



**CONAMA10**  
CONGRESO NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

COMUNICACIÓN TÉCNICA

## La vivienda del futuro

Autor: Alicia Ozámiz Fortis

Institución: Universidad Camilo José Cela

e-mail: [aozamiz@ucjc.edu](mailto:aozamiz@ucjc.edu)

## RESUMEN

Hoy en día se entiende por *domótica* la adición a una vivienda tradicional de toda una serie de mecanismos que, dotados de sensores, realizan automáticamente una serie de tareas programadas de antemano. No obstante, desde un punto de vista avanzado, la vivienda del futuro será aquella que, independientemente de su realidad física, esté dotada de una *inteligencia virtual* de modo que sea capaz de “comunicarse” con sus habitantes, “aprender” sus costumbres, hábitos y aficiones y, en base a ello, anticiparse a sus necesidades buscando las condiciones de confort adecuadas a cada instante y a cada estado de ánimo de cada uno de sus habitantes.

**Palabras Clave:** Vivienda. Domótica. Sensor. Inteligencia virtual. Confort. Futuro

## **Análisis de la situación**

El mundo actual se caracteriza principalmente por una aceleración exponencial en los procesos de transformación del estatus personal del individuo así como de las relaciones entre el cuerpo social más próximo en el que vive y su entorno físico (Comunidad humana *versus* Naturaleza).

En síntesis, la incidencia de los puntos anteriores se debería a que:

- 1- Las transformaciones personales (adiestramiento, formación, y conocimientos) permiten una creciente movilidad social. La idea de pertenencia a una clase social se ha quedado obsoleta
- 2- Las transformaciones en las relaciones con el cuerpo social más inmediato han modificado las relaciones familiares, laborales y de ocio
- 3- La transformación del entorno físico debida a la expansión de la población está dando lugar a nuevas formas de obtención de recursos y producción de alimentos, de bienes y servicios, y de nuevas formas de relación con la “naturaleza”

Todo lo cual, al incidir en los modos de vida, y por consiguiente en la vivienda, ha dejado en desuso la aún arraigada idea de una *vivienda para toda la vida*. La mayor parte de los problemas urbanos derivan de este desfase.

Por lo tanto, para resolver los problemas planteados, la vivienda debería permitir a lo largo de su vida útil cambios en el estatus personal del individuo, en su situación familiar y en sus relaciones laborales (cambio en el tipo o en la forma de trabajo), así como en la localización física del trabajo.

Para ello se hace necesario:

- Transformar el concepto de *vivienda*
- Cambiar la actitud de diseño
- Modificar su forma de producción (fabricación)
- Desarrollar nuevas formas de propiedad
- Reformar la promoción, gestión, uso y mantenimiento
- Transformar su sustitución y permitir la reutilización, y el reciclaje posterior del conjunto y las partes
- Permitir su *deslocalización* facilitando el cambio de lugar, local o geográfico

## **Arquitectura e Inteligencia**

Como en otras muchas áreas del conocimiento, las palabras van por delante de los hechos. Probablemente adjetivar cualquier cosa de *inteligente* sea, por sí mismo, poco inteligente. Incluso como dotación humana extraordinaria en el reino animal, el propio

concepto de inteligencia es objeto de intenso y apasionante estudio y debate. Pero sin duda existen hoy día edificios *inteligentes*<sup>1</sup> como los hay *idiotas*, en sentido figurado.

Esta distinción elemental no debería necesitar mayor atención, lo cual no quiere decir que el tema no requiera de una reflexión más amplia.

¿Podemos negar la perturbación que dispositivos electrónicos y automatismos provocan en nuestra percepción del espacio que habitamos? ¿Podemos mirarlos con desdén por no pertenecer sin más, al catálogo de la industria de la construcción actual? ¿Estamos instalados en una mirada obsoleta sobre algunos de los agentes que, de facto, intervienen en nuestra experiencia del medio construido?

Esta comunicación no quiere ser un manifiesto tecnófilo. Sí tiene como objetivo minar la idea reduccionista de que estos sistemas no pertenecen a la caja de herramientas del arquitecto. Están ahí para ser usados, experimentados, y repensados en una dimensión arquitectónica cuya trayectoria es todavía errática, *novel*, pero que ocupa actualmente a numerosos colectivos y creadores -no sólo arquitectos- pues además, a nuestro juicio, condensa inquietudes de la cultura contemporánea.

