



INVESTIGACIÓN



Patrones evolutivos. Un primer paso para el diseño de un sistema de optimización de la vivienda crecedera¹

Lucía Martín López

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España

luciamartinlopez@gmail.com

Especialista en Cooperación para el Desarrollo de Asentamientos Humanos en el Tercer Mundo. Comenzó en el 2011 el doctorado en Proyectos Arquitectónicos Avanzados en la UPM para investigar sobre la vivienda crecedera. En el 2012 obtuvo la Beca Santander Latinoamérica de investigación para desarrollar una estancia investigadora en la UNAM sobre su tema de tesis. Actualmente continúa investigando en México tanto la teoría de la vivienda progresiva como su aplicación real a modo de herramienta para la producción de ciudades más compactas y sustentables.

61

Fecha de recepción: 15 de marzo de 2015

Fecha de aceptación: 29 de abril de 2015

Resumen

Para optimizar el proceso de ampliación de la vivienda crecedera se está diseñando un sistema de análisis y comparación de casos. Este sistema identifica cual es el mecanismo óptimo de ampliación para una familia determinada con unas circunstancias propias en un lugar concreto. Para poder desarrollar este sistema, basado en la comparación, es necesario identificar la fluctuación en el tiempo de los parámetros que caracterizan cada una de las casas. Para esto se han analizado las teorías de varios especialistas en vivienda social, progresiva, y/o crecedera, realizando un compendio de los índices de análisis utilizados por ellos. Estos se han modificado, combinado e implementado hasta obtener los ocho patrones evolutivos que caracterizan el crecimiento de la vivienda y que se describen este artículo: El patrón de dinámica familiar, el de dinámica territorial, el de holgura y hacinamiento, el de construcción progresiva, el de evolución espacial, el de evolución cualitativa de la vivienda, el de costo de construcción progresiva y finalmente el de costo de legalización.

Palabras clave: vivienda, crecimiento, parámetros, tiempo, optimización

1 Si bien en Latinoamérica el término más usual es "crecedora", se decidió respetar el término "crecedera" que se utiliza más en España, lugar de procedencia de la autora. *N. del E.*

Evolutionary patterns: A first step in designing an optimizing system for incremental housing

Abstract

An analysis and study case comparison system is being designed to optimize the process of expanding incremental housing. The system identifies the optimal expansion mechanism for a given family, considering its particular circumstances and location. Developing a comparison based system requires identification of the fluctuation in time of the distinctive parameters of each house. The theories of leading specialists in social and progressive housing were reviewed to make a compendium of the parameters they use, which were then modified, combined, and implemented to obtain eight evolutionary patterns which characterize the growth of housing and are described in this paper: they describe the pattern of family dynamics, territorial dynamics, overcrowding, progressive construction, spatial evolution, qualitative development of housing, the cost of progressive construction, and legalization costs.

Key words: housing, growth, parameters, time, optimization

Una casa *crecedera* ó incremental es toda vivienda concebida, desde el inicio del proyecto, para aumentar su superficie en algún momento. Es aquella que se desarrolla de forma adaptativa partiendo de una unidad básica e incompleta que, por su tamaño, se vuelve asequible en el mercado formal actual, abriendo así el proceso de proyecto y construcción a los usuarios. Aproximadamente el 85% de las vivien-

das que se realizan en urbes como la Ciudad de México se autoconstruyen, es decir, se ejecutan de manera informal y la gran mayoría de las veces su crecimiento no está programado adecuadamente desde un inicio.

Si se consiguiese –mediante capacitación y ayudas– que quienes ejecutan este porcentaje de viviendas progresivas que se mantiene año con año, las pudieran realizar bajo un crecimiento programado y utilizando el sistema de ampliación más adecuado para cada caso. Las viviendas se podrían optimizar en términos económicos, sociales y de calidad espacial, lo que mejoraría no solo la calidad de vida de sus habitantes, si no también la de la ciudad que conforman.

He aquí la importancia de analizar y estudiar el proceso del crecimiento, ya que si se llega a comprender, cualificar y cuantificar el fenómeno se podría afectar apropiadamente en el proceso, consiguendo propuestas cuya evolución fuera más adecuada.

Para poder incidir en el mejoramiento del proceso, se está diseñando un sistema de optimización de la vivienda incremental donde se puedan analizar y comparar diversos prototipos de casas crecederas de acuerdo a unas condiciones iniciales determinadas (tipo de lote, composición familiar, ahorro inicial, etc.). Para la elaboración de dicho sistema de optimización, el primer paso a desarrollar ha sido la identificación de los índices o parámetros de evaluación de las viviendas, que permitirá comparar cada una de las formas de ampliación de la manera más objetiva. Este artículo es una primera aproximación a los mencionados paráme-

tros y por tanto se presentarán aspectos generales de cada uno de ellos.

Teniendo en cuenta que el crecimiento de la vivienda es un proceso de evolución en el tiempo, este artículo interpreta las casas crecederas como procesos y no sólo como objetos. Es por esto, y basado en el texto *Viviendas progresivas* (Bazant, 2003: 16), que se optó por transformar los mencionados índices o parámetros de estudio en lo que el mexicano Bazant llama “patrones evolutivos” (tendencias de transformación o crecimiento en el tiempo, que caracterizan a las viviendas crecederas y que muestran la variación de los parámetros estudiados en un período determinado).

