auditiva de los inquilinos o propietarios de las viviendas. Estos equipamientos podrán generalizarse y las nuevas casas no sólo proporcionarán información previamente almacenada, sino que se convertirán en una especie de antena o receptor capaz de captar, ordenar y utilizar información de primera mano, de forma que las paredes casi verán y oirán, detectando peligros, inclemencias meteorológicas, presencias de otras personas, etc.; y lo harán a cierta distancia, al tiempo que una serie de artilugios y componentes podrán responder bastante sencillamente a nuestras indicaciones y órdenes verbales.

Una de las posibilidades que ofrecerán las casas inteligentes y sensibles del futuro será su conversión hacia el exterior en una especie de baluarte, en virtud de la aplicación de las nuevas tecnologías en el campo de la seguridad, y hacia el interior en un hogar saludable y confortable. Los controles mediambientales sobre la calidad del agua, básicamente respecto de su mineralización, o del aire, respecto de su grado de humedad, humos, olores, temperatura, etc., acabarán formando parte de los equipamientos domésticos básicos con la instalación de filtros renovables y otros dispositivos en los procesos de circulación de ambos elementos.

También se generalizará la clasificación, tratamiento básico, almacenamiento y deshecho de residuos domésticos a fin de facilitar su reutilización, reciclado, inertización, tratamiento físico-químico o incineración posterior.

42

Las energías renovables, como la eólica o la solar y otros nuevos procedimientos de obtención de energía, serán cada vez más rentables y se aplicarán en mayor grado en las viviendas a medida que disminuyan los costes y resulten rentables las amortizaciones de las instalaciones necesarias para contribuir a los consumos domésticos.

Teletrabajo y viviendas polivalentes

El desarrollo de la informática y de las telecomunicaciones, acompañadas por determinadas adaptaciones arquitectónicas, permitirán hacer del hogar un espacio en el que se podrá operar como centro de trabajo y en el que cada vez más personas podrán desarrollar sus actividades laborales. Las posibilidades de expansión

del teletrabajo en los ámbitos domésticos se verán potenciadas en la medida en que un número cada vez mayor de ciudadanos tenga más fácil acceso al manejo de programas informáticos más o menos sofisticados o simplificados, como el tratamiento de textos, diseño gráfico, bases de datos, hojas de cálculo, programas estadísticos o correo electrónico, y a medida que se disponga de equipos de telecomunicaciones e informática más perfeccionados y de más fácil uso. Todas estas posibilidades se potenciarán también por el conocimiento de los idiomas y las jergas necesarias para permanecer interconectados con los colegas, clientes, proveedores, bancos, administraciones públicas, etc., en espacios cada vez más amplios.

Esta dinámica dará lugar a que poco a poco el trabajo virtual o potencial se podrá ir convirtiendo en el trabajo real y efectivo que realizará bastante gente en el marco de nuevos modelos de interacción social. Al igual que en la sociedad industrial se pasó de la comunicación verbal y del apretón de manos al papel y la firma, como elemento simbólico para sellar acuerdos, concretar adquisiciones y efectuar «contratos de hecho», en las sociedades tecnológicas del futuro se impondrá la lógica de las pantallas de PC y los códigos o claves electrónicas de identificación, selección y adquisición. De hecho, no deja de ser significativo que el Consejo de Ministros de España del 17 de septiembre de 1999 acordase por Real Decreto Ley regular la firma electrónica, con su correspondiente convalidación ulterior en el Parlamento.

Además de las perspectivas que tenderán a la homogeneización de los equipos y a la adecuación de la formación profesional, se gene-

ralizarán metalenguajes, nuevas jergas y procedimientos para iniciados, de forma que la asociación entre un significante y su significado se produzca gracias a una significación aprendida dentro de un grupo concreto dotado de su correspondiente subcultura.

En su conjunto, las perspectivas que se abren de cara al futuro permiten prever que los ámbitos efectivos de trabajo, en todo o en parte, estarán incorporados cada vez en mayor grado a los domicilios, que de esta manera tendrán un pasillo material que comunicará con las habitaciones de la casa y un pasillo virtual que comunicará con colegas, clientes, proveedores, etc.

El trabajo desde el domicilio, a tiempo parcial, completo, compartido, etc., tendrá una serie de ventajas importantes, como la descentralización y desurbanización del trabajo, el ahorro de consumos de energía, la reducción de tiempos (no sólo en desplazamientos) y el aumento eventual de las relaciones vecinales tanto lúdicas como participativas. Sin embargo, también tendrá inconvenientes y riesgos, como el «enclausamiento» excesivo en un mismo espacio físico, la «exposición» intensiva a la pareja y a los hijos, la falta de relaciones sociales «cara a cara» con los compañeros, clientes y proveedores y un sinfín de posibles cuestiones y elementos de ajuste de carácter legal, de tipo fiscal, urbanístico, laboral, mercantil, etc., debido a las inadecuaciones, los desfases y las lagunas de legislaciones pensadas básicamente para consolidar el pasado y no para desarrollar futuros inciertos.

La expansión de los sistemas de teletrabajo, telecompra y telepago convertirán al hogar en

un auténtico mercado virtual –han empezado a hacerlo ya– que, en realidad, no se basará únicamente en el desarrollo de la informática, ni de los transportes, ni de las telecomunicaciones, sino en el crédito, en la confianza. Sin confianza formal difícilmente habrá telecompra, telepago o teletrabajo. Sin ventajas adicionales y palpables para los usuarios los nuevos sistemas y modelos no acabarán de extenderse y consolidarse. En este sentido la «banca electrónica»⁶ ha sido una de las pioneras en la aplicación de las nuevas tecnologías a las transacciones comerciales, intentando proporcionar ventajas, rapidez y ahorro a sus clientes.

Tensiones de ajuste y exigencias de los cambios

La expansión de los usos sociales de las nuevas tecnologías desde el hogar dará lugar, verosímilmente, a desajustes y descompensaciones que podrán retraer su desarrollo práctico, precisando de nuevas dinámicas de adaptación y acople entre las diversas instancias en que se organizan nuestras sociedades. De hecho, en las fases iniciales de aplicación de algunos de los nuevos instrumentos de comunicación y de compra ya se han podido notar ciertas disfunciones prácticas. Por ejemplo, a medida que se amplía el uso de Internet y que más personas lo utilizan para comprar mercancías, es más frecuente que en las conversaciones cotidianas se escuchen todo tipo de quejas y lamentaciones. Hasta hace poco tiempo lo habitual era oír hablar sobre la lentitud y las dificultades de acceso a Internet, sobre todo a las «horas-punta». Sin embargo, últimamente se está difundiendo un notable malestar por las

ineficiencias y asimetrías que generalmente implican algunas compras en la red. Uno puede «entrar», por ejemplo, en una librería norteamericana en la red y localizar y pedir en *segundos* el libro o el disco que desea. Todo muy rápido. En 24 o 48 horas te enteras, a su vez, que te han cargado el precio en tu tarjeta de crédito. Todo muy eficiente y muy rápido también. Pero, ¿cuánto tiempo tardarás en recibir el libro, el disco u otra mercancía? Es posible que dos meses o más. Es decir, en una parte del proceso todo es rápido y eficiente, pero el usuario al final recibe un servicio malo y lento. Y eso sin contar con que el paquete no se extravíe o duerma durante semanas el sueño de los justos en cualquier depósito o almacén, o que te veas enredado en un complejo procedimiento de pago de tasas de aduanas, o sin que algún avisado se ponga a piratear los datos de tu tarjeta de crédito y se dedique a saquear tu cuenta corriente, como está ocurriendo a mucha gente, sin que los medios de comunicación presten la debida atención a estos problemas.

La existencia de cuellos de botella y el peligro de la difusión de relaciones asimétricas e inseguras entre las empresas y los usuarios constituyen una manifestación palpable de lo que puede ocurrir cuando se prescinde o se minusvalora la importancia, por ejemplo, del papel del Estado, o de los Servicios Públicos, o cuando no se considera suficientemente la importancia de su eficiencia, o se piensa que ciertos servicios y funciones pueden ser reemplazados por empresas privadas, que pueden acabar siendo más caras, o generar empleos más precarios, y que cuando se saturan termi-

nan por perder eficacia y rapidez. Por eso, muchos usuarios y empresarios están llegando a la conclusión de que para que las nuevas tecnologías de la comunicación y de la compra en redes den sus frutos y no generen desconfianza entre los usuarios es necesario una visión de conjunto y bien acoplada de todas las instancias sociales y, sobre todo, es preciso que el Estado cumpla su papel y lo haga con eficiencia. Es decir, se precisan buenos sistemas de transporte y comunicaciones, los servicios de correo deben funcionar bien, es necesario que la policía controle con rigor a los que saquean las tarjetas de crédito ajenas, los gobiernos tienen que establecer cautelas y garantías para las nuevas formas de comunicación e intercambio, los parlamentos deben aplicarse a desarrollar los nuevos marcos legales y fiscales necesarios, los usuarios deben tener protegidos sus derechos, los empleados deben poder trabajar en condiciones satisfactorias que les motiven y les estimulen a cumplir sus tareas con eficiencia y responsabilidad, etc. Si todo esto no ocurre, puede que a corto plazo Internet y otras nuevas tecnologías se acaben convirtiendo en meras plataformas para juegos de realidad virtual, no dando de sí toda su potencialidad. Y lo mismo puede decirse de otras nuevas tecnologías conectadas con el comercio, o con el trabajo a distancia.

La senda que conduce a la implantación y al desarrollo práctico de muchas de las posibilidades que ofrece el modelo de casa del futuro no va a ser un camino fácil. Las dificultades no van a estribar sólo en los «cuellos de botella», en las dificultades económicas o en las disfunciones que puedan producirse en la

prestación de nuevos tipos de servicios, sino que responden también a variables y factores de carácter estrictamente sociológico. De ahí la perplejidad que, a veces, reflejan los analistas ante los estudios de mercado que se realizan sobre este particular, en los que es habitual detectar un contraste muy apreciable entre la enorme potencialidad del sector domótico y las dificultades efectivas para su expansión práctica, de forma que sólo se identifican perspectivas importantes de crecimiento para horizontes a medio y largo plazo⁷.

A la hora de analizar las diacronías entre lo que es tecnológicamente factible y alcanzable y lo que se demanda efectivamente por los usuarios, hay que considerar, como más adelante veremos, variables relacionadas con la propia imagen social de las casas del futuro, como modelos de aspiración o de referencia, así como otros elementos de carácter contextual que se relacionan con el papel de las administraciones públicas, las normativas existentes, los comportamientos e iniciativas de los fabricantes y promotores, etc. Y, junto a todo ello, hay que considerar también las nuevas orientaciones y actitudes generales hacia el consumo de los ciudadanos de las sociedades de nuestro tiempo. Un aspecto central de estas nuevas orientaciones se subrayaba en un interesante estudio prospectivo promovido por Philips en 1996 con la intención de sondear las posibilidades de nuevos diseños y productos. Precisamente, una de las tendencias que se detectaron fue el surgimiento de un nuevo tipo de «consumidor multidimensional» que está adoptando «enfoques flexibles y selectivos en sus hábitos y estilos de vida» y cuyos

comportamientos y pautas de consumo resultan más difícilmente predecibles y determinables de antemano. «La gente –se decía en este estudio– es cada vez más multidimensional. Están desarrollando un conjunto amplio de intereses, están considerando viejas y nuevas ideas, explorando su propia cultura y otras, y están participando en varios estilos de vida. En línea con estas tendencias –se concluía– los productos tienen que hacerse más personalizados.»⁸

Las complejidades personales y multidimensionales se unen a las propias complejidades de las sociedades actuales, en donde tienen lugar delicados equilibrios entre las mayores capacidades de autonomía personal y autorregulación y, a su vez, entre la difusión de marcos de referencia difusos y en ocasiones ambivalentes. De forma que para muchos consumidores, junto a las presiones inducidas desde los entornos sociales más próximos, resulta fundamental la práctica de los «consumos a la carta», es decir, la posibilidad de «llegar, ver y comprar». De ahí el éxito de las grandes cadenas de almacenes que funcionan como un gran escaparate expuesto a los ojos del cliente. En este sentido es en el que se puede decir que muchos de los componentes y contenidos de la casa del futuro serán una realidad expansiva cuando se puedan «ver y tocar», cuando se visualicen en algunos lugares precisos en toda su potencialidad plástica.

Un problema adicional que se une a los que aquí hemos enunciado es el que tiene que ver con la propia adecuación de las condiciones físicas de las viviendas a las necesidades de la nueva época. La impresión de los que han es-

tudiado esta problemática es que las inercias en la configuración de las viviendas van a actuar durante algún tiempo como un factor de «tradicionalismo» y de influencia retardataria en la aplicación de muchas de las innovaciones y posibilidades tecnológicas. De hecho, los expertos encuestados en nuestro Estudio Delphi prevén innovaciones más inmediatas y más cuantiosas en equipamientos en el hogar, mientras que los cambios en la arquitectura y en la disposición de las viviendas se ven a más largo plazo.