La condición adaptativa ha inspirado teorías y definiciones sobre inteligencia, a la hora de explicar sus desencadenantes y maneras de operar. Pero este término tiene su historia propia en arquitectura. Podrían encontrarse ejemplos más lejanos que aporten perspectiva histórica de cómo este aspecto ha ido transformándose, pero un hito en la historia de la adaptabilidad en arquitectura seguro fue el empleo del acero en la construcción, un material que introducía valores inéditos, como la posibilidad de reconfiguración, modulación, la industrialización y el reciclaje.

Transgredir la naturaleza estable de la Arquitectura, ha sido fuente de inspiración para innumerables proyectos. Dinamismo en las formas, la variabilidad de la luz, los reflejos, han sido instrumentos recurrentes, así como la inclusión de elementos móviles para producir espacios *ad hoc*, configurables para una situación particular.

## Edificio inteligente

El concepto de *edificio inteligente* proviene de la industria de la construcción de los años 60. Fue promovido a la llegada de los primeros ordenadores – cuyos usuarios pusieron en circulación la expresión *inteligencia artificial* en 1956-, pero también auspiciado por un entorno cultural que, en aquella época, sobreestimaba las expectativas del progreso tecnológico.

Su enfoque (del que somos herederos) que era inicialmente pragmático y asistencial, pasó por alto la posibilidad de que estos sistemas pudieran ser diseñados para incidir en el desarrollo de una experimentación arquitectónica con un sentido mucho más amplio. No en balde, el edificio-objeto denominado “inteligente” no ha pasado de ser un mero

---

<sup>1</sup> Así los habría calificado cualquier observador del siglo pasado, al ver la cantidad de decisiones (de vigilancia y reconocimiento, de organización de los transportes verticales, etc.) que el propio edificio toma por sí mismo sin la intervención directa de ningún ser humano

asistente que nos abre las ventanas, seca la ropa, o toma imágenes sin seleccionar para la protección de la vivienda (o de las oficinas y demás edificios), pero poco más.

Sin embargo, a lo que en el mundo de la calle se denominaba genéricamente *inteligencia* se le han ido añadiendo algunos matices procedentes de otro tipo de consciencia: así, ahora podemos hablar de *inteligencia creativa*, de *inteligencia cenestésica*, *inteligencia lingüística*, o incluso de *inteligencia emocional*, y se han separado sus procesos según a qué fines o dimensión de la consciencia estuviera orientada.

¿Podrían ser añadidos estos matices también a nuestro edificio-objeto inteligente?

El destino inmediatamente utilitarista de la gran mayoría de los automatismos empleados en Arquitectura nos ha llevado, en la esfera de una domótica entendida únicamente como búsqueda de niveles superiores de confort y control, hacia el empleo multitud de aparatos de todo tipo y de automatismos que no toman “decisiones”, sino que responden a impulsos eléctricos movidos por un sensor que recibe radiación solar, temperatura o cualquier otro parámetro del entorno físico. No hacen otra cosa muy diferente a lo que hace un sofisticado despertador matutino programable.

Pero, ¿qué pasaría si desposeyéramos a la actual **domótica** de ese objetivo ciegamente servil?

Esta pregunta, poco novedosa en el ámbito artístico, se podría trasladar a la Arquitectura para hacernos ver la faceta que estos sistemas pueden tener como prótesis amplificadoras, con una cierta capacidad de decisión, y no sólo como ciegos mecanismos que responden a simples estímulos, siempre de la misma manera.

Lejos de plantear la mera hibridación técnica como una nueva cosmovisión de la Arquitectura, tal y como lo hicieron los movimientos futuristas en el pasado, se trataría ahora de ajustar el paso ante el hecho incontestable de que la disciplina arquitectónica, tal como hoy la conocemos, va perdiendo cada día más protagonismo en la codificación de nuestro entorno construido, a favor de un variopinto paisaje de sistemas electrónicos ajustables, personalizables, transportables e integrados, que, en su conjunto, construye una suerte de espacio mental, del que la gran mayoría de los arquitectos no hemos sido conscientes.