Partiendo de los patrones evolutivos de Bazant, que se señalarán a continuación, y tomándolos como ejemplo, se decidió complementar el análisis añadiendo índices propuestos por otros autores especializados en el fenómeno del crecimiento de la vivienda. A su vez, se han añadido otros índices provenientes de las teorías de Christopher Alexander y Alexander Klein, entre otros, que se centran en evaluar la calidad arquitectónica. Como ya se ha mencionado, todos estos parámetros se han analizado a lo largo del tiempo para obtener sus patrones evolutivos asociados.

Gracias a esta combinación de enfoques, se permite un estudio del fenómeno del crecimiento desde un punto de vista más complejo ya que el análisis abarca distintas categorías que van desde la calidad arquitectónica del objeto hasta las tendencias socio-económicas que afectan en su crecimiento.

Breve recorrido por los antecedentes de los parámetros seleccionados

Según Bazant existen tres patrones o procesos evolutivos. Estos describen la historia familiar en una vivienda desde que los habitantes llegaron y se asentaron en su lote, hasta que mejoraron económicamente y realizaron ampliaciones (Bazant, 2003: 16). Estas tendencias son: el patrón de dinámica familiar (que tiene que ver con el número de habitantes y el tipo de relación entre ellos), el patrón de crecimiento económico de las familias (vinculado al ahorro familiar anual) y por último, el patrón de construcción progresiva (relacionado con los metros cuadrados construidos y el tipo de elemento levantado: muro, cubierta, partición interior, etc.). Tras analizar casas crecederas de diversas localizaciones se ha comprobado que estos tres patrones evolutivos propuestos por el mexicano dejan al margen otras características ineludibles del proceso de crecimiento en la vivienda como son los aspectos legales y la calidad espacial que necesariamente se deben incluir a la hora de optimizar el crecimiento.

Si se añaden entonces los aspectos indicados, se tendrán seis categorías en las que se pueden englobar los patrones evolutivos: la categoría social, la espacial (referida a la calidad del espacio), la legal, la morfológica, la económica y la urbana.

A la vez que Bazant centra sus investigaciones en términos sociales y morfológicos en relación a factores económicos, el también investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Jorge

Andrade basa sus teorías en la estrecha relación entre los habitantes de la vivienda y las transformaciones en términos espaciales que se producen en esta. (Andrade Narváez, 2003: 151-163).

Décadas antes, el chileno Edwin Haramoto publicaba su investigación *Vivienda social de desarrollo progresivo* (Haramoto, 1987), donde analizaba la ampliación de las viviendas desde una óptica morfológica y social, pero sobre todo estudiaba el impacto que estos crecimientos producen sobre el ámbito urbano. En su caso, no interesaban la calidad espacial y los aspectos económicos del crecimiento en tanto que, según el chileno, al ser casas autoconstruidas por sus propios usuarios las deficiencias resultantes eran mejor aceptadas por los habitantes.

Mientras que en el caso de los mexicanos sus análisis y conclusiones se reflejan en gráficas en las que se representan los parámetros analizados a lo largo del tiempo (patrones evolutivos), en el caso de Haramoto plasma sus datos en tablas fácilmente comparables a través de cálculos, pero poco visuales.

Un año más tarde, en 1988, Montserrat Palmer y Francisco Vergara a través de su trabajo en torno a la vivienda progresiva en Chile, destacan una vez más la relación entre vivienda y contexto urbano como algo totalmente inherente al diseño de la primera (Vergara Dávila & Palmer Trias, 1988). Al igual que Haramoto centralizan sus estudios en las categorías social y morfológica pero sobre todo en la urbana, utilizando tablas de datos para comparar los casos.

En la década de los 90, uno de los principales investigadores de la vivienda am-

pliable en Canadá, Avi Friedman, publicó *The grow Home y Design for growth and adaptability in affordable Housing* donde estableció el concepto de la asequibilidad (*affordability*) como principio definidor de la vivienda ampliable. Sus teorías dejaban de lado las categorías sociales y de calidad espacial, pero implementaban teorías económicas directamente vinculadas al concepto de ahorro familiar apuntado al inicio.

Así como de Bazant se ha tomado la idea de los patrones evolutivos. De las investigaciones sobre el conjunto peruano PREVI, recopiladas en el libro *¡El tiempo construye!*, se ha tomado el sistema de representación comparativo. Este sistema, basado en factores sociales y morfológicos, propone gráficas que ubican los valores de determinados parámetros a lo largo del tiempo, superponiendo unos íconos que cualifican más cada una de las fases de crecimiento.

La serie de patrones que se propone a continuación trata de reunir y organizar la información de los anteriores investigadores, tanto a nivel de parámetros estudiados como a nivel de representación gráfica, con el objetivo de poder comparar distintos casos de estudio, entenderlos, y así poder detectar en que categoría es mejor o peor cada ejemplo, para tratar de mejorar el proceso de crecimiento en otros casos similares.

Patrones evolutivos que conforman el sistema de optimización

Ocho son los patrones evolutivos que componen el sistema de optimización que se está desarrollando y que se engloban en las

cinco categorías indicadas anteriormente (social, espacial, legal, morfológica, económica y urbana).

1. El patrón de dinámica familiar

Englobado dentro de la categoría social, este patrón se utiliza para analizar el proceso de crecimiento de la familia (tamaño, composición, edades, ritmo de crecimiento y relaciones). Definido por Jan Bazant como patrón de dinámica familiar, también ha sido estudiado por Jorge Andrade bajo el nombre de transformación del grupo social (Andrade Narváez, 1999: 60-70). Ambos investigadores toman como parámetro de análisis de primer orden el número de familiares por lote, reflejando la relación de parentesco entre los miembros y dejando patente el tipo de unidad de convivencia que habita el lote. De acuerdo a esto, proponen la siguiente clasificación de tipos de unidades de convivencia:

Familias nucleares: aquellas familias unipersonales o familias donde sólo existe una pareja o una pareja con algún hijo (“núcleo doméstico” para Jorge Andrade).