46

La manera en que la interconexión de estas dos dimensiones de la casa del futuro puede afectar a los procesos de incorporación de nuevas tecnologías domóticas constituye una cuestión de la mayor importancia práctica. Las exigencias de adecuación de los espacios físicos de las viviendas a algunos de los usos de las nuevas tecnologías, las propias potencialidades de expansión del teletrabajo, las perspectivas de una mayor dedicación a tareas de ocio y esparcimiento en el hogar, etc., han empezado a suscitar entre los arquitectos reflexiones sobre la necesidad de adaptar los espacios residenciales a los usos previsibles en futuros no muy lejanos. Se empieza a hablar, en este sentido, de zonas más abiertas y polivalentes, de nuevos espacios como el «cuarto red»⁹ o el «espacio telemático» —al igual que antes se hablaba de la biblioteca o el estudio— de la necesidad de adecuar los salones a nuevas funciones de ocio, de abrir los dormitorios a las nuevas perspectivas de esparcimiento, de tener en cuenta las nuevas tecnologías de los aparatos de baño y cocina, de ensayar nuevas «simbiosis entre arquitectura y tecnología»¹⁰, etc.

Para los expertos no parece, sin embargo, que las nuevas tecnologías requieran en el futuro de hogares mucho más grandes que los actuales, sino de espacios más flexibles y mejor utilizables, debido, entre otras razones, a que las tendencias a la miniaturización de los equipos no exigirán grandes superficies.

Las inercias de las situaciones heredadas continuarán siendo un lastre durante un cierto tiempo. Como ha subrayado Hernández Pezzi «la visión de los telepolitas domésticos... es todavía borrosa en relación con la casa y la ciudad convencional. La cuestión es cómo se prepararán las viviendas para asumir ese nuevo papel que les reserva la sociedad de las telecomunicaciones. El propósito más razonable —concluye Hernández Pezzi— es que la permeabilidad, la fluidez y la interconexión todavía no serán disponibles masivamente y, por el contrario, continuarán en contradicción con la rigidez y las jerarquías todavía imperantes en el espacio doméstico»¹¹.

En cualquier caso, hay que ser conscientes de que la vivienda es una pieza que se sitúa en un sistema social global y, por lo tanto, es un espacio bastante sensible a las influencias del contexto. Por ello, lo más plausible es pensar que la propia dinámica de implantación del modelo de sociedad informacional, de sociedad red, o de sociedad tecnológica avanzada —según la conceptualización que se prefiera— acabará induciendo cambios importantes en los propios perfiles, funciones y requisitos de las viviendas. El carácter crecientemente interdependiente de las sociedades en que vivimos terminará por acarrear, más tarde o más temprano, aque-

llas adecuaciones que la dinámica social imponga.

Finalmente, desde una perspectiva general de carácter preliminar, como la que aquí estamos esbozando, es preciso tener en cuenta que los impactos de los cambios tecnológicos en los usos del hogar harán notar sus efectos en múltiples planos de lo social y darán lugar a muchas situaciones y vivencias inéditas. El desarrollo de nuevas tecnologías amigables e intuitivas (informática, transportes, telecomunicaciones, robótica), unido al incremento de segmentos de población desocupada, post-ocupada y mini-ocupada, dará lugar a una liberación general de tiempo extra-laboral, que podrá ser utilizado en actividades de muy distinto tipo. Las posibilidades de extensión del teletrabajo, por ejemplo, pueden abrir la puerta a una nueva dinámica en el proceso de «socialización» laboral que exigió la Revolución Industrial, con sus formas y requisitos de producción fabril. Lo que verosímelmente potenciará el papel y el valor de los grupos primarios –entre ellos la familia–, propiciando el desarrollo de nuevas formas de religación social.

Se podrá trabajar para varias empresas o varios clientes y realizar distintas actividades en unos y otros períodos y tiempos vitales. Las competencias políticas se repartirán entre cada vez más órganos e instancias. Las culturas presentes en unos mismos espacios serán heterogéneas y diferentes, y bastante influyentes, mientras que la cultura general de la «Aldea Global», aunque cada vez más extendida, quedará acotada, verosímelmente, a denominadores comunes estandarizados con una influencia general menos profunda en el esquema

actitudinal de las personas, en su conciencia, en su personalidad, en sus ideologías, en sus creencias, en su sentido común y en la definición de las modas y los roles sociales generales. Tecnología, individualismo, racionalismo, hedonismo, sentido del crédito y el «hágalo Vd. mismo» es posible que se conviertan en algunos de los criterios de referencia en torno a los que se desenvolverá la vida de las nuevas familias y grupos sociales en sus procesos de socialización y resocialización, con nuevas formas de uso de los entornos de residencia.

Imágenes del hogar del mañana

En la década de los años ochenta la automática constituía uno de los aspectos más relevantes y dinámicos de los procesos de innovación tecnológica, sobre todo, pero no sólo, en el ámbito industrial. Junto a una creciente implantación de robots industriales, en este período se conoció un impulso de la investigación y el desarrollo de nuevos materiales y una culminación de la mejora de los procesos de organización fabril, orientados a la tarea de reducir los tiempos y los costes de producción.

En los años ochenta también se lanzaron al mercado nuevas generaciones de equipamientos domésticos, difundiéndose o generalizándose entre las familias de los países desarrollados nuevos hornos microondas, frigoríficos eléctricos de alto nivel, lavavajillas, vídeos, sistemas de aire acondicionado y coches de gran cilindrada. A todo lo cual se unieron en los primeros años de los noventa, los discos compactos, los ordenadores personales y la TV digital. Todos estos bienes y equipamientos fueron traduciendo la impresión de que en-

trábamos en un nuevo mundo en el que el desarrollo y la generalización de equipamientos domésticos inteligentes y amigables podrían poner a nuestra disposición una densa cantidad de robots domésticos que facilitarían las exigencias de la vida cotidiana y aumentarían enormemente nuestro tiempo libre.

En los últimos años del siglo XX se han producido dos cambios sociales fundamentales: en primer lugar, la consolidación de una cierta «Cultura Global», acotada en buena parte a unos comunes denominadores, pero cuyo influjo tiende a extenderse e interpenetrarse, por tanto, con una gran variedad de culturas específicas. Esta nueva «cultura global» se encuentra impregnada de orientaciones pacifistas que están amortiguando algunas de las suspicacias contra determinadas innovaciones tecnológicas y buena parte de las sospechas institucionalizadas durante la «Guerra Fría». A su vez, en esta nueva cultura global se hace notar el peso creciente de componentes ecologistas que hacen a los ciudadanos más sensibles al valor de los recursos naturales, la necesidad de reciclar los residuos y la utilidad de las energías renovables, así como de nuevas orientaciones consumeristas, que han convertido a los viejos consumidores anónimos, masificados y manipulables, objetivo clásico de la comunicación comercial, en individuos racionales que exigen la mejor relación calidad/precio a la hora de demandar bienes y servicios.

En segundo lugar, la ciencia se ha desarrollado vertiginosamente, especialmente en campos tan prometedores como la microbiología, la micro-informática y la física cuántica, con crecientes perspectivas de aplicación de inno-

vaciones tecnológicas a la industria y a los servicios, y también a los ámbitos domésticos.

En este contexto cultural, político y tecnológico, la revolución en la informática y las telecomunicaciones ha abierto nuevas perspectivas de aplicación de importantes innovaciones en los hogares de los países más desarrollados del planeta, perfilando una nueva demanda potencial, que previsiblemente se transformará en real a medida que se desarrolle una mentalización adecuada entre los usuarios potenciales de estos servicios, predispuestos y animados a adquirirlos, capacitados para utilizarlos y solventes económicamente a la hora de comprarlos.

Los resultados de la investigación que hemos realizado, mediante la técnica del Estudio Delphi entre los expertos españoles más cualificados en la «vivienda del futuro»¹², muestran que la primera manifestación notable de esta tendencia se hará notar específicamente en el incremento de la demanda de aparatos combinados que integren el teléfono, la televisión y el ordenador y servicios como la telefonía móvil, la vídeo-conferencia e Internet.

Los resultados del Estudio Delphi permiten constatar que el 29,2% de las innovaciones previstas por los expertos con una probabilidad superior al 60% y esperadas para antes del año 2020 tienen que ver con el Área de las Comunicaciones, a la que algunos autores califican con el neologismo «intermática», para expresar la combinación de las telecomunicaciones interactivas con la informática.

En términos generales pueden distinguirse diez áreas en las que se agrupan las innovacio-

nes más probables previstas por los expertos para antes del año 2020. Las innovaciones que conforman el modelo o tipo de la «Casa Intermática» no sólo son las que registran mayor cantidad de innovaciones, sino que, además, se considera que dichas innovaciones son las que tienen una mayor probabilidad de ocurrencia. Detrás del bloque de innovaciones que se corresponden a la «Casa Intermática», se mencionan varios componentes tipologizables como la «Casa Ecológica», seguidos por los que perfilan el modelo de la «Casa Electrónica», la «Casa Baluarte» y la «Casa Oficina», o «Centro de Trabajo», como arquetipos socio-tecnológicos más probables.

Para facilitar la comprensión de las interrelaciones existentes entre las diferentes áreas de innovación previstas, es preciso distinguir dos grandes ámbitos: el formado por todo lo que constituye el exterior y los componentes estructurales de la vivienda, al que hemos denominado «Vivienda del Futuro», y todo lo que hay o puede instalarse en el interior de la casa, conjunto al que nos referiremos como «Equipamiento Doméstico del Futuro».

Las innovaciones previstas para la «Vivienda del Futuro» incluyen la «Casa Electrónica», la «Casa Baluarte», la «Casa Rehabilitable» y la «Casa con buen aislamiento». A su vez, las innovaciones en el «Equipamiento Doméstico del Futuro» hacen referencia a la «Casa Intermática», la «Casa Ecológica», la «Casa Oficina», la «Casa automática», la «Casa Hospital» y la «Casa como Centro de Ocio».

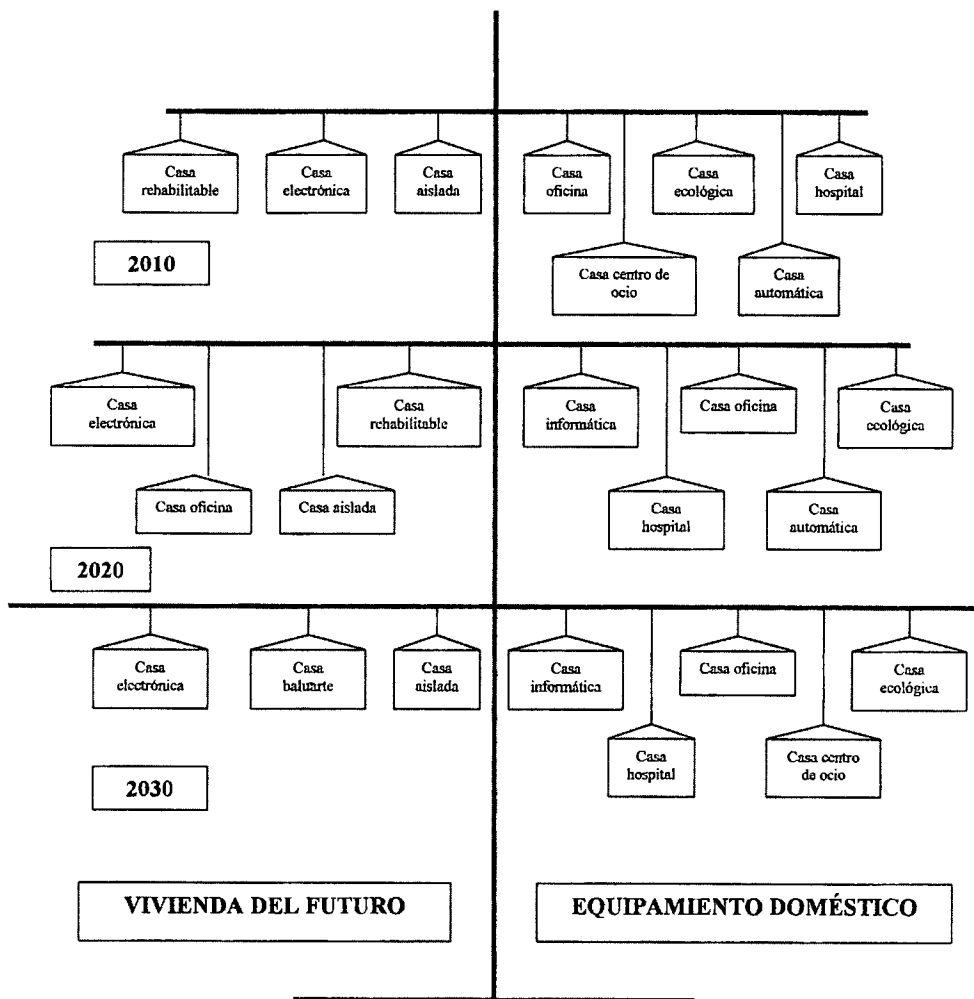
Los resultados del Estudio Delphi permiten no sólo identificar los diez tipos o modelos socio-

tecnológicos fundamentales de «Casa del Futuro», sino, también, situar varios escenarios temporales de ocurrencia de las principales innovaciones (*Vid* gráfico 1). El escenario más cercano, el que nos describe los equipamientos domésticos hasta el año 2010, hace referencia, básicamente, a un hogar intermático. En concreto, de las 18 innovaciones previstas para antes del año 2010 con una probabilidad superior al 75%, 8 de ellas (el 44,5%) tienen que ver con las telecomunicaciones interactivas asistidas por ordenador, tipo vídeo-conferencia, telefonía móvil o Internet. (*Vid* cuadro 1). Los siguientes contenidos de más probable e inmediato desarrollo se relacionan con la mejor adecuación medioambiental de la vivienda a su entorno, con la casa electrónica, con la seguridad doméstica, con el teletrabajo y con la sanidad.