El término **vivienda inteligente** se refiere, en esta comunicación, a aquella capaz de controlar, no solamente su relación directa con el propietario, administrando sus necesidades funcionales inmediatas, sino aquella que además puede aprender de situaciones precedentes.

Sería la vivienda que estudia los hábitos y conducta de sus habitantes, la que reconoce individualmente a cada uno de ellos y también a los visitantes habituales o esporádicos; la que sabe sus manías y costumbres. Aquella que, al igual que los mayordomos de las novelas de la primera mitad del siglo XX, es capaz de sugerir actividades y soluciones personalizadas para los problemas domésticos del momento y recomienda orientación para los venideros. O sea, la que puede formalizar una "cierta conducta social" que relaciona la casa con sus habitantes y el entorno próximo y remoto.

La denominada *vivienda inteligente* podría ser **la vivienda del futuro**. No es un objeto definido. Es un conglomerado constituido por un soporte físico, materializado por lo que habitualmente se entiende por "casa" (piezas o habitaciones juntas o dispersas), por sus habitantes y aquellos con los que éstos se relacionan, además de una difusa aglutinación de elementos de todo tipo, desde sistemas mecánicos, interruptores, actuadores, cableados antenas, componentes electrónicos, programas, y un largo etc.

Es por tanto un concepto de largo alcance cuyos límites serán tanto más difusos cuanto lo sea la sociedad en la que se inserta y de la que depende.

### “Socialización” edificatoria

#### - Conducta social vivienda – habitantes

La *vivienda inteligente* no sólo se preocuparía del confort físico de los habitantes que alberga en su interior, (como es lo habitual, o sea, mantener determinado número de parámetros dentro de una serie de valores fijados previamente: temperatura, humedad relativa, ventilación, etc.), también estudiaría sus necesidades individualizadas, analizaría las relaciones personales de los habitantes y sus conflictos, se adelantaría a ellos, e intentaría en todo momento que las relaciones entre ellos y con la casa fueran que éste fuera lo más cómodas posible para cada uno de los integrantes del grupo.

#### - Conducta social vivienda - viviendas

La *vivienda inteligente* sería aquella que, además, se comunicaría diariamente con otras viviendas, del área próxima o remota, que estuvieran en condiciones parecidas. Intercambiaría experiencias de estas relaciones, (las que tiene tanto con los habitantes como con el medio físico) y almacenaría las "nuevas" para aprender de ellas ensayando nuevas respuestas y mejorando sus "conocimientos".

#### - Conducta global a escala urbana

Todo ello finalmente llevaría a hacer aflorar la ciudad o conurbación Inteligente, constituida mediante la conjunción del "saber acumulado" de una inteligencia distribuida entre todos los nodos de la red, compartida en sus valores y resultados "abstractos" pero inaccesible en cuanto al conocimiento o difusión de las características y hábitos específicamente particulares de cada uno de los sujetos humanos a los que da soporte dicha red.

Por lo tanto, la *vivienda inteligente* o vivienda del futuro, sería la que, en definitiva, tomaría datos, respondería a los estímulos, aprendería, comunicaría y almacenaría sus experiencias como parte de un todo más general y difuso, de rango superior, que por su falta de centralización, y por sus "conocimientos distribuidos" podría denominarse *ciudad inteligente*, la cual podría dar lugar, a su vez, una imagen "personal" y "no mediatizada" de sí misma, tanto global como local, en cada instante del día, y en cada momento del año. ¿Tal vez "la personalidad" de la ciudad?

NOTA: La denominada *conducta* de esta vivienda de localización *difusa* (que abarca la residencia habitual, el coche, el lugar de trabajo, la residencia de fin de semana, la de vacaciones, los posibles alojamientos temporales, etc.), se refiere a la serie de relaciones estímulo - respuesta de tipo cuasi repetitivo que se traducen -a medio y largo plazo- en una serie de pautas que recuerdan a lo que en los seres vivos entendemos como conducta.

En realidad se podría hablar de una verdadera *conducta* en el sentido clásico ya que es reconocible por el usuario que interactúa con la vivienda, aunque en puridad debiera, más bien, de hablarse de *conducta virtual*.

### **Sensores, obsolescencia y multimodalidad**

No cabe interacción sin retroalimentación. En las instalaciones interactivas, el papel de los sistemas sensores, puros captadores de información y actualmente disociados del resto, es el de posibilitar dichas acciones.