Familias extendidas: familias nucleares a las que llega a vivir un pariente.

Núcleo familiar extendido: Aquel constituido por varias familias de parientes. Por ejemplo, en el caso de que el pariente que llegó para formar la familia extendida trajera su propia familia.

Familias desintegradas: donde la figura que traía mayor sustento al hogar ha desaparecido o no ejerce como tal.

Grupo no familiar: cuando en el lote o en la vivienda existen, además de la familia inicial, inquilinos que pagan un alquiler

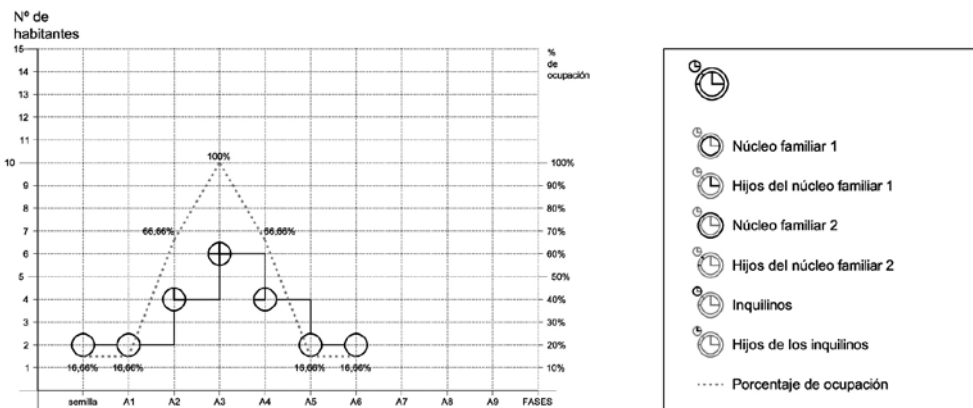
y no forman parte de la unidad familiar.

Grupo mixto: caso en el que en la vivienda existan varias familias, algunas con relación de parentesco con la familia inicial (núcleo familiar extendido) y otros inquilinos sin relación familiar (grupo no familiar).

Tal y como se puede observar en la representación del patrón de dinámica familiar de las viviendas *Überbauung Brahmschhof* de los suizos *Kuhn & Fischer und Partner*, ejemplo escogido para ilustrar los patrones (como se muestra en la siguiente gráfica). El sistema de representación que se ha utilizado para este patrón integra las investigaciones de (García-Huidobro, Torres Torriti, Tugas, 2008: 131) y (Bazant) ya que se combina el tiempo con el número de habitantes que ocupan el lote en cada momento. Y además, en cada una de las fases de crecimiento se indica la composición familiar mediante un icono similar al utilizado por los chilenos. Este ícono consta de una serie de círculos que representan a los progenitores de cada una de las familias y unas líneas radiales dentro de estos que representan a los hijos. En el caso de que la familia sea extendida, se representará como un círculo concéntrico respecto a la primera familia. Mientras que en el caso de la llegada de una familia sin lazos de parentesco, el círculo se dibujará independiente al de la familia inicial.

Gracias a esta representación se entiende de forma directa la relación entre cada uno de los miembros existentes y/o nuevos de la familia. Mientras que para obtener nuevos datos y conclusiones, se puede superponer esta gráfica sobre el patrón de construcción progresiva (gráfica de lo

Patrón de dinámica familiar



Patrón de dinámica familiar. Elaboración propia a partir de las plantas de las viviendas Überbauung Brahms Hof de Kuhn & Fischer und Partner

que propone teóricamente el arquitecto en términos de crecimiento de espacio). Extrayendo de esta manera la relación entre los metros cuadrados de superficie construida por habitante y las variaciones de miembros de la familia, lo que permite averiguar en que momentos hay holgura o presión espacial en la vivienda. Observación que se podrá verificar en el patrón de holgura y hacinamiento.

2. Patrón de dinámica territorial

Este patrón se ubica dentro de dos categorías, la social y la morfológica, ya que estudia la relación entre el espacio de la vivienda y como este afecta a las relaciones sociales. Más concretamente, este patrón analiza las tendencias de ocupación de cada una de las familias, lo que permite identificar los territorios en los que se pueden producir conflictos al estar compartidos por diferentes unidades de convivencia (Andrade Narváez, 1999:

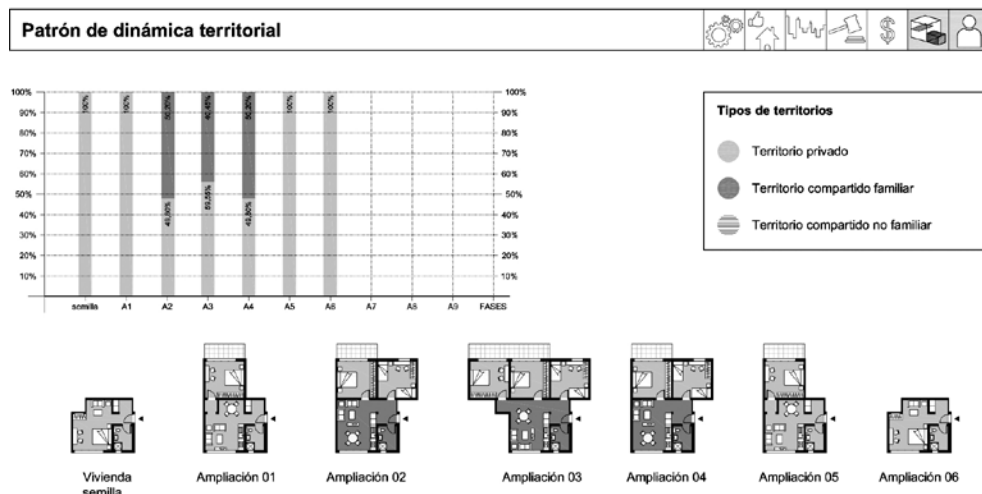
60-70). Estos territorios pueden ser:

Privados: aquella área de la vivienda que ocupa únicamente una familia y que no se comparte con otros a no ser que sean invitados de manera temporal.

Compartidos familiares: superficie de la casa que comparten dos familias con lazos de parentesco. Puede variar desde compartir espacios de comunicación (como acceso o escalera), espacios de estancia (como el patio o el estar), o espacios de servicio (como la cocina o el baño) caso muy común este último al ser las áreas que tienen instalaciones y por tanto de las más caras en construir.

Compartido no familiar: espacio compartido por varias familias que no tienen lazos de parentesco y que suele corresponder con las zonas de comunicación como son acceso, o escalera.

A la hora de representar dicho patrón se ha utilizado el sistema de representación de Jorge Andrade quien indica con distintas tramas sobre las plantas de cada fase el



Patrón de dinámica territorial. Elaboración propia a partir de las plantas de las viviendas Überbauung Brahmsdorf de Kuhn & Fischer und Partner

tipo de territorio del que se trata. De esta manera, tal y como se representa en la gráfica anterior, se puede ver si estos territorios evolucionan a lo largo del tiempo o no, y sobre todo se pueden identificar las áreas problemáticas. Lo que facilita, una vez localizadas, dar una solución.

3. Patrón de holgura y hacinamiento

Es importante para el análisis señalar la proporción óptima entre espacio útil de la vivienda y el número de personas que viven en ella (holgura), para poder anticipar futuras ampliaciones de la vivienda en función de las posibles evoluciones de la familia.

A su vez, y debido a que las casas crecederas son utilizadas principalmente por sectores de la población con pocos recursos, es imprescindible que paralelamente al indicador de la holgura se utilice el indicador que evalúa el hacinamiento en función del

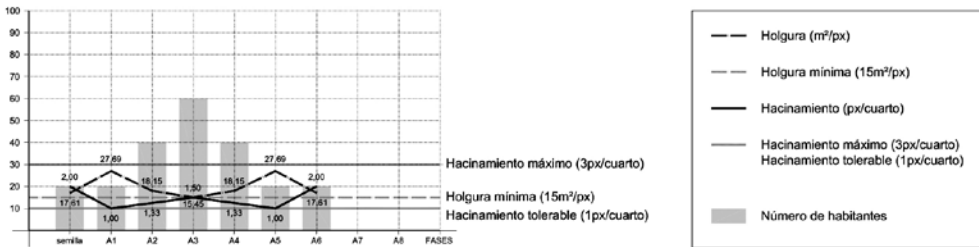
número de personas por cuarto (como se muestra en la siguiente gráfica). Este índice es utilizado igualmente por UN-Hábitat que considera que hay un déficit cualitativo en la vivienda cuando habitan más de tres personas por cuarto. Mientras que si conviven cinco o más personas por habitación, independientemente de la superficie de esta, considera que existe un hacinamiento no mitigable (Freire Delgado, 2009).

El análisis de ambos parámetros proporciona la información necesaria para entender las características que vinculan la habitabilidad de la vivienda con su número de habitantes permitiendo anticiparse a situaciones que puedan comprometer el bienestar de los habitantes en términos de privacidad y cantidad de espacio.

4. Patrón de construcción progresiva

Este se encuentra dentro de las categorías morfológica y espacial, ya que está

Patrón de holgura y haciamiento



Patrón de holgura y haciamiento. Elaboración propia a partir de las plantas de las viviendas Überbauung Brahmschhof de Kuhn & Fischer und Partner

68

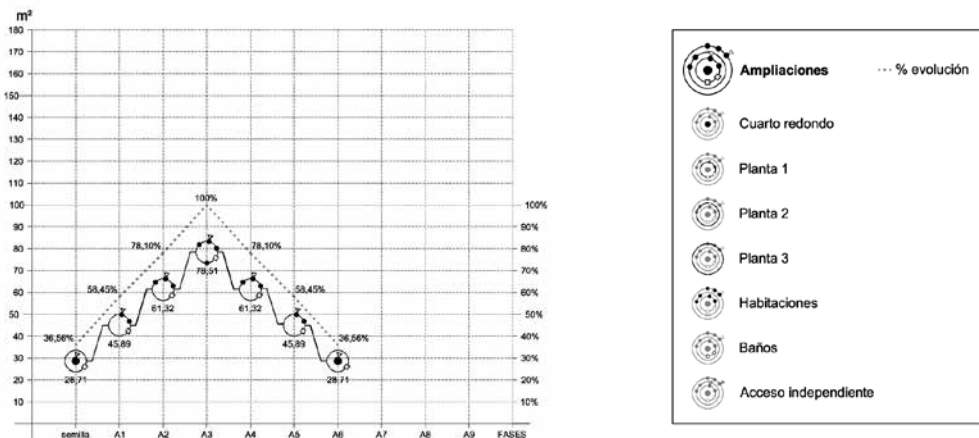
asociado a la superficie de la vivienda y a la distribución física de los espacios y sus relaciones por yuxtaposición. Se centra por tanto en la variación del tamaño de la casa indicando la relación que tiene el nuevo espacio ampliado respecto del resto de las estancias de la vivienda.