Más allá de la preeminencia cuantitativa de las innovaciones referidas al ámbito de las comunicaciones, si nos atenemos al sentido de este tipo de innovaciones teniendo en cuenta la importancia social de cada una de ellas, podemos constatar que la máxima relevancia social se atribuye a todo lo que tiene que ver con los apoyos en cuestiones relacionadas con la salud y el trabajo. De igual manera, la máxima accesibilidad económica a diversos tipos de innovaciones para un ciudadano medio se piensa que se dará en las que tienen que ver con el teletrabajo, las aplicaciones de contenido ecológico, las comunicaciones y la electrónica.

A su vez, cuatro innovaciones específicas resultan especialmente relevantes desde el punto de vista social, por entenderse que resultarán

GRÁFICO 1
Principales escenarios temporales en la casa del futuro



50

asequibles a una proporción apreciable de la población, con unos ingresos familiares medios, y, especialmente, por sus importantes consecuencias y repercusiones políticas, económicas y sociales. Concretamente, se trata,

en primer lugar, de la implantación de «sistemas de teleayuda» para personas mayores, susceptibles de padecer alguna crisis en su estado de salud o algún accidente y tener que recibir el apoyo necesario; en segundo lugar, la

CUADRO 1

Innovaciones que se producirán antes del año 2010, con una probabilidad superior al 75%, alta seguridad estimada en la previsión de los expertos, accesibilidad económica y relevancia social

Áreas de innovación	Elemento innovador
Comunicaciones	• Teléfonos que operan con la voz humana, capaces de realizar una agenda inteligente.
	• Aplicación práctica de sistemas móviles de comunicación personal que permitirán estar en contacto con cualquiera, independientemente de donde se encuentre.
	• Seleccionadores automáticos de información para Internet.
	• Generalización de sistemas de acceso fácil desde la vivienda al uso de todo tipo de servicios a través de la Red.
	• Máquinas integradas para la vivienda que combinarán televisión, teléfono y ordenador.
	• Generalización de sistemas de teleconferencia.
	• Contadores de agua, gas, electricidad y teléfono conectados a las empresas suministradoras y al ordenador de la vivienda.
	• Avisadores automáticos de exceso de consumo de agua, gas, electricidad y teléfono.
Tecnología	• Sistemas automáticos que aumentan o bajan la temperatura según las necesidades del medio.
	• Sistemas de control remoto y telegestión de todas las funciones de la vivienda.
Seguridad	• Sistemas de detección exterior, que permiten avisar sobre la llegada de visitantes.
	• Sistemas de detección que permiten identificar peligros exteriores como ladrones, fuego o accidentes.
Teletrabajo	• Sistemas de apoyo al teletrabajo que permitan realizar en la vivienda hasta el 30% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo.
	• Sistemas que programen la utilización del teléfono para fax, Internet o módem en horas de tarifa baja.
Ecología doméstica	• Extensión del uso de contenedores y envases para uso doméstico realizados con materiales biodegradables.
Medio ambiente	• Extensión del uso de materiales aislantes altamente eficientes.
Sanidad	• Sistemas de teleayuda para personas mayores.
Ocio	• Televisión digital interactiva a la carta, que permita seleccionar programas según los gustos precodificados y elegir variables de desenlace en determinadas películas.

generalización de «sistemas de apoyo al teletrabajo», de forma que puedan realizarse en el hogar hasta el 30% de todas las tareas necesarias para el sistema productivo; en tercer lugar, la extensión del uso de «contenedores y envases para uso doméstico realizados con material biodegradable»; y, en cuarto lugar, la generalización de los sistemas de acceso fácil desde la vivienda a todo tipo de productos y servicios a través de Internet.

Desde el punto de vista tecnológico, los expertos prevén que el hogar del mañana, correspondiente a un escenario anterior al año 2010, estará dotado del cableado y de las canalizaciones propias de un edificio inteligente, dispondrá de algún tipo de sistema avanzado de vigilancia y alarma, ofrecerá a sus habitantes equipos que combinarán el teléfono, el televisor y el ordenador, permitirán que se trabaje, en parte, desde el hogar; se podrá obtener gran cantidad y variedad de información, productos y servicios desde casa a través de Internet u otras redes similares; los ancianos, los enfermos o las personas sometidas a cualquier riesgo dispondrán de sistemas de tele-ayuda conectados con otras personas o estancias del hogar o con centros de asistencia externa; y, en fin, el tratamiento de los residuos domésticos mejorará y se racionalizará, especialmente en el caso del tratamiento de los envases, que estarán realizados con materiales biodegradables.

Desde el punto de vista de las formas, de las relaciones de las personas (con sus correspondientes estilos de vida) con las cosas (con su correspondiente grado de desarrollo tecnológico y aplicaciones), desde la perspectiva de

los gustos y de la estética aplicada y de la óptica del diseño de interiores, las imágenes del futuro, sin embargo, no son suficientemente claras ni explícitas. Por lo tanto, las previsiones en este campo resultan escasamente plausibles, puesto que lo que hoy se pueda imaginar y proyectar como el mañana es hijo del ayer más inmediato, y la velocidad de la revolución tecnológica y sus eventuales cambios de rumbo en los últimos momentos pueden desorientar tanto a los especialistas como a los artistas, cineastas y diseñadores, que sólo ahora empiezan a considerar nuevos enfoques en el diseño del hogar del futuro.

El retrato del hogar del futuro que era habitual encontrar dibujado hasta hace poco tiempo en versión económicamente industrial o postindustrial, e impregnado de fuertes componentes culturales japoneses, solía aparecer construido en función de espacios redondeados, personas tumbadas y robots corriendo diligentemente, cuya virtualidad principal era la capacidad para liberarnos de un bien tan escaso y valioso en la sociedad moderna como es el tiempo.

Sin embargo, el retrato del hogar del futuro que aun está por hacer es posible que se describa básicamente con los trazos de una sociedad económicamente de servicios, empapada por una cultura caleidoscópica y con unos estilos de vida eminentemente prácticos —al modo norteamericano—, que facilitarán que la gente pueda trabajar en casa, hablar con varias personas en varias vídeo-conferencias simultáneamente y cuya virtualidad principal no será posiblemente la de generar o recuperar el tiempo sino permitir la práctica ubicuidad de las personas, la superación del espacio. En los

hogares del futuro estaremos dónde y cuándo nos comuniquemos y de acuerdo a con quién nos comuniquemos. Por ello, la capacidad de «acceso» será un valor importante.

El hecho de que los expertos no prevean grandes desarrollos específicos muy inmediatos en el área de la robótica, en el modelo que hemos calificado como «Casa Automática», no significa que la robótica no tenga un futuro importante aplicado al hogar, sino más bien, que los expertos sitúan sus aplicaciones más relevantes e importantes en un plazo ubicado en torno al año 2020.

Tampoco los expertos anticipan desarrollos de entidad a corto plazo en el ámbito del ocio, previéndose prioritariamente mejoras en el equipamiento de los televisores y de los videojuegos y, desde otro punto de vista, un incremento general de la disposición de tiempo libre, como consecuencia de las capacidades y utilidades de nuevos electrodomésticos que permitirán una notable disminución del tiempo dedicado a las tareas domésticas.

Por otra parte, los desarrollos más inmediatos considerados por los expertos para el hogar como ámbito para el consumo de bienes y servicios no van más allá de algunas previsiones muy acotadas que tienden a resaltar las posibilidades «incentivadoras» que ofrecerá la acen tuación del uso de la televisión como escaparate de bienes y servicios, así como el desarrollo de los sistemas de tele-compra y tele-pago.

En cualquier caso, en los apartados de este texto referidos a la «Casa Automática» y a la «Casa Intermática» profundizaremos con más detalle en los aspectos técnicos señalados por

los expertos que fueron encuestados en nuestra investigación.

La vivienda del futuro. Dimensiones constructivas

La vivienda del futuro, como espacio material de residencia, se perfila como una casa edificada con materiales de construcción y con características técnicas de adecuación medioambiental que tenderán a lograr mejores niveles de aislamiento; a su vez, se piensa que las viviendas de los próximos años estarán «cableadas» y equipadas con instalaciones electrónicas que permitirán coordinar y tele-controlar las redes de servicios e instalaciones, que las harán más «sensibles» y que dispondrán de sistemas de detección de visitantes y de protección y respuesta automática ante peligros exteriores.

La casa electrónica (innovaciones tecnológicas)

Una de las dimensiones fundamentales y más inmediatas relacionada con los componentes infraestructurales de la «Casa del Futuro» es la que se corresponde al modelo de «Casa Electrónica». Cuando hablamos de la casa electrónica del futuro es necesario tener en cuenta que no nos estamos refiriendo sólo a la noción de edificios inteligentes como los que ya existen y están siendo utilizados por empresas, asociaciones o instituciones, cuya verificación de probabilidad o existencia real no requiere de mayores investigaciones, sino que estamos pensando en la aplicación a las viviendas familiares de las tecnologías ya desarrolladas y aplicadas en el mercado y de algu-

nas variaciones y manifestaciones peculiares adecuadas al ámbito doméstico.

La aplicación de las nuevas tecnologías constructivas, electrónicas o mecánicas a las casas y las consecuencias que estas innovaciones han producido y van a producir en las relaciones de las familias con su medio son de tal alcance que precisan, entre otras cosas, de nuevas conceptualizaciones y tipologías sobre el hogar. Aquí vamos a centrarnos particularmente en la perspectiva de la casa electrónica, atendiendo a las infraestructuras que van a permitir el advenimiento de la casa inteligente, de la casa intermática o, en un futuro más lejano, de la cibercasa, o como quiera que pueda denominarse.

54

Entre la casa moderna actual, que dispone de agua, gas, electricidad, y, en su caso, antena de televisión, radio e hilo musical, calefacción y refrigeración, y la cibercasa, en la que resultará posible controlar coordinadamente las funciones de todos los aparatos electrónicos y mecánicos del hogar a gusto de su propietario, hay un punto intermedio que exige eventuales equipamientos en sensores y aparatos ópticos, acústicos y mecánicos, junto a un cableado de fibra óptica que haga de la casa un ámbito más «sensible» y más «inteligente», a fin de que a través de ordenadores que controlen la vivienda se pueda obtener un mayor rendimiento de las inversiones realizadas en equipamientos domésticos.

Según las previsiones de los expertos, las dos innovaciones más próximas y más probables en este ámbito son las que hacen referencia al desarrollo de sistemas de control remoto y

tele-gestión de las funciones de la vivienda (el embrión del «cibernos») y a la aplicación de nuevas tecnologías que permitan registrar y modificar la temperatura según las necesidades del medio.

Pero la cuestión no estriba solamente en lo que es factible y alcanzable tecnológicamente, sino en lo que los usuarios medios necesitan realmente hoy en día y a corto plazo y, sobre todo, en lo que piensan sobre sus aplicaciones prácticas más inmediatas. Como apuntó un experto en este sentido: «El control remoto y la tele-gestión de todas las funciones automatizadas de la vivienda no es un problema técnico de difícil solución para la industria. Con el Instabús ya se puede hacer hoy en día. El problema es determinar cuántas funciones domésticas merece la pena automatizar para después controlarlas, a pesar de su improbable utilización posterior por parte de muchos usuarios que dispondrán del equipo y se olvidarán de utilizarlo».

Este tipo de consideraciones no deben ser interpretadas como una muestra de pesimismo o de escepticismo, sino como una simple constatación de una realidad comercial, por cuanto la oferta de productos y servicios tecnológicos altamente sofisticados ya existe desde hace años y en varios subsectores de la economía de los países más avanzados. Por ello, hay que ser consciente de que la generalización de la aplicación de las nuevas tecnologías al hogar no vendrá únicamente de la mano de la oferta, sino también, y básicamente, de la mano de la demanda. En consecuencia, la expansión de muchas tecnologías domóticas dependerá de que la demanda potencial se transforme en una de-

manda real, animada, predispuesta, activa y solvente. En este sentido es en el que hay que considerar que la extensión de la implantación de los sistemas coordinados de tele-gestión no dependerá sólo de que haya una oferta de equipos adecuados, sino de que haya algo sustantivo –y valioso– que tele-gestionar en el hogar, y que hacerlo informáticamente reporte beneficios apreciables para los usuarios de las viviendas.