Aunque actualmente los esfuerzos se concentran en lograr una superabundante distribución de puntos de recogida y procesado de datos (*pervasive computing*) y en la optimización de aspectos energéticos, comunicación y dimensiones (*embedded sensor technologies*), un salto cualitativo vendría dado por el desarrollo de interacciones de segundo orden entre los sistemas. Es decir, que los datos *sensados*<sup>2</sup> desencadenen escenarios diferentes que volverán, a su vez, a ser nuevamente *sensados*.

Parece bastante probable que todos, o la mayoría, de estos sistemas que se citan aquí, hayan de sufrir aún una revisión cualitativa en el sentido de que puedan llegar a ser adaptativos o móviles por sí mismos, pero lo que no cabe duda, es que, hasta ahora, siempre ha pesado más el valor por sí misma, de la interfaz resultante que la calidad de la información que ha de ser recibida y manipulada por los procesadores de datos. Bien es verdad que ninguna de las instalaciones y prototipos que ahora -o en un inmediato futuro- se pudieran mostrar, habrá de tener una vida tan larga como la de un edificio corriente, ya que tanto la “fragilidad” como la “fugacidad” son una característica común a todos estos nuevos implementos, especialmente si los comparamos con los materiales o instalaciones edificatorias tradicionales.

La vocación “comunicadora” de estos dispositivos choca con las exigencias de los elementos arquitectónicos tradicionales. Dadas las restricciones que imponen las cualidades señaladas de estos “artilugios”, sus posibilidades de aplicación se ciñen a lugares que puedan ser controlados, y desde luego distintos de los encapsulamientos en los elementos más propiamente arquitectónicos. Y no solamente por problemas sólo de mantenimiento, sino por la obsolescencia propia y característica de la tecnología empleada<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Se introduce este neologismo con objeto de dar a entender que son datos procedentes de *sensores artificiales*

<sup>3</sup> A nadie se le escapa el hecho de que si, en el mundillo de la informática -tanto de *hard* (soporte físico) como del *soft* (programas y lenguajes)- se quieren tener los últimos recursos con el fin de poder comunicarse (enviar y recibir información) con el resto de los profesionales de cualquier

A este respecto se ha referido el arquitecto y artista irlandés Ruairi Glynn<sup>4</sup>, en entrevista concedida al HMC MediaLab:

*Cuando digo que la Arquitectura Interactiva es semi-permanente me refiero a que sería arrogante y corto de miras que algún arquitecto creyera poder diseñar una instalación interactiva con una única función con el mismo periodo de vida que un edificio. Sencillamente porque los edificios duran muchísimo tiempo y en ese tiempo, sus usos cambian.*

*La tecnología y la manera en que la gente la usa también cambia, y por ello creo que una buena Arquitectura Interactiva hace una de estas dos cosas: o bien acepta su papel en el tiempo y sirve a sus propósitos durante el periodo de tiempo para el que fue concebida (...), o bien se trata de un sistema abierto capaz de cambiar de acuerdo con el papel que necesita en cada momento la arquitectura fija en la que se ha insertado dicha tecnología.*

*Sin embargo, es importante señalar que mientras la obsolescencia tecnológica casi puede preverse en un gráfico, la obsolescencia cultural de Proyectos de Arquitectura Interactiva, actuales y futuros, es mucho más difícil de predecir.*

## Concluyendo

En este campo de la llamada *Domótica* existen prototipos de superficies con partes móviles capaces de regular algunos parámetros lumínicos o energéticos, que a la vez, también pueden aportar un valor añadido (de diseño) al espacio en donde se encuentran. Sin embargo, incluso considerando los posibles beneficios de la justa regulación energética -o de otro tipo- que pudiera aportar cualquiera de estos dispositivos, su viabilidad económica, en una aplicación extensiva, es cuando menos y por el momento bastante improbable.

No obstante, para Ole Bouman, actual director del Instituto Holandés de Arquitectura<sup>5</sup>, en la actualidad se presentan condiciones decisivas para una cierta asimilación e incorporación de los sistemas electrónicos a la Arquitectura. Para él, esta implantación procederá inicialmente de la demanda de colectivos específicos de personas. Por ejemplo, se requerirá para ser empleada por aquellas personas mayores, o por aquellos individuos que vivan solos en su vivienda, o por las parejas en las que los dos miembros tienen apretadas agendas trabajo.