Jorge Andrade también analiza este patrón denominándolo transformación del sistema formal (Andrade Narváez, 2003: 151-163) y en él estudia el número y tipo

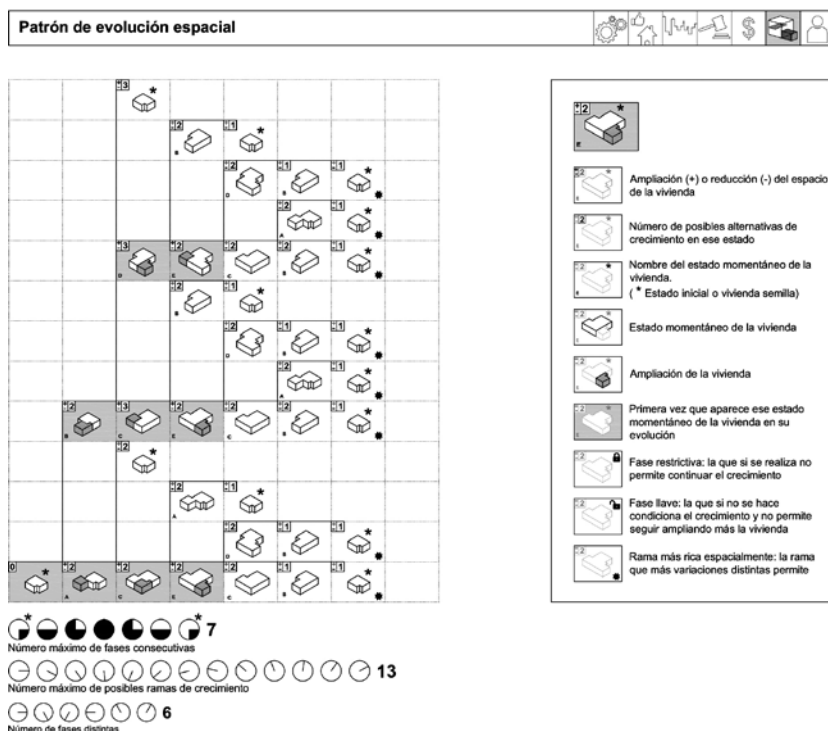
de espacios incrementados en el proceso de evolución de la vivienda.

Como se puede ver en esta gráfica, para este patrón se ubica el tiempo en el eje de ordenadas (constante común en todos los patrones que se tracen) y en el eje de abscisas los metros cuadrados útiles construidos. De esta manera se podrá analizar como se va ampliando la superficie efectiva de la vivienda. Para completar el análisis e inspirado en la representación

Patrón de construcción progresiva



Patrón de construcción progresiva. Elaboración propia a partir de las plantas de las viviendas Überbauung Brahmschhof de Kuhn & Fischer und Partner



Patrón de evolución espacial. Elaboración propia a partir de las plantas de las viviendas Überbauung Brahmshof de Kuhn & Fischer und Partner

de la dinámica familiar de (García-Huidobro, Torres Torriti, Tugas, 2008: 131) se ha utilizado un icono que muestra la posición relativa de cada una de las estancias iniciales y sus ampliaciones. De esta manera se podrá identificar si las ampliaciones son en planta baja o en plantas sucesivas, si hay un solo acceso o si hay varios y donde se encuentran y cual es el número de habitaciones (entendiendo por habitaciones y únicamente en este caso, cualquier estancia de la casa. Estar, comedor, dormitorio o cocina).

5. Patrón de evolución espacial

Dentro de la categoría de patrones que atienden a la morfología del crecimiento

encontramos también el patrón de evolución espacial. Este patrón, extraído de las teorías de Carlos González Lobo, quien lo enuncia como puntas de crecimiento, es similar a un árbol genealógico del crecimiento de la casa en el que se muestran los posibles crecimientos que se podrían hacer en cada una de las fases basándonos en el resultado final de la vivienda. De esta manera se puede identificar la flexibilidad de la vivienda propuesta y cual es la fase que potencialmente permite más posibilidades distintas de ampliación (ramas de crecimiento) de manera que la familia pueda escoger la que más le convenga. También se puede identificar cual es la fase más restrictiva, es decir, aquella que una vez construida no permite que se

continúe el crecimiento debido a su disposición. Es por esto por lo que igualmente pertenece a la categoría espacial ya que la decisión de si un crecimiento toma una rama u otra en muchos casos se hará en función de la calidad espacial resultante. Igualmente, este análisis permite identificar las fases llave, que son aquellas que si no se hacen impiden que se continúe ampliando la vivienda. Y nos puede mostrar la rama más rica, es decir el camino de ampliación que tiene más variaciones espaciales posibles a lo largo de todo el proceso de construcción.

En el caso del patrón de evolución espacial de *Kuhn & Fischer und Partner* se puede observar que este tiene hasta trece ramas de crecimiento. Lo que implica que el ejemplo es muy flexible y permite una gran variedad de posibilidades formales para evolucionar, debido en parte a que el proyecto puede presentar hasta seis fases distintas, es decir, seis disposiciones de crecimiento o variaciones espaciales posibles distintas, como puede apreciarse en la gráfica anterior.