Con una menor probabilidad que las anteriores innovaciones (mayor del 60% pero menor del 75%) y alta seguridad, los expertos auguran también el desarrollo de sistemas domésticos avanzados de control atmosférico, capaces no sólo de regular la temperatura, sino también la humedad y las partículas en suspensión. No obstante, algunos expertos matizan el sentido de su previsión sobre la generalización de los sistemas integrales de control atmosférico advirtiéndole que: «Los sistemas integrales de control atmosférico se están extendiendo y se extenderán aún más en ambientes profesionales, por su rápida amortización y repercusiones positivas sobre la salud y el clima laboral. No obstante, su generalización en el ámbito doméstico es más problemática, más cara y generaría graves problemas de mantenimiento en el caso de producirse epidemias de casas enfermas».

A un mismo nivel de probabilidad, los expertos prevén también la implantación de sistemas de detección de averías, programados para avisar inmediata y automáticamente a los servicios de reparación.

Con una probabilidad superior al 60%, pero con unos efectos y consecuencias política y so-

cialmente poco relevantes, los expertos mencionan igualmente el establecimiento de sistemas de regulación de la luz con control de persianas y cortinas en función de su intensidad, así como la difusión de la instalación de sensores que enciendan o apaguen las luces en función de la presencia o ausencia de personas.

La alta probabilidad de ocurrencia prevista por los expertos para estas innovaciones se debe a que en su mayor parte ya se están aplicando efectivamente no sólo en la industria sino también en la hostelería, con lo que se tenderá a hacer más habitual su utilización doméstica por mera analogía, por imitación. Sin embargo, la escasa relevancia que se atribuye a esta innovación se debe al escaso confort o utilidad que se piensa que puede añadir realmente respecto a los actuales sistemas manuales de encendido. Como apuntaba un experto: «Los sistemas automáticos de luz que se activan y se apagan cuando las personas entran o salen de las estancias ya son una realidad en hostelería y en las oficinas, sobre todo en zonas de paso. Un problema para su generalización en las zonas de estudio, descanso, hogares, etc., es que se apagan cuando no detectan movimiento, creando más incomodidades que confort».

Algunos expertos también observan que el problema no consiste tanto en la estabilidad de las pautas de encendido o apagado de las luces, cuanto en la adecuación para regular su intensidad en función de la luz ambiental: «El sistema de regulación de la intensidad de la luz según las necesidades ambientales –se advierte– es posible que se generalice en oficinas y, sobre todo, en espacios de alumbrado público, para conseguir importantes ahorros

energéticos, pero difícilmente se implantarán en un próximo futuro en los hogares, algunos de los cuales, por otra parte, ya disponen de reguladores de la intensidad de la luz, pero operados manualmente».

Otras innovaciones tecnológicas son consideradas menos probables, como la instalación de sistemas de ambientación acústica integrados y programables, con opciones de silencio, sonidos ambientales naturales, música, etc. En otros casos la fecha de ocurrencia se aplaza para horizontes en torno al año 2010/2020, como sucede en lo referente a las adecuaciones automáticas a los cambios atmosféricos, con la correspondiente adopción de decisiones como cerrar las ventanas, bajar las persianas, o la aplicación práctica de sensores biométricos que permitan establecer verificaciones individuales y particularizadas en el acceso a las viviendas o en la circulación por su interior.

En suma, a la luz de las previsiones de los expertos, puede decirse que la casa electrónica se perfila como la base fundamental a corto plazo de la casa del futuro. Se trata –o se tratará– de una casa cableada y conectada al mundo virtual y material exterior, una «casa sensible» y una «casa informática» que permitirá a sus inquilinos oír, sentir y tener acceso a informaciones y redes de compra y suministro que estarán más allá de sus paredes.

La casa baluarte (innovaciones en materia de seguridad)

Algunas de las más relevantes innovaciones tecnológicas en la vivienda del futuro tendrán que ver con aplicaciones relacionadas con la

seguridad del hogar. La óptica, la acústica, el láser y los sensores térmicos vuelven a ser, en opinión de los expertos, los protagonistas de las nuevas tecnologías domóticas, esta vez aplicadas a la detección de personas y a la prevención ante fuegos, accidentes, intentos de robo, etc. Como subraya uno de los expertos consultados: «Los sistemas de localización de personas, objetos o sucesos en el exterior de las viviendas que ya existen se generalizarán y cada vez serán más sofisticados».

Otras aplicaciones con menor probabilidad de ocurrencia hacen referencia a los sistemas inteligentes de acceso a las viviendas (puertas capaces de abrirse o cerrarse en función de la identificación específica de las personas que pretendan acceder a ella o a sus diferentes estancias) y sistemas internos de localización que permitan saber dónde se encuentran los diferentes miembros de la familia, lo cual puede resultar especialmente útil en el caso de los niños o personas mayores con necesidad de cuidados o atenciones específicas.

El grado de seguridad que manifestaron los expertos en sus previsiones sobre los sistemas de seguridad interiores que se instalarán en las casas es bastante alto, aunque las estimaciones sobre la accesibilidad de la población general a estos equipos, así como sobre las consecuencias de su generalización, es discreta, considerándose en general que resultarán «algo asequibles para familias con ingresos medios».

Aunque las tecnologías de seguridad están bastante desarrolladas, en su conjunto se estima que sus aplicaciones en la protección frente a intrusiones exteriores resultan –y resultarán– más

asequibles que las aplicaciones interiores, derivadas de indicadores biométricos como el reconocimiento de huellas o del iris de los ojos, que tardarán más en generalizarse, entre otras razones porque, según apuntaron algunos expertos, resultan poco necesarias para el actual estilo de vida dominante: «El reconocimiento de las huellas del iris o en un próximo futuro de la voz a la hora de identificar personas –se advierte– no es el mayor de los problemas, aunque exigiría de una potente y sofisticada base de datos; el problema de su generalización como equipamiento de las viviendas es su falta de necesidad de acuerdo con los hábitos y costumbres imperantes en nuestra época... Los sistemas de localización internos pueden resultar limitativos y poco prácticos en los hogares actuales».

En cualquier caso, ya se piense en la aplicación de sistemas que resulten más o menos asequibles económicamente, y que se basen en elementos de seguridad físicos o biológicos, lo cierto es que se considera que la casa del futuro tenderá a convertirse en una especie de «castillo» o «baluarte», donde sus propietarios o inquilinos podrán sentirse más seguros, más protegidos frente a todo posible riesgo exterior. Y para ello se utilizarán intensivamente las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías. Como es evidente, la necesidad de seguridad no es algo nuevo, y esta exigencia ya se tuvo en cuenta en épocas anteriores a la modernidad y a la industrialización tanto en la propia arquitectura como en los espacios de instalación, porque la casa no es sólo un mero alojamiento donde dormir, sino que está muy pegada a la piel y a los intereses y necesidades vitales de sus moradores.

La casa rehabilitable (innovaciones constructivas)

En general, la mayor parte de las innovaciones previstas por los expertos en materia de construcción están previstas para períodos situables en torno a los años 2010/2020, con probabilidades de ocurrencia superiores al 60%, pero inferiores al 75%. Entre las innovaciones consideradas se menciona la eventual utilización de la red eléctrica para prestar nuevos servicios, la generalización de nuevos equipamientos comunitarios como piscinas y gimnasios y el establecimiento de una especie de ITV, como la de los automóviles, que revalide periódicamente la habitabilidad o las necesidades de rehabilitación de las viviendas. Como observaba uno de los expertos en relación a este tipo de modelos: «La ITV de las viviendas ya existe de alguna manera y se corresponde, por ejemplo, al modelo ISE del Ayuntamiento de Madrid; aunque la generalización de las normas de control de calidad en la edificación en España puede ser un proceso muy lento».

Otras predicciones también probables, pero valoradas como menos relevantes socialmente y menos innovadoras realmente, son las que tienen que ver con la generalización de la grifería termostática, o con otros aspectos económicamente menos accesibles a la población general, como la generalización del diseño y la construcción de las casas a medida de las necesidades y *gustos* específicos de sus habitantes.

Por lo que se refiere a las tendencias a ir hacia un tipo de construcción de viviendas hechas a medida de los gustos o necesidades de sus pro-

pietarios, algunos expertos consideran que esta tendencia debe ser situada en sus justos límites, ya que, por las experiencias que existen, los grupos sociales que en alguna medida son pioneros a este respecto se sitúan en ámbitos geográficos bastante acotados y, sobre todo, en los extremos de la escala social: «La autoconstrucción y la construcción a medida –se advierte– ya existen en la actualidad, aunque en muy pequeña medida y con una población extremadamente diferente: mientras que la autoconstrucción se fomenta en algunas partes del sur de España, con la intención de abaratar los costes, en el norte se empieza a generalizar la construcción a medida no sólo de las casas individuales, sino también de los adosados, pero sólo entre personas de estatus alto».

58

Por su parte, la posibilidad de que una buena parte de las casas se construyan con paneles y tabiques móviles que permitan cambiar rápida y cómodamente la distribución de las estancias según las necesidades de cada momento, se sitúa en un horizonte entre el 2010 y el 2020. Como recordó uno de los expertos: «Aunque los paneles móviles ya están muy extendidos en locales para oficinas que se vendieron o alquilaron diáfanos y se adaptaron o readaptaron después a las necesidades de las empresas, sin embargo, no parece probable que próximamente se apliquen los tabiques móviles a las viviendas».

En cualquier caso, es necesario recordar que la idea de la multifuncionalidad de los espacios domésticos, que parece ser tan futurista, en realidad tiene precedentes remotos¹³. Por ejemplo, en la Edad Media los espacios prestaban diferentes servicios según las horas del día y

las tareas asignadas a esas horas. Eso sí, en la Edad Media no cambiaban los tabiques, los que cambiaban de sitio o de función eran los muebles, que, como su nombre indica, estaban destinados a ser movidos. Las mesas se podían convertir en camas, las cocinas en lugares de trabajo y los salones en dormitorios.

Por último, y entre las predicciones con una probabilidad inferior al 60%, un horizonte posterior al año 2020 y una estimación más restringida de accesibilidad económica para la mayoría de la población, se sitúan innovaciones como el desarrollo y aplicación en el interior de las viviendas de materiales inteligentes dotados de sensibilidad para detectar cambios ambientales, humedad, posibles fallos o averías y efectuar autorreparaciones automáticas en caso de necesidad.

En su conjunto, las previsiones de los expertos permiten concluir que la casa rehabilitable será el cuerpo que dará sensibilidad a la casa electrónica y que en un futuro no muy lejano será posible una casa más articulada y canalizada más duradera y hecha para prestar más servicios, añadiendo al mero alojamiento funciones y utilidades vinculadas tanto al trabajo como al ocio. Su calidad, complejidad, multifuncionalidad y durabilidad estimulará el desarrollo de sistemas de mantenimiento periódico y, en su caso, prescribirán la ejecución de las rehabilitaciones necesarias.

La casa con buen aislamiento (innovaciones medioambientales)

La creciente sensibilización social ante las cuestiones medioambientales también se tra-

duce, lógicamente, en tendencias definidas hacia innovaciones que permitirán unos mejores aislamientos térmicos en las viviendas del futuro. Las innovaciones previstas en el aislamiento y autorregulación térmica de las viviendas, con probabilidades de ocurrencia superiores al 75%, hacen referencia a la generalización del uso de materiales aislantes, poco contaminantes y altamente eficientes.

Con una probabilidad del 65%, y dentro de un horizonte entre el año 2010 y el 2020, también se prevé la utilización de la energía solar reforzada por bombas de calor utilizadas en sistemas de acondicionamiento de temperatura. Igualmente, para el mismo horizonte y con una probabilidad del 55,7% se prevé la utilización de sistemas de control y tratamiento de aguas capaces de detectar y tratar la presencia de elementos nocivos y contaminantes.

Algunos expertos indican que la generalización del aislamiento térmico de las viviendas, así como el mejor aprovechamiento de energías renovables en su climatización, va a depender, en buena medida, de la existencia de directivas específicas de la Unión Europea: «La aplicación práctica de sistemas acondicionadores de temperatura altamente eficientes, mediante la combinación de la energía solar y las bombas de calor, ya existe actualmente en la industria y en este sector está experimentando un importante crecimiento, pero para su generalización sería necesaria una regulación a nivel europeo y su inclusión en los proyectos de construcción de las viviendas».