---

ramo, es necesario renovarlos, continua y obligatoriamente, cada tres o a lo sumo cuatro años. Una vez pasado este plazo uno se encuentra “fuera” del sistema

<sup>4</sup> Miembro del Instituto de Arte Digital y Tecnología, y editor de *Interactivo Arquitectura*, un recurso principal en la línea dedicada a las nuevas exploraciones artísticas y arquitectónicas de las tecnologías de respuesta.

<sup>5</sup> *Netherlands Architecture Institute*: NAI



También, la incorporación de los sistemas electrónicos será demandada para las viviendas (más del 50%) que sólo se ocupan de 10 a 12 horas al día (las de dormir y poco más) ¿Qué va a ocurrir en ellas durante las otras 10-12 horas restantes?

Asimismo, es bastante probable que la puerta principal de acceso de esta técnica pueda ser la originada por la presión energética y medioambiental. Por la búsqueda de sistemas que hagan más eficiente el consumo energético, a todo lo largo del día, en el más amplio sentido del término.

A pesar de todo lo anterior, o añadido a ello, debido a un efecto de simetría elemental con respecto a nuestra percepción de la realidad, una Arquitectura “animada”, “atenta”, “observadora” y “amablemente servicial” parece mucho más acorde con la actual vida, aceleradamente cambiante en gustos, deseos y necesidades, que la resultante del empleo de las técnicas tradicionales de construcción. Un *input* que presiona de manera imparable y cuyas formas, resultados e impactos hay obligatoriamente que explorar.

De aquí a las redes multimodales (sociales como *facebook*, de interés musical como *youtube*, etc.) a las que se puede acceder desde cualquier vivienda y cualquier lugar de una ciudad, la capacidad de búsqueda y de organización de los medios informáticos han generado *redes urbanas* de todo tipo, dando lugar a verdaderas *miniciudades* dentro de la ciudad, o a *macrociudades virtuales* en red, algunas de las cuales llegan a ser ciudades formadas por “ciudadanos” interconectados que, desde el punto de vista administrativo, pertenecen a países y territorios diferentes.

Desde esta óptica, la vivienda, tal y como ha sido habitualmente considerada, se ha empezado a desvanecer de una manera progresiva pero imparable. Su extensión y dimensiones ya no tienen límites precisos ni siquiera fijos. Sus límites son difusos y cambiantes. Sus necesidades y su “territorio” también.

De la misma manera que antaño algunos temporeros tenían viviendas móviles o *caravanas* que utilizaban estacionalmente y que les permitían desplazarse con su vivienda al lugar en el que se encontraba su trabajo de temporada, el mundo de la red permite, por el contrario, tener el lugar de trabajo, o lo que se conoce como trabajar “fuera de casa”, sin abandonar la propia “vivienda física”.

A tenor de estas expectativas la vivienda del futuro se podrá configurar, pues, con una organización y con unos estándares nuevos que den una respuesta más apropiada a esta nueva situación. Sus espacios podrán ser mucho más reducidos y su organización más compacta. Según se vaya incrementando su “inteligencia” y su capacidad de “comprender” lo que sucede dentro de ella (y, como consecuencia, pueda comenzar a tomar decisiones y asumir responsabilidades que descarguen al usuario de las tareas más rutinarias), el habitante podrá alcanzar unos mayores niveles de confort con una menor cantidad de espacio, puesto que podrá hacer un uso más racional y certero de cada uno de los espacios o estancias en los que se desarrolla su vida diaria.

## Fuentes

Bouman, O. (2005). Architecture, Liquid, Gas. *Architectural Design*, vol. 75, nº1. pp 14-22.  
C.C. Sullivan (2006). Robo Buildings: Pursuing the Interactive Envelope. *Architectural Record*, nº194, pp 149-156.

Lorente, Santiago (1991). *La casa inteligente. Hacia un hogar interactivo y automático*. Madrid: Fundesco.

Tzanos, José Félix (2000). *Estudio Delphi sobre la casa del futuro*. Madrid: Sistema.