6. Patrón de evolución cualitativa de la vivienda

En la década de los 80 se entendía por calidad en las viviendas a la habitabilidad de éstas, es decir, la capacidad de dar satisfacción a las exigencias de los usuarios. Según Xavier Sust:

Esta satisfacción se valoraba en función de la durabilidad, el confort ambiental y la funcionalidad. Una durabilidad que garantizara la solidez y facilidad de conservación. Un confort ambiental que creara en el interior de la vivienda un

medio adecuado al cuerpo humano, refiriéndose básicamente a la temperatura, la iluminación natural, el soleamiento, la ventilación, el ruido y la humedad. Y una funcionalidad que posibilitara las actividades propias de una vivienda dentro de las condiciones más cómodas teniendo en cuenta aspectos físicos como la accesibilidad, aspectos psíquicos como la intimidad, aspectos utilitarios como la comodidad y aspectos simbólicos como la expresión del estatus social. (Sust, Borell, Paricio, Ramón, 1981).

Sin embargo hoy en día, y asociado a los cambios tecnológicos, sociales y medioambientales urge proponer otros principios de análisis tal y como hace Tania Magro Huertas en su investigación Nuevos parámetros de calidad en la vivienda contemporánea. Donde propone:

Frente a los cambios medioambientales, la economía de medios que evite el derroche energético [...]. Frente a los cambios sociales, espacios indeterminados que permitan una adaptación a diversas funciones y distintas agrupaciones familiares a lo largo del tiempo [...]. Y frente a los avances tecnológicos, espacios que no estén totalmente acabados y que se puedan ir completando conforme a las futuras y cambiantes necesidades. (Magro Huertas, 2006-2007).

Por tanto partiendo de los estudios de autores de primera línea en el análisis de la vivienda como A. Klein, J. Habraken y C. Alexander y combinando estos con las revisiones de investigadores actuales como X. Sust, X. Monteys y T. Magro, entre otros. Se sugiere a continuación un compendio de los parámetros para la evaluación de la calidad de las viviendas cre-

cederas, que se evaluarán en una escala del 0 al 100 en cada una de las fases para que una vez sumado todo el puntaje se obtenga la calidad global de cada estadio de la vivienda.

Con base a las reflexiones de Magro Huertas, los indicadores de calidad se han estructurado a su vez en cuatro áreas, flexibilidad, perfectibilidad, sostenibilidad y habitabilidad.

Dentro de la rama de la flexibilidad se encuentra el índice del espacio ambiguo [espacio que al no estar definido funcionalmente puede ser potencialmente utilizado de diversas maneras, a la vez o en tiempos distintos (Goulet, 2010: 144)], el espacio comodín (aquel que teniendo o no un uso determinado se puede vincular a otro espacio para dotarlo de nuevas posibilidades), la transformación instantánea (modificación espacial que se logra gracias a elementos móviles o desplazables que con operaciones sencillas de traslado logran dotar al espacio de cualidades distintas, ya sean visuales, espaciales o funcionales), la optimización de circulación y recorridos (ya que estos deben de seguir una organización racional y sencilla posibilitando la simultaneidad en relación al ahorro de energías puramente físicas (Klein, 1980: 125)), la búsqueda de una mayor superficie útil (refiriéndose a todas aquellas superficies extras no computables denominadas como altillos, entresijos o tapancos que se pueden usar para trabajar, dormir, o sobre todo para almacenar), la concentración de superficies libres (concepto del cual, según Klein, depende la espaciosidad y comodidad de la vivienda e indica la cantidad de superficie libre que está agrupada (Klein)), los

espacios límite privados (aquellos espacios situados en la franja perimetral de la vivienda (balcones, galerías, etc.) que pueden funcionar generando dobles circulaciones, aportando un espacio extra o permitiendo dar varios usos alargando el interior hacia el exterior), y finalmente, los espacios límite semipúblicos (que permiten acceder a la vivienda y donde podrían ocurrir otras muchas cosas).

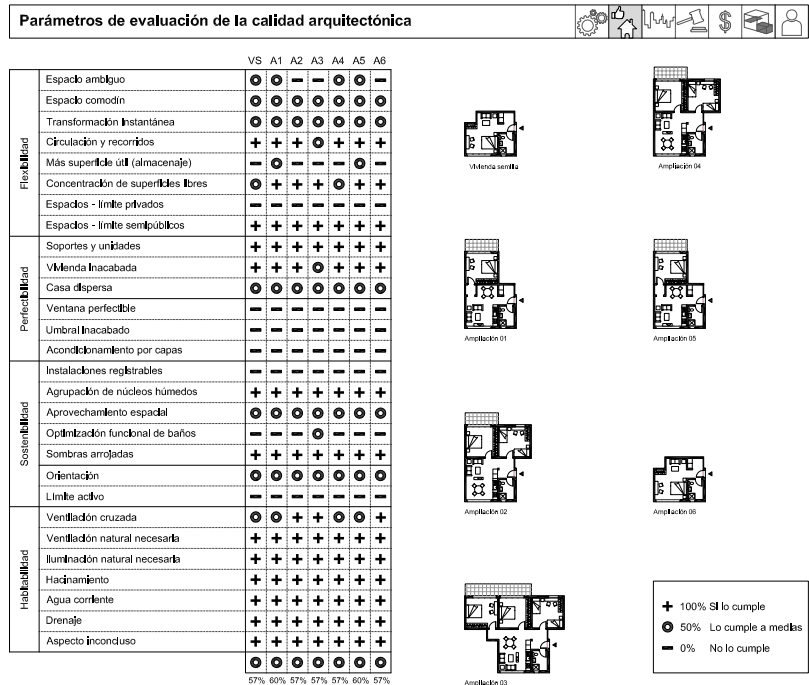
En la rama de la perfectibilidad se contempla el concepto de los soportes y las unidades separables (de tal manera que los soportes serían aquellos elementos inmovibles en la casa y definidos por el proyectista y las unidades separables podrían variar respecto de las necesidades de los usuarios. Ambos dependen de un conjunto de reglas que gobiernan las posibles variaciones, y que son lo suficientemente simples como para permitir al residente visualizar todas las opciones posibles de cambio (Habracken), la vivienda inacabada (aquella que se adquiere con sus elementos básicos para ser habitada, pero con posibilidades de ser completada a lo largo del tiempo. Es por tanto un soporte básico al que poder ir agregándole diferentes elementos que mejoren sus condiciones y completen sus posibilidades), la casa dispersa (aquellas unidades habitables mínimas a las que se les puede agregar otras unidades que las completen distribuidas de forma discontinua y dispersa por el soporte (Monteys, Fuertes, 1987: 144)), la ventana perfectible (ventana crecedera personalizable cuyo marco sirve como bastidor y a la que se le pueden incorporar con el tiempo una serie de capas que la cualifiquen), el umbral inacabado (espacio intermedio entre interior y exterior que con el tiempo