Sólo en períodos situados entre el año 2010 y el 2020 se pueden esperar mayores innovacio-

nes medioambientales como la aplicación práctica de sistemas de control capaces de prevenir la propagación de ácaros, moho, etc., así como sistemas de aviso de niveles peligrosos de contaminación interior o, sobre todo, exterior a la vivienda, además de la instalación habitual de retretes con sistemas de autolimpio, que no requieran el uso de papel.

En suma, desde el punto de vista de los componentes físicos de la vivienda, las previsiones más seguras y probables en el terreno de las innovaciones medioambientales no hacen referencia a la naturaleza en sí, ni tan siquiera a la naturaleza más controlada y «preparada», como los jardines, sino que se relacionan directamente con el control y la prevención de los efectos de la parte más agresiva de la naturaleza. Es decir, lo que se priorizará es la defensa frente a las inclemencias meteorológicas o los controles para que los insectos o bacterias no se introduzcan en el hogar. Por ello, adjetivamos este perfil de la casa del futuro no como la «casa jardín», sino como la «casa con buen aislamiento». En el tipo de la «Casa Baluarte» se utilizaba la tecnología para proteger a los usuarios de los peligros de raíz social, mientras que en el tipo de «Casa con un buen aislamiento» el esfuerzo protector se centra en los peligros naturales.

Principales escenarios sobre las innovaciones previstas para la vivienda del futuro

Las previsiones de ocurrencia que formulan los expertos para unas aplicaciones significativas de las innovaciones tecnológicas en los hogares tienden a perfilar bastante nítidamente

diversos horizontes de probabilidad. Algunas innovaciones concretas se ven más próximas en el tiempo, mientras que otras se sitúan, por diferentes razones, en plazos más dilatados.

El diferente grado de énfasis e inminencia de las innovaciones permite distinguir tres escenarios básicos que se corresponden con tres tipologías específicas: el período anterior al año 2010, al que podemos calificar como «casa moderna», el comprendido entre el año 2010 y el 2020, que puede identificarse como «casa segura», y el situado más allá del año 2020, cuyo conjunto de características pueden denominarse como «casa sensible».

60 Lógicamente, el primer horizonte de aproximación (hasta el año 2010) no parece augurar innovaciones muy diferentes a las que se están empezando a aplicar en nuestros días. En definitiva, se trata de sistemas de automatización y de gestión coordinada y a distancia de las principales funciones y servicios instalados en el hogar, así como de sistemas básicos de detección y de seguridad que en gran parte forman parte de las tecnologías que actualmente instalan las grandes empresas de seguridad. La clave, en estos casos, está en la predicción de que estos equipamientos de las viviendas se generalizarán: que la mayoría de las casas estarán dotadas de vídeo-porteros, alarmas y sistemas de seguridad, que dispondrán de termostatos y las ventanas, puertas, techos y paredes tendrán aislamientos térmicos eficientes.

La «casa segura», que se augura para la década comprendida en el período 2010/2020, se caracterizará por su mayor seguridad estructural y por la disposición de una considerable

variedad de sistemas automáticos de detección de problemas relacionados con la propia construcción, el clima y con la protección de las personas.

Finalmente, el modelo o tipo que podemos calificar convencionalmente como la «casa sensible», y que se sitúa en un período más lejano, comprendido básicamente entre el año 2010 y en algunos casos más allá del 2020, se perfila con menos nitidez. En este sentido, las previsiones de los expertos hacen referencia a la utilización en la construcción de materiales inteligentes y a la instalación de múltiples sensores capaces de prever, prevenir y corregir automáticamente situaciones difíciles o incómodas para los usuarios.

En este caso, nos encontramos, lógicamente, con una imagen más «futurista» que lleva a los expertos a pensar en viviendas con una cierta capacidad de autocontrol y de proporcionar respuestas automáticas a las condiciones del entorno, tomando, por ejemplo, medidas preventivas ante cambios atmosféricos, avisando sobre la contaminación o evitando la propagación de ácaros, moho, etc. De igual manera, la utilización de sistemas de identificación biométricos y de materiales «inteligentes» dotados de capacidad de respuesta y de adaptación nos sitúa de lleno ante perspectivas verdaderamente nuevas. El hecho de que en muchos de éstos no se disponga aún de las tecnologías más avanzadas que se precisan hace que los expertos fijen márgenes de probabilidad de ocurrencia más reducidos (en varios casos por debajo del 50%). Sin embargo, aún así, tales márgenes y tales períodos de ocurrencia nos sitúan ante perspectivas de hondo alcance en

horizontes que en realidad no son tan dilatados (sólo dos o tres décadas).

Los equipamientos domésticos del futuro

Como indicamos antes, los cambios en las viviendas no van a afectar sólo a sus componentes e instalaciones físicas, sino que se harán notar también en su interior a través de la disposición y el uso de nuevos equipamientos domésticos más perfeccionados y capaces, que darán pie al desarrollo de nuevas funciones en el hogar con consecuencias y efectos que se notarán no sólo en el ámbito familiar, sino que también producirán impactos sociales que se proyectarán en ámbitos mucho más amplios.

La revolución tecnológica del hogar dará lugar, pues, a cambios en las orientaciones y en los hábitos y comportamientos de las familias, abriendo la perspectiva de otras transformaciones sociales y culturales de carácter más general. En este sentido, es conveniente recordar que la tecnología es uno de los componentes fundamentales de la cultura y, por lo tanto, cualquier modificación en cualquiera de sus partes más tarde o más temprano tiende a repercutir en todas las demás, máxime si las innovaciones afectan directamente y de manera inmediata a uno de los grupos primarios básicos de la sociedad como es la familia.

Las innovaciones previstas por los expertos en equipamientos domésticos pueden agruparse en seis sectores: las innovaciones en comunicaciones, las innovaciones ecológicas, las que hacen referencia al teletrabajo, las relacionadas con la robótica, las que tienen un compo-

nente asistencial y sanitario, y las vinculadas con el disfrute del ocio y del tiempo libre.

La casa intermática (innovaciones en materia de comunicación)

En el hogar del futuro, el predominio de unos u otros tipos de equipamientos domésticos puede llevar preferentemente a enfatizar la preeminencia del modelo de Casa Automática, con predominio de la robótica, o a la Casa Intermática, con predominio de la interconectividad telemática en su fase de aplicaciones interactivas. En opinión de los expertos, las tendencias más inmediatas son las que tienen que ver con el equipamiento doméstico basado en las telecomunicaciones interactivas con un fuerte apoyo informático. Estos desarrollos más cercanos darán pie a que la principal manifestación de la domótica a corto plazo se relacione básicamente con lo que aquí hemos calificado como el modelo de Casa Intermática. Este tipo de vivienda se aproximará figuradamente a los conceptos de inteligencia y de sensibilidad, e incluso podrá dar pie al desarrollo de una cierta noción más sofisticada de «Casa enferma», que pueda sufrir no sólo «aluminosis» o tener emanaciones de gas «radón», sino también padecer «legionelosis», «conducta desviada» o graves problemas de «tensión».

La generalización de un nuevo tipo de Casa Intermática se fundamentará en una aplicación más intensiva y extensiva de las tecnologías de la información, que permitirán la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, transmisión, registro, presentación y uso de datos muy diversos y registrados en señales de

CUADRO 2

Principales equipamientos domésticos del futuro ordenados de mayor a menor probabilidad

Áreas de innovación	Tipos de innovación	Probabilidad de ocurrencia	Períodos de ocurrencia	Seguridad de la predicción (escala de 1 a 5) (*)
Innovaciones en comunicaciones	– Generalización de sistemas de acceso desde la vivienda a todo tipo de servicios desde la Red.	90,4%	2000/2010	4
	– Aplicación práctica de sistemas móviles de comunicación personal, que permitirán estar en contacto con cualquier persona independientemente de donde se encuentre.	87,8%	2000/2010	4
	– Seleccionadores automáticos de información en Internet y similares (buscan y filtran lo que interesa).	86,4%	2000/2010	4
	– Terminales de compras (por Internet o similar) personalizadas que permitan adquirir mercancías «a la medida», añadiendo rasgos o características «personalizadas», etc.	83,4%	2000/2010	4
	– Generalización de sistemas de teleconferencia para comunicaciones audiovisuales múltiples, reuniones, etc.	83,2%	2000/2010	4
	– Máquinas integradas de uso doméstico, que combinarán las funciones del televisor, teléfono y ordenador conectado a la Red.	82,8%	2000/2010	4
	– Teléfonos que operarán con la voz humana y con la posibilidad de realizar una agenda inteligente (localizar, filtrar llamadas, etc.).	81,2%	2000/2010	4
	– Avisadores automáticos de exceso de consumo sobre los niveles programados de antemano.	80,9%	2000/2010	4
	– Contadores de agua, gas y electricidad conectados a la empresa suministradora y al ordenador de la vivienda.	79,8%	2000/2010	4

CUADRO 2 (continuación)

Areas de innovación	Tipos de innovación	Probabilidad de ocurrencia	Períodos de ocurrencia	Seguridad de la predicción (escala de 1 a 5) (*)
Innovaciones en comunicaciones	– Sistemas que engloban todos los dispositivos anteriores para interrelacionarlos mediante criterios predeterminados.	78,4%	2010/2020	4
	– Sistemas de comunicación que actúan como intermediarios personales o mensajeros, etc.	70,4%	2010/2020	3
Innovaciones en teletrabajo	– Sistemas que programen la utilización del teléfono para fax, módem o Internet en horas de tarifa reducida.	78,9%	2000/2010	4
	– Sistemas de apoyo para el teletrabajo, que permitirán realizar en la vivienda hasta el 30% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo.	77,5%	2000/2010	4
	– Sistema integrado de contabilidad y de gestión automatizada de la casa.	71,7%	2010/2020	4
	– Establecimiento de sistemas de enseñanza a distancia, que permitan obtener diplomas sin necesidad de asistir a clases presenciales.	66,4%	2000/2010	3
Innovaciones en robótica	– Lavadoras inteligentes, capaces de seleccionar el tipo de lavado por la cantidad, clase de tejido y suciedad de la ropa.	73,0%	2010/2020	3
	– Electrodomésticos inteligentes, capaces de funcionar con la voz humana y atender en las medidas indicadas (uno o dos cafés, unos u otros tipos de zumos).	62,4%	2010/2020	3
	– Cocinas automáticas e inteligentes que preparan a su debido tiempo los menús seleccionados.	60,5%	2010/2020	3
	– Hornos panificadores que preparan el tipo de pan seleccionado a la hora programada.	55,7%	2010/2020	3
	– Frigoríficos autoprogramados (con lectores de códigos de barras) que realizan los pedidos de tele-compra según se agotan las existencias.	53,2%	2010/2020	3

CUADRO 2 (continuación)

Áreas de innovación	Tipos de innovación	Probabilidad de ocurrencia	Períodos de ocurrencia	Seguridad de la predicción (escala de 1 a 5) (*)
Innovaciones en robótica	– Sistemas inteligentes y automáticos de lavado y planchado de ropa.	53,0%	2010/2020	3
	– Robots domésticos que podrán realizar tareas del hogar (aspirar o lavar) mediante un sistema de aprendizaje de los hábitos de los dueños.	51,1%	2010/2020	3
Innovaciones en ocio	– Televisión digital e interactiva a la carta, que permitirá seleccionar los programas y elegir desenlaces variables en diferentes películas.	85,2%	2010	4
	– Pantallas murales de televisión de alta definición.	82,0%	2000/2010	4
	– Mesas de juego inteligentes con pantallas polivalentes que permiten muchas utilidades lúdicas.	69,9%	2010	4
	– Generalización de sistemas de entretenimiento con realidad virtual.	66,2%	2010/2020	3
	– Televisores en tres dimensiones que podrán verse sin necesidad de gafas especiales.	55,9%	2020/2030	3
Innovaciones ecológicas	– Sistemas que programen la utilización de electrodomésticos en horas de coste bajo de la energía.	91,0%	2000/2010	4
	– Extensión del uso de contenedores y envases para el abastecimiento doméstico, realizados con materiales biodegradables.	83,6%	2000/2010	4
	– Sistemas generadores de energía renovable que cubran el 10% de las necesidades energéticas del hogar.	72,0%	2000/2010	3
	– Colectores y acumuladores inteligentes de energía, capaces de tomar automáticamente la energía de la red en el momento que resulte más barata.	79,5%	2010/2020	4
	– Recicladores automáticos de residuos.	54,6%	2010/2020	3
Innovaciones sanitarias	– Sistemas de tele-ayuda para personas mayores.	79,5%	2010	4

CUADRO 2 (continuación)

Areas de innovación	Tipos de innovación	Probabilidad de ocurrencia	Períodos de ocurrencia	Seguridad de la predicción (escala de 1 a 5) (*)
Innovaciones sanitarias	– Sistemas automáticos de autochequeo para obtención de datos de sobrepeso, presión arterial, temperatura y pulso, eventualmente conectados con un centro médico.	63,1%	2010/2020	3
	– Extensión del uso de sistemas domésticos equipados con robots y otros dispositivos para ayudar a los ancianos y a las personas con discapacidades en las tareas cotidianas, incluyendo cocinar alimentos, bañarse, acudir al servicio y acceder a entretenimientos, sin necesidad de asistencia de otras personas.	53,6%	2020/2030	3

(*) 5 muy seguro, 4 bastante seguro, 3 seguro, 2 poco seguro, 1 nada seguro.

naturaleza acústica, óptica o electromagnética y que abrirán cada vez más cauces de comunicación humana interactiva.

La conexión del teléfono con el televisor y el ordenador y su generalización comercial en las viviendas de los países desarrollados dará lugar a un nuevo sistema de comunicación interactiva multimedia, que supondrá un salto cualitativo que podría dejar patente la prueba de la viabilidad de la Casa Interactiva. La plasmación concreta de este tipo de vivienda se materializará en la extensión del uso de los sistemas de vídeo-conferencias y las comunicaciones interpersonales visualizadas y simultáneas, así como en la utilización de un sólo aparato cada vez más completo que reunirá no sólo el teléfono, el televisor, el ordenador, el módem y el

fax, sino que se ampliará eventualmente con receptores y emisores de radio, señalizador GPS o, incluso, lectores de tarjetas de crédito. La casa pasaría así de ser un ámbito relativamente cerrado a convertirse en un espacio considerablemente interconectado. De esta manera, las viviendas no sólo cumplirían una función de cobijo ante las inclemencias del tiempo, de refugio y protección ante los peligros de cualquier tipo y de espacio de descanso, sino que se convertirían en instrumento de múltiples utilidades y en una especie de «herramienta» en el sentido más general del término, por cuanto que facilitaría un sin fin de actividades relacionadas tanto con el trabajo como con el ocio. De esta manera, nos encontraríamos ante un elemento fundamental de lo que Santiago Lorente ha calificado como la «Casa Red».¹⁴

Como venimos comprobando, los expertos consideran que la materialización más inmediata en el tiempo de la casa del futuro será la «Casa Intermática». La primacía de esta referencia estriba tanto en la cantidad de innovaciones previstas como en la seguridad de las previsiones, en la proximidad y probabilidad de ocurrencia, la accesibilidad económica estimada para este tipo de equipamientos domésticos y la cantidad de consecuencias sociales, políticas y económicas que de estos cambios se derivarían.

De una manera específica, con una probabilidad estimada superior al 75% y un período de ocurrencia anterior al año 2010 se indican las siguientes innovaciones aplicadas significativamente en los hogares:

- 1) Máquinas para uso doméstico que combinarán las funciones del teléfono, televisor y ordenador conectado a la Red.
- 2) Teléfonos que operarán con la voz humana y que serán capaces de llevar una agenda inteligente (localizar, filtrar llamadas, etc.).
- 3) Aplicación práctica de sistemas móviles de comunicación personal que permitan estar en contacto con cualquiera independientemente de donde se encuentre.
- 4) Seleccionadores automáticos de información para Internet y similares (buscar y filtrar lo que nos interesa, lo que se necesita en un momento dado, etc.).
- 5) Generalización de sistemas de acceso desde la vivienda a todo tipo de servicios desde la Red.

- 6) Interconexión de los hogares con los proveedores de agua, gas, electricidad, teléfono, etc., pudiendo informar o avisar sobre niveles de consumo pre-programados.
- 7) Generalización de sistemas de vídeo-conferencia (para comunicaciones audiovisuales múltiples, reuniones, etc.).

Algunas de las aplicaciones tecnológicas posibles, como la existencia de un sistema global que coordine y permita programar y regular, incluso por control remoto, todas las funciones del hogar (cibernos), o la existencia de sistemas de comunicación que actúen como mensajeros o intermediarios personales «inteligentes», buscando y localizando personas para recibir mensajes y transmitir respuestas, filtrando llamadas, etc., se sitúan en un horizonte temporal ulterior, pero en cualquier caso bastante próximo. Es decir, la extensión de lo que uno de los expertos denominó la «secretaría virtual» se prevé para un período comprendido entre el 2010 y el 2020. La mayor lentitud relativa en la generalización del uso de estas tecnologías se explica —como apuntaba un experto— debido al hecho de «que la posibilidad de que los teléfonos operen con la voz humana no es un problema de telefonía entre humanos, sino de comunicación con las máquinas y entre máquinas, lo cual exige un desarrollo muy considerable de la tecnología y su difusión dependerá de los costes y del grado en que satisfaga necesidades reales».

Más que la casa del futuro, la «Casa Intermática» es la casa del mañana, el tipo de vivienda que está a la vuelta de la esquina. En buena medida se trata de un modelo socio-tecnoló-

gico que ya se está experimentando desde hace algún tiempo. [Por ejemplo, ya a finales de los años setenta se llevó a cabo el experimento «QUBE» promovido por la Warner Cable Corporation en Columbus, Ohio, Estados Unidos¹⁵, consistente en que 35.000 abonados a su televisión por cable disponían no sólo de 30 canales de televisión, sino, además, de un mando a distancia con cinco pulsadores con los que podían obtener una gran cantidad de productos y servicios, tales como operaciones bancarias, compra de periódicos, servicios de emergencia como ambulancias, bomberos o policía, leer enciclopedias, obtener vídeo-juegos y, sobre todo, participar activamente en programas de televisión, lo que en su conjunto producía realmente un tipo de comunicación interactiva asistida por ordenador. Este experimento se extendió en 1981 con nuevas experiencias en Cincinnati y en Huston.

Otro experimento parecido, pero con contenidos tanto lúdicos como políticos, fue el que desarrolló la VISDA japonesa en 1978 en Higashi-Ikoma, barrio residencial de la prefectura de Nara, ciudad situada entre Osaka y Kioto, en el que 700 familias podían participar en la vida de la comunidad mediante un sistema de comunicaciones interactivas que no sólo permitía disponer de un original mando a distancia, sino también de un sistema de vídeo-conferencia perfectamente equipado.

La realización de estas experiencias y otras similares en los años posteriores permitieron ir tanteando un terreno que ahora empieza a presentar visos de una extensión muy considerable. Lo que nos ilustra perfectamente sobre el hecho de que la viabilidad práctica de algunos

modelos o tipos de casa del futuro, como la «Casa Intermática», no debe contemplarse solamente como una cuestión de carácter tecnológico, sino que debe analizarse en relación a muy diversas variables de carácter político, comercial y sociológico. Por todo ello, es necesario entender que del mismo modo que el desarrollo y la generalización práctica de estos modelos de viviendas del futuro se ven muy afectados por variables sociológicas, de igual forma sus posibles aplicaciones van a transformar de manera importante las relaciones sociales de toda la comunidad.]

**La casa ecológica
(innovaciones en tratamiento
de residuos y ahorro energético)**

Otra de las dimensiones fundamentales de la vivienda del futuro es la que responde al paradigma de la «Casa Ecológica», especialmente en todo aquello que se refiere a la aplicación de innovaciones tecnológicas en el tratamiento de residuos y ahorro energético. Con esta denominación hemos querido distinguir entre las características de componente ecológico de la parte exterior y fija de la casa y las que se refieren a todo lo que hay en el interior de la misma. Como veíamos antes, el aspecto ecológicamente más resaltado de la parte exterior de las casas del futuro es que estuvieran bien aisladas térmica y acústicamente. Sin embargo, desde el punto de vista interior, las exigencias medioambientalistas se hacen más estrictas, más activistas y más particularizadas.

Las dos principales innovaciones «conservacionistas» que se prevén en un futuro más inmediato en opinión de los expertos son:

- 1) El ahorro de energía eléctrica a partir de la utilización de acumuladores eficientes que obtengan energía en horas de bajo coste y la proporcionen cuando la necesiten los diferentes electrodomésticos, los cuales también estarán programados para buscar y acumular energía en las horas más baratas.
- 2) La utilización de nuevos materiales en los envases y embalajes de uso doméstico para que sean menos contaminantes, y para que resulten biodegradables o fácilmente reciclables.

Entre la parte exterior y la interior de la vivienda lo que se espera en un período comprendido entre el año 2000 y el 2010 es que los constructores aíslen mejor las viviendas y, eventualmente, las doten de paneles solares que puedan proporcionar una mayor autonomía energética (al menos el 10%). Al mismo tiempo, se prevé que los fabricantes y distribuidores de bienes de gran consumo se sensibilicen con la problemática de los envases y embalajes, que los fabricantes de electrodomésticos los equipen, de serie, con acumuladores eléctricos programados para captar y almacenar energía eléctrica en las horas en que el uso resulte más barato.

Con una probabilidad de ocurrencia inferior al 60% y un horizonte situado entre el año 2010 y el 2020, encontramos la predicción de la extensión del uso de colectores domésticos capaces de separar y clasificar automáticamente los diferentes tipos de basuras, así como la generalización de recicladores automáticos de residuos.

Las innovaciones previstas en el ámbito ecológico no son ni muy numerosas, ni muy espec-

taculares, pero sin embargo merecen una atención destacada entre los expertos debido a la importancia de sus consecuencias políticas, económicas y sociales, por cuanto que suponen un cambio en los hábitos de consumo y estilos de vida de los usuarios de las viviendas y se estima que producirán un ahorro apreciable de energía y de materias primas. En este sentido, las innovaciones correspondientes a la «Casa Ecológica» se encuentran entre aquellas a las que se atribuye una mayor efectividad relativa y mayor relevancia social.

La casa como «centro de trabajo» (innovaciones en materia de teletrabajo)

Si una de las principales aplicaciones de la «Casa Electrónica» era la seguridad, uno de los aspectos de mayor virtualidad futura en la «Casa Intermática» se piensa que será el teletrabajo. En este caso, se trata de un fenómeno social y laboral que puede tener consecuencias fundamentales para la sociedad del futuro. Hay que recordar que, además de la inmediatez y alta probabilidad de las innovaciones relacionadas con el teletrabajo, se piensa que es una de las áreas de innovación más asequibles económicamente a la población en general y con una mayor relevancia por sus consecuencias en la estructura económica y social en su conjunto.

Según los expertos, hay una probabilidad superior al 75% y una previsión de ocurrencia anterior al año 2010 para las siguientes innovaciones en este campo:

- Desarrollo de sistemas de apoyo al teletrabajo que permitirán realizar en la vivienda

hasta un 30% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo.

- Disposición de sistemas que programen el teléfono, fax, módem o Internet en horario de tarifa reducida.

En un plazo ulterior –entre el 2010 y el 2020– los expertos prevén dos innovaciones que ayudarán considerablemente a la expansión del teletrabajo:

- El desarrollo y generalización de la enseñanza reglada a distancia, con apoyo de Internet, vídeo-conferencia, enseñanza asistida por ordenador, etc. Lo que permitirá, a su vez, la generalización de cursos de capacitación profesional especializada y de reciclaje y puesta al día permanente de profesionales experimentados.
- El desarrollo y simplificación de programas y sistemas integrados de contabilidad y de gestión que permitirán llevar fácilmente y de manera automatizada (y día a día) tanto la contabilidad familiar como la administración de la actividad laboral.

En este sentido, todo parece indicar que en la evolución social se tenderá a potenciar el hogar como centro de consumo, debido a la acentuación de las posibilidades de hacer todo tipo de compras y adquisiciones a través de la Red. Esto será especialmente importante en el caso del teletrabajo, ya que todo parece indicar que en la evolución social se tenderá a potenciar el hogar como una especie de nuevo «eslabón-síntesis» de producción y de consumo, en el contexto de unas sociedades mucho más interconectadas y organizadas, de tal

forma que no serán necesarios tantos desplazamientos para realizar muchas de las tareas básicas de producción y de consumo. En su conjunto, el hogar se convertirá en un gran «mercado» virtual, desde el que será posible hacer un gran número de compras y adquisiciones a través de la Red. Esto será especialmente importante para el teletrabajo, ya que se trata de una actividad que necesita aprovisionarse de más bienes y servicios que un mero hogar «tradicional» y porque un hogar tan complejo tecnológicamente y con los nuevos modelos de familia emergentes necesitará, como están subrayando los analistas¹⁶, de una gran cantidad de nuevos servicios, que irán desde el mantenimiento de los equipos intermáticos hasta funciones de compañía, pasando por diferentes tareas como las de seguridad, etc.

En realidad, hay que tener en cuenta que lo que llamamos teletrabajo no es más que la parte de la actividad productiva realizada en el hogar, lo cual no tiene nada de original como estructura laboral o empresarial, ya que durante siglos las familias cumplieron funciones polivalentes de escuelas, talleres, comercios y hospitales, etc., y lo que hoy conocemos como economía sumergida responde en cierta medida a los parámetros de lo que era en el pasado buena parte de la actividad económica lisa y llanamente, hasta que lo público, lo social y el bien común se impuso en gran medida a lo privado, y las actividades económicas, fiscales, mercantiles y laborales se regularon, asumiendo el Estado la responsabilidad sobre la enseñanza, la asistencia social, la sanidad, etc.