puede ser modificado por el usuario añadiendo elementos que cambien la relación interior de la vivienda con el exterior), y por último el acondicionamiento por capas (cuando el cerramiento, a modo de piel, está compuesto por capas que podrán cambiarse y completarse conforme a las necesidades del usuario, consiguiendo distintos resultados interiores a nivel de climatización, iluminación, aislamiento, protección y vistas).

En lo referido al área de sostenibilidad estarían englobadas las instalaciones registrables y accesibles (que permiten que las instalaciones puedan ser ampliadas, consultadas y reparadas por cualquiera sin entrar a la vivienda y sin necesidad de obras), la agrupación de núcleos húmedos (que hace más eficientes las instalaciones, minimizando los conductos y facilitando la reparación), el aprovechamiento del espacio (mediante mobiliario polifuncio-

nal, almacenamiento que ocupe zonas residuales de la vivienda, zonas de paso sobredimensionadas para albergar otros usos, etc.), la optimización funcional de los baños (planteando baños disociados que evitan duplicar funciones que no sean realmente necesarias, ahorrando espacio), las sombras arrojadas (proyectadas por los antepechos de ventanas, muebles, etc. que según Klein pueden llegar a producir efectos psíquicos y ópticos desagradables), la orientación (ya que el edificio deberá de estar orientado adecuadamente y tener dos fachadas muy distintas funcional y formalmente que creen protecciones o captaciones solares según se requiera), y como último índice, el límite activo (que es el ámbito formado entre el interior y el exterior que puede ser energéticamente activo en la medida en que utilicemos todos los recursos de control del microclima que dispongamos).

Patrón de evolución cualitativa de la vivienda. Elaboración propia a partir de las plantas de Überbauung Brahms Hof de Kuhn & Fischer und Partner.



Y por último, los índices vinculados a la habitabilidad que son la ventilación cruzada, la ventilación natural mínima necesaria, la iluminación natural mínima necesaria, el hacinamiento, el aspecto inconcluso o no de las casas y la existencia de agua corriente y drenaje.

En el caso del ejemplo seleccionado, podemos observar como de acuerdo a los parámetros enunciados la calidad de la vivienda en términos generales es más que aceptable en todas sus fases de crecimiento ya que su puntaje oscila entre un 57 y un 60%, como se muestra en la siguiente gráfica.

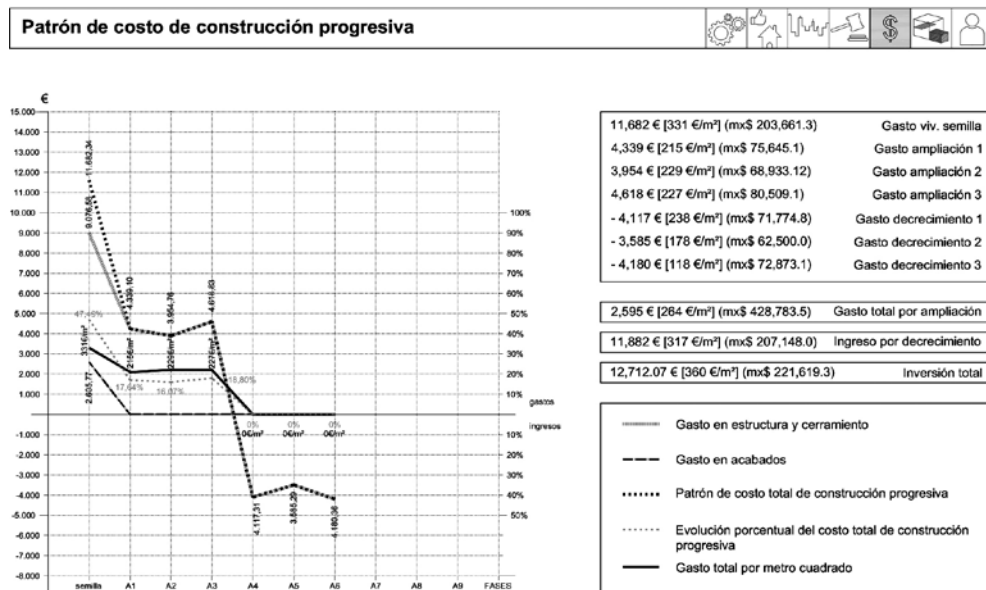
7. Patrón de costo de construcción progresiva

Este patrón está vinculado a la categoría económica y estudia concretamente el costo de construcción de la vivienda en

cada una de las fases de crecimiento, desglosado en estructura y cerramiento, por un lado, y acabados, por el otro.