CUADRO 3

Previsiones sobre la proporción de tareas que será posible realizar en el hogar con sistemas de apoyo al teletrabajo

	Probabilidad estimada	Período de ocurrencia	Seguridad (*)	Efectos y consecuencias (**)
– Un 20% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo	83,0	2000/2010	4	4
– Un 30% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo	77,5	2000/2010	4	4
– Un 40% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo	69,2	2010/2020	3	4
– Un 50% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo	62,3	2010/2020	3	4
– Un 60% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo	50,2	2010/2020	3	4
– Un 70% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo	43,5	2010/2020	3	4
– Un 80% de todas las tareas necesarias en el sistema productivo	41,2	2020/2030	2	4

* 5 muy seguro, 4 bastante seguro, 3 seguro, 2 poco seguro, 2 nada seguro.

** 5 efectos muy importantes, 4 efectos bastante importantes, 3 efectos medianamente importantes, 2 efectos poco importantes, 1 efectos nulos e insignificantes.

70

Trabajar en el mercado desde casa no es, pues, algo nuevo y original en la dinámica de la evolución social, lo original es que ahora se pueda hacer en buena medida «como si» se estuviera en unos ámbitos similares al tipo de centro de trabajo al que nos hemos acostumbrado desde la Revolución Industrial.

La mayor viabilidad y eficacia del teletrabajo puede suponer, en consecuencia, una nueva síntesis histórica, por una parte, entre la lógica y el modo de organización de los modestos talleres estamentales de la fase mercantil del modo incipiente de producción capitalista y,

por otra parte, de las características y los modos de trabajar modernos propios de la fábrica o la oficina avanzada que definen el capitalismo industrial más desarrollado. La diferencia estriba en que ahora muchas tareas pueden realizarse mediante sistemas de conexión en red que no hacen necesaria una presencia simultánea y concurrente en los mismos espacios físicos de trabajo. De ahí, pues, que el perfeccionamiento de los sistemas de interconexión en redes y su ampliación, y la mejora de los sistemas de comunicación en general, potencien considerablemente las posibilidades de expansión del teletrabajo.

En cualquier caso, la previsión de un porcentaje concreto y cerrado de tareas que podrán ser realizadas eventualmente en régimen de teletrabajo no puede valorarse de una manera absoluta. Por ello, en nuestra investigación planteamos varias hipótesis de extensión del teletrabajo que los expertos consideraron en la manera en que se indica en el cuadro 3. Como puede verse, existe una clara graduación acumulativa de las previsiones, de forma que cuanto mayor es el porcentaje de tareas productivas que se consideran «realizables» eventualmente mediante teletrabajo, menos es el grado de probabilidad estimado por los expertos de que ello sea así en los períodos indicados.

En cualquier caso, resultan muy significativas las dos barreras de relevancia que se establecen: la primera es de hasta un 30% de todas las tareas productivas antes del año 2010, en la que coinciden la mayor parte de los expertos, con una probabilidad estimada superior al 77%, un grado de seguridad en la previsión bastante alto (4) y unas previsiones de efectos y consecuencias muy notables (4). La segunda barrera es la de una estimación de eventual realización mediante teletrabajo de hasta un 60% de todas las tareas del sistema, lo que se sitúa en un horizonte comprendido entre el año 2010 y el 2020, con un grado de probabilidad media estimada que va desde el 69% para el nivel más bajo (hasta el 40% de las tareas) a un 50% para el más alto (hasta el 60% de las tareas). En estos casos la seguridad en la previsión, sin embargo, es algo menor (3).

Finalmente, solamente para una hipótesis de un 80% de todas las tareas realizadas mediante teletrabajo, el horizonte temporal se retrasa

más (entre el año 2020 y el 2030), disminuye notablemente la estimación de probabilidad hasta la frontera del 41% y se reduce el nivel de seguridad hasta umbrales no fiables (2). Pero lo importante es que por encima de este último nivel la mayoría de los expertos realizan previsiones que enfatizan en alto grado las perspectivas prácticas de extensión del trabajo. Lo cual, como es obvio, implica, entre otras cosas, que la vivienda tenderá a convertirse en un espacio social cada vez más central.

La casa automática (innovaciones en robótica)

La casa de «Los Supersónicos», como versión futurista de «Los Picapiedra», está llena de robots cuasi humanos, incluso algunos se alegran o se enfadan, está repleta de espacios redondos, muebles polivalentes, coches-helicóptero y vestidos ortopédicos de hojalata. Si «Los Supersónicos» ejemplifican, en una visión humorística, la eventual vida cotidiana de una familia del futuro perfectamente integrada en su comunidad, el conflicto social del futuro también ha sido representado por la cinematografía cargado de robots, máquinas y aparatos sofisticados desde «Mazinger Z» hasta el «Inspector Gadget», pasando por «Robocop».

Desde una óptica diferente, pero similar en los contenidos, si nos atenemos a la original colección de ilustraciones sobre la «Casa del Futuro» reunidas y publicadas por el grupo «Atlas» para el Encuentro Internacional de la Industria del Mueble celebrado en Valencia en 1998¹⁷, podemos comprobar que las novedades que se presumen para la casa del futuro se reflejan en una gran cantidad de cachivaches, en

máquinas multifuncionales, en robots de todo tipo, en espacios redondeados y mucha gente tumbada o descansando. La idea de que los robots nos proporcionarán tiempo libre y nos ayudarán a satisfacer los caprichos parece ser el mensaje subliminal de estas ilustraciones.

Tanto los científicos futuristas como los ilustradores de exposiciones, como la promovida por «La Industria del Mueble», están imaginando un futuro, en primer lugar, que se sitúa en horizontes imprecisos y, en segundo lugar, están presumiendo que se va a extrapolar a los hogares la aplicación de las innovaciones y los equipamientos instalados en las fábricas industriales más avanzadas. Sin embargo, los expertos consultados en nuestro Estudio Delphi sobre la casa del futuro prevén procesos más lentos para la asimilación de los modelos derivados de las tecnologías futuristas que se auguran.

72

En su conjunto, la difusión de las innovaciones previstas en materia de robótica doméstica tienen unas probabilidades estimadas algo inferiores y unos períodos de ocurrencia posteriores al año 2010. Las novedades que superan el 60% de probabilidad son los electrodomésticos inteligentes, capaces de funcionar con la voz humana y en las medidas indicadas (uno o dos cafés, unos u otros tipos de zumos, en una u otra cantidad, etc.), lavadoras capaces de seleccionar el tipo de lavado según la cantidad de ropa, tipo de tejido y suciedad, y cocinas automáticas e inteligentes capaces de preparar automáticamente y a su debido tiempo los menús seleccionados y programados de antemano.

Con una probabilidad inferior al 60%, y una ocurrencia diferida para períodos comprendi-

dos entre el año 2010 y el 2020, encontramos otras innovaciones como hornos panificadores automáticos que preparan el tipo de pan seleccionado a la hora indicada, frigoríficos auto-programados capaces de determinar automáticamente el nivel de abastecimiento doméstico y realizar directamente los pedidos según se vayan agotando las existencias, de acuerdo con los niveles de exigencia pre-programados, electrodomésticos inalámbricos, sistemas automáticos de lavado y planchado de la ropa, etc.

Finalmente, en períodos comprendidos entre el año 2020 y el 2030 se sitúa el desarrollo de robots domésticos que podrán realizar tareas del hogar como aspirar o lavar mediante un sistema de aprendizaje de los hábitos de los dueños, sistemas equipados con robots y otros dispositivos para ayudar a los ancianos y a las personas con discapacidades en las tareas cotidianas, incluyendo cocinar alimentos, bañarse, acudir al servicio o acceder a entretenimientos.

La llegada de un tipo de «Casa Automática», que combinará la micro-electrónica y la mecánica y las aplicará a las necesidades domésticas, se considera como un mero problema de tiempo y de evolución de las demandas del mercado y no como una cuestión técnica, máxime teniendo en cuenta que este sector de las nuevas tecnologías es uno de los más avanzados y de mayor solera en la industria actual. En muchos de los supuestos que es posible imaginar para los hogares, en principio se considera que no existen dificultades para poder incorporar procedimientos precisos de automatización y de programación, por ejemplo, a un horno microondas, un vídeo, una lavadora o una centralita telefónica. Se trata simple-

mente de atender un cronómetro interno y generar una serie de señales de activación en los momentos oportunos y en las formas y modalidades deseadas.

La introducción de las técnicas digitales y de los microordenadores en el control de los diferentes dispositivos domésticos, con su reducción en última instancia a un lenguaje binario compartido, está abriendo posibilidades de desarrollo de la interconectividad, de forma que permita relacionar la «Casa Electrónica» y la «Casa Automática» para que desde el futuro «cibernos» se puedan controlar no sólo las comunicaciones interactivas, sino también el movimiento y las tareas realizadas por los electrodomésticos y por los robots domésticos.

Mientras se llega a alcanzar un nivel de demanda importante de equipamientos domésticos robotizados, las aplicaciones y los desarrollos de la robótica en la industria, la agricultura, la minería, etc., seguirán perfeccionándose y evolucionando. Lo más verosímil es que en este proceso muchos de sus componentes irán abaratándose a medida que se generalice su uso hasta que resulten más asequibles y viables para las economías domésticas, y se funda una dinámica tal de habituación que permita el desarrollo de una demanda potencial efectiva, masiva, predispuesta y solvente.

La casa hospital (innovaciones sanitarias)

Podíamos haber titulado este epígrafe como la «Casa Ambulatorio» en vez de como «Casa Hospital», o la «Casa de Salud» al viejo estilo, pero lo cierto es que esta denominación, y el

tipo o modelo concreto de vivienda al que se refiere, no es muy relevante, ya que en un principio no se estima muy previsible a corto plazo un desarrollo importante de los equipamientos domésticos destinados a la asistencia sanitaria y al tele-tratamiento de los enfermos en sus casas. Lo más probable y lo más inmediato se piensa que será la generalización y perfeccionamiento de los sistemas de alarma y tele-ayuda ya existentes, fundamentalmente para las personas mayores, que hoy además utilizan también los enfermos del corazón o las personas discapacitadas.

Para períodos comprendidos entre el año 2010 y el 2020 se prevé con una probabilidad media del 63% la difusión dentro de los hogares de sistemas automáticos de autochequeo médico que podrán proporcionar datos de sobrepeso, presión arterial, temperatura, pulso, etc., que permitirán realizar diagnósticos en casa y que eventualmente podrán estar conectados con algún centro médico.

En un horizonte comprendido entre el año 2020 y el 2030 y con una probabilidad inferior al 50% se sitúan dos tipos de innovaciones sanitarias más sofisticadas: en primer lugar, váteres con analizadores físicos y químicos (saliva, heces y orina) que puedan permitir chequear la salud y prediagnosticar enfermedades, embarazos, etc., e incluso se prevén sistemas dotados de sensores capaces de evaluar el estado de ánimo y de salud de las personas y transmitir automáticamente llamadas de alarma y aviso a centros médicos.

Es posible que los equipamientos sanitarios domésticos puedan evolucionar con el paso de

los años, pero no parece que la difusión del uso de este tipo de artilugios vaya a ser inminente, no sólo debido al escaso desarrollo de algunos de estos equipamientos específicos, sino también debido a la falta de una educación sanitaria acorde con estas posibilidades, y, posiblemente también –según subrayaba algún experto-, por el riesgo de que se puedan generar o estimular tendencias a la automedicación o que se produzcan actitudes hipocondríacas, etc.

El modelo socio-tecnológico que hemos denominado «Casa Hospital» apenas aporta, pues, innovaciones probables o inminentes, pero resulta una de las áreas de innovación con mayor potencialidad y relevancia social en opinión de los expertos, superando, incluso, desde esta perspectiva, al teletrabajo, a las comunicaciones y a la ecología.

La casa como centro de ocio (innovaciones en materia de ocio)

Dos de los efectos que van a derivarse de las innovaciones que se incorporarán a la «Casa del Futuro» van a ser, por un lado, la liberación de más espacio doméstico gracias a la multifuncionalidad de los equipos y a su tamaño más reducido y a la versatilidad de las habitaciones, y, por otro lado, la disposición de más tiempo libre como consecuencia de la reducción del número de desplazamientos (teletrabajo), de la propia disminución del tiempo empleado en realizar las actividades productivas en la «Casa Intermática» (jornadas laborales más cortas) y de las menores exigencias de dedicación a las tareas del hogar gracias al desarrollo de los electrodomésticos.

Esta liberación de espacios y de tiempo abre grandes posibilidades para el desarrollo de un nuevo modelo o tipo referencial de vivienda, al que puede calificarse como la «Casa Lúdica», expresión con la que se quiere significar que se va a disponer de más tiempo para el ocio y que esto puede ser así durante la mayor parte de los años de la vida como consecuencia del aumento de la población minicupada o postocupada. Lo que no quiere decir que todo el mundo vaya a disfrutar de más tiempo libre, ni que se vaya a dar inmediatamente la expansión de una cultura del ocio en iguales condiciones para todos. Que esto sea así depende, como puede entenderse, de muchas variables económicas, políticas, sociales, culturales, etc.

Sin embargo, más allá de estas potencialidades «lógicas», los expertos no acaban de vislumbrar muchas perspectivas concretas de que las innovaciones en este campo se incorporen de manera masiva e inmediata en las viviendas, probablemente debido a que en este caso se trata de cuestiones que no están suficientemente desarrolladas –y/o «inventadas»- y a que constituyen un campo de especialización bastante diferenciado.

De las posibles innovaciones consideradas en nuestra investigación, los expertos tienen la percepción de que todo lo que se relaciona con la televisión digital interactiva es muy inminente (para la primera década del nuevo siglo) y será bastante accesible para la población media. También se ven como inmediatas las pantallas murales de televisión de alta definición, aunque se estima que serán menos accesibles a la mayoría de la población. En estos

dos casos, el alto grado de seguridad de la previsión (4) y la elevada probabilidad media estimada (superior al 50%) se debe, como indicaron varios expertos, a que se trata de tecnologías ya disponibles, lo cual hace que la cuestión más relevante sea la determinación del momento en que podrá alcanzarse un punto apropiado para la maduración de posibilidades de consumo masivo.

Con un nivel también apreciable de probabilidad y seguridad se mencionan las mesas de juego inteligentes con pantallas polivalentes que permiten muchas utilidades lúdicas, aunque en este caso su eventual disposición y uso en proporciones significativas se retrasa hasta finales de la primera década del siglo XXI. En este caso, algunos expertos piensan que la difusión de artilugios de esta naturaleza vendrá de la mano de los jóvenes y los niños de hoy, que ya se están acostumbrando a juegos que incorporan estos enfoques y que verosímelmente los adquirirán y los implantarán en sus modalidades más sofisticadas cuando tengan su propia casa.

Finalmente, los sistemas de entretenimiento con realidad virtual, y sobre todo las televisiones en tres dimensiones que puedan verse sin necesidad de gafas especiales, se ven como algo menos probable y menos inmediato, dilatándose el período de su uso generalizado hasta un lapso comprendido entre el año 2010 y el 2020, con estimaciones de menos accesibilidad para el conjunto de la población. En estos casos, algunos expertos advierten que tales innovaciones muy posiblemente se desarrollarán en función de tecnologías diferentes a las actualmente disponibles y que esto, ló-

gicamente, podrá retrasar su implantación práctica.

Lógicamente, también es posible realizar otras lecturas e interpretaciones sobre las formas en que se utilizarán en un futuro los espacios del hogar y el impacto que tendrá la realización de actividades productivas en dicho espacio, o las consecuencias de la liberación de muchas de las actuales tareas del hogar. En este sentido, por ejemplo, se puede considerar que el tiempo liberado por las nuevas tecnologías y por la reorganización del trabajo se podría utilizar no sólo para ver la televisión y jugar al ajedrez con un robot, o para «entretenerse» navegando «en Internet», como algunas personas ya están haciendo en nuestros días, sino para viajar más, para realizar otras actividades de consumo asociadas con el entretenimiento, para ir más al cine, para acudir a los centros comerciales y de ocio, o ir de compras, o para pintar, leer, hacer bricolaje y tareas de mantenimiento y rehabilitación del hogar, etc.

Principales escenarios previsibles sobre las innovaciones de equipamiento doméstico del futuro

Al igual que hicimos cuando analizamos las previsiones de evolución de la parte fija y exterior de la vivienda, también vamos a intentar ofrecer aquí una visión dinámica de las previsiones de evolución de los equipamientos domésticos y su proyección hacia la vivienda del futuro. A tal efecto, hemos considerado tres escenarios: el anterior al año 2010 y que puede ser caracterizado como la «Casa Comunicada», el comprendido entre el año 2010 y el

2020, que puede ser calificado como la «Casa Autogobernada», y el situado más allá del año 2020, cuya definición se aproxima más estrictamente a la idea de «Casa Automática».

La perspectiva de la «Casa Comunicada» nos emplaza en un horizonte que va hasta el año 2010 y coincide cronológicamente con el escenario calificado como «casa moderna» cuando abordamos las características exteriores de la vivienda del futuro.

La «Casa Comunicada» se caracteriza fundamentalmente por las posibilidades que tienen sus propietarios o inquilinos de comunicarse desde ella de múltiples maneras, con una gran diversidad de personas, pudiéndose realizar desde las casas una gran cantidad de funciones que implican interconexiones y que abarcan desde la esfera familiar a la comercial, la profesional, la formativa e informativa, etc. La «Casa Comunicada» formará parte de la red o malla de comunicaciones multimedia que tiende a extenderse y perfeccionarse en todo el mundo.

En un planeta cubierto por una red informacional cada vez más tupida, la acción de comunicarse, es decir, de contactar, de informar –e informarse– y de compartir se podrá realizar cada vez más cómoda y fácilmente desde el domicilio. El incremento relativo de la telecomunicación en detrimento de la comunicación cara a cara dará lugar a que una parte de las interacciones sociales se produzcan a través de comunicaciones interhogareñas o interprofesionales. Los hogares estarán en red y eso llegará a ser sinónimo prácticamente de «estar» o «no estar» en la sociedad.

La «Casa Autogobernada» o embrión de «cibercasa» responde a un modelo en el que es posible realizar autocontroles, autoabastecimientos energéticos inteligentes, autoprogramaciones y control automático –y/o a distancia en su caso– de las funciones realizadas por los distintos equipamientos electrónicos y robóticos del hogar. Con este tipo de desarrollos toda la casa se convierte, a su vez, en una red, que puede ser programada y regulada inteligentemente, de acuerdo a los patrones o requerimientos establecidos por las personas que la habitan.

La «Casa Autogobernada» se sitúa básicamente en un escenario comprendido entre el año 2010 y el 2020 y coincide con el modelo correspondiente a las instalaciones de la vivienda del futuro al que antes denominamos como «Casa Segura».

Finalmente, en un período comprendido básicamente entre el año 2020 y el 2030 se prevé la expansión de la denominada «Casa Automática», en coincidencia temporal con lo que, desde el punto de vista del exterior y las instalaciones físicas de la vivienda, hemos denominado «Casa Sensible».

La «Casa Automática» responde, evidentemente, a la imagen más futurista del posible desarrollo futuro de las viviendas. Se trata de un tipo de casa que contará con robots y sistemas automáticos capaces de realizar tareas domésticas e incluso desarrollar funciones asistenciales y de apoyo, lo que nos liberará de tareas enojosas y aburridas y nos proporcionará cantidades adicionales de tiempo libre.

La visión complementaria y paralela al modelo del hogar automático se corresponde,

como vimos antes, al tipo de edificio sensible, que perfila en su conjunto la imagen más acabada, completa y sofisticada de la «Casa del Futuro».

Tendencias de innovación más inmediatas

El cúmulo de datos y de escenarios temporales que nos proporcionan los datos de nuestra investigación dibuja imágenes bastante precisas sobre la manera en que los expertos prevén la forma en que irán desarrollándose y aplicándose las innovaciones que perfilan la vivienda del futuro. En algunos casos, como hemos visto, se pueden identificar grandes líneas de innovación bastante concretas e inmediatas; en otros casos, en cambio, las innovaciones para aplicar no se encuentran aún suficientemente decantadas, o su aplicación práctica y extensiva no se augura con suficiente inmediatez.

Por ello, de manera complementaria al análisis de las imágenes más complejas, más detalladas y más matizadas que se corresponden con los diferentes modelos comprensivos de vivienda que agrupan las diferentes hipótesis de futuro, hay quienes podrían preguntar: pero ¿qué es lo que los expertos ven como más factible y más inmediato en el campo de las innovaciones domésticas?

Aunque una síntesis unívoca en este tema no resulta fácil, los datos demuestran que estas innovaciones se relacionan con tecnologías que en su mayor parte ya están disponibles, que en algunos casos están empezando a introducirse en las casas y que, por lo general, suponen un perfeccionamiento –y una expansión

en el mercado– de aplicaciones o utilidades en las que se están introduciendo una parte apreciable de las familias medias de los países desarrollados. Es decir, si queremos expresarlo de acuerdo con alguna de las jergas actuales al uso, se trata de «valores» aparentemente bastante seguros.

En su conjunto, las diez innovaciones más seguras se relacionan con cinco aplicaciones básicas:

- Un uso más racional y económico de la energía requerida por los electrodomésticos (programadores).
- Una mejor comunicación y una selección inteligente de la información (acceso fácil a servicios en red, móviles perfeccionados con conexión permanente, terminales de compras personalizadas, tele-conferencias, seleccionadores automáticos e inteligentes en la Red capaces de filtrar y seleccionar lo que se necesita, etc.).
- Una mejor protección del hogar (mediante sistemas de detección que permitan identificar peligros exteriores en la vivienda, como ladrones, fuegos, accidentes, etc.).
- Un tipo de televisión digital con más calidad de imagen y posibilidades interactivas (que permitan pre-seleccionar programaciones al gusto, elegir variables en desenlaces de películas, etc.).
- Un desarrollo de sistemas de apoyo para realizar el trabajo en casa, lo que, a su vez, también se relaciona y se refuerza con la mejora de las aplicaciones y posibilidades de las comunicaciones.

Es decir, los expertos entienden que los consumidores van a demandar de manera más inmediata sistemas que les hagan más fácil y cómodo el acceso a la información y los servicios, que les filtren y seleccionen la información y los entretenimientos, que les garanticen la seguridad de sus hogares y que les permitan hacer más cosas en sus casas. En

definitiva, lo que se está priorizando en mayor grado es la facilidad, la seguridad y la comodidad. Muy posiblemente a medida que vaya disponiéndose de equipamientos que garanticen estos requerimientos previos, los usuarios medios de nuestras sociedades empezarán a demandar en mayor grado instalaciones y artículos más sofisticados y complejos.

NOTAS

¹ Este texto es una versión resumida de una parte de una obra más amplia titulada *Estudio Delphi sobre la casa del futuro*, que ha sido publicada por la Editorial Sistema, y que publica con la autorización de los autores y de la editorial.

² Santiago Lorente es uno de los especialistas que más ha estudiado en España, desde perspectivas sociológicas, las posibilidades de las casas del futuro. Vid, en especial, Santiago Lorente (ed.), *La casa inteligente*, Fundesco, Madrid, 1991.

³ Manuel Castells: *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura, Volumen I, La Sociedad Red*, Alianza Editorial, Madrid, 1997.

⁴ Santiago Lorente: *La casa red del futuro. La emergente reticularidad doméstica*, IV Foro sobre Tendencias Sociales, UNED, Madrid, 1999, págs. 31-32.

⁵ Joseph F. Coates, John B. Mahaffie y Andy Hines: *2025. Scenarios of U.S. and Global Society Reshaped by Science and Technology*, Oakhill Press, Greingboro, 1997, pág. 17 y ss.

⁶ Vid, Alfredo del Campo (coordinador), *Banca Electrónica: Tendencias e impacto social*, Ed. I.B.M, Madrid, 1992.

⁷ Vid, en este sentido, por ejemplo, José Luis Álvarez (coordinador), *Estudio de Mercado sobre Domótica*, Principado de Asturias, 1997.

⁸ VV.AA.: *Vision of the Future*, Philips, Eindhoven, 1996, págs. 35 y 53.

⁹ Vid, Carlos de Frutos Sanz, *La casa del futuro. Siete memorandums para el próximo milenio*, IV Foro sobre Tendencias Sociales, UNED, Madrid, 1999, pág. 10.

¹⁰ José María de las Casas Ayala: *Casas del futuro. Reflexiones desde la tecnología*, IV Foro sobre Tendencias Sociales, UNED, Madrid, 1999, pág. 4.

¹¹ Carlos Hernández Pezzi: *La ciudad compartida. El género de la arquitectura*, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, Madrid, 1998, pág. 194.

¹² Una información completa sobre los resultados del estudio puede verse en José Félix Tezanos y Julio Bordas, *Estudio Delphi sobre la casa del futuro*, Sistema, Madrid, 2000.

¹³ Vid, Javier Echeverría: *Cosmopolitas domésticos*, Ed. Anagrama, Barcelona, 1995.

¹⁴ Santiago Lorente, *La Casa Red: La emergente reticularidad doméstica*, IV Foro sobre Tendencias Sociales, UNED, Madrid, octubre de 1999.

¹⁵ Vid, Giuseppe Richeri: *El universo telemático. Trabajo y cultura en el futuro inmediato*, Ed. Mitre, Barcelona, 1984, pág. 65 y ss.

¹⁶ Vid, por ejemplo, Alejandro Perales (coordinador), *Los consumidores españoles, presente y futuro*, Ed. Instituto Nacional de Consumo, Madrid, 1996.

¹⁷ Atlas, *Colección de ilustraciones sobre la casa del futuro*, Ed. FEOEMI, Valencia, 1998.