Para poder trazar este patrón se necesita averiguar los materiales empleados en cada una de las fases del proyecto, se ha de estipular el precio general de cada partida tomando como referencia la base de precios del lugar que se esté analizando. Para el caso español, por ejemplo, la ciudad de Granada, las cifras se indicarán en euros debido a que el estudio se basa en datos provenientes de Europa. Y una vez obtenidos estos datos y gracias a los planos de las fases, se han de extraer las mediciones de cada material, para el cálculo del costo de la construcción.

Como se observa en la siguiente gráfica, este patrón se representará con una serie de líneas que indiquen el gasto en estructura y cerramiento, el gasto en acabados, el gasto total en cada una de las



Patrón de costo de construcción progresiva. Elaboración propia a partir de las plantas de las viviendas Überbauung Brahmschhof de Kuhn & Fischer und Partner.

fases a lo largo del tiempo, junto con la línea porcentual que indica la variación relativa del parámetro en cada fase en función del gasto total. Método que se ha seguido en la mayoría de los patrones que no tienen una descripción específica de sus sistema de representación.

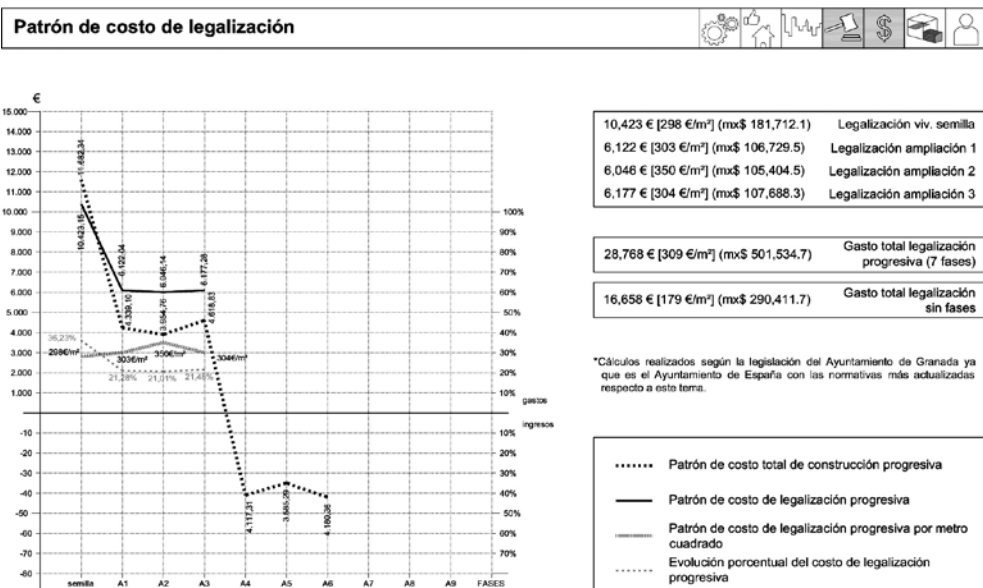
8. Patrón de costo de legalización

Por último, el segundo de los patrones que responde a la categoría económica es el patrón de costo de legalización que también se engloba en la categoría legal e indica lo que cuesta legitimar cada una de las fases de crecimiento de la vivienda.

A la hora de calcular el costo de legalización se tomarán como referencia los costos y normativas de cada localización. En el mismo caso de Granada, España, los costos derivan de los siguientes trámites y se indican en euros debido a que el estu-

dio tiene su base en Europa: tasa por la expedición de consulta previa o informe de la ficha urbanística, estudios topográfico y geotécnico, redacción de proyecto básico y de ejecución por parte de un técnico especializado, aval de garantía indispensable para solicitar la licencia de obras (en la Ordenanza de Granada se considera el proceso de ampliación como una obra mayor que tendrá que obtener la licencia de obras pertinente), impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras, tasa por licencia urbanística, dirección de obra de arquitecto y aparejador, tasa por licencias urbanísticas de primera ocupación, minuta del notario, gestoría, impuesto sobre actos jurídicos documentados, y finalmente, aranceles del registro de la propiedad.

Por lo que evidentemente estos costos variarán notablemente en función del lugar donde estemos construyendo y su legislación.



Patrón de costo de legalización. Elaboración propia a partir de las plantas de las viviendas Überbauung Brahmschhof de Kuhn & Fischer und Partner

Conclusiones

Como ya se ha indicado, los patrones evolutivos propuestos son un compendio de los utilizados en las teorías de otros investigadores integrando los distintos enfoques e implementándolos en el caso necesario. Este primer acercamiento general a los patrones permite entender mejor la interconexión a todos los niveles entre la variación social de los habitantes y las alteraciones morfológicas de la casa en las que también influyen aspectos legales, económicos e incluso urbanos. Este entendimiento servirá para definir el proceso de crecimiento de la vivienda de la forma más adecuada, con la intención de

optimizar la vivienda en términos sociales, económicos, espaciales y legales.

Aunque se han unificado los parámetros de cinco categorías de las seis mencionadas al inicio (social, espacial, legal, morfológica, económica y urbana), hasta el momento no se ha conseguido detectar un parámetro asociado al tiempo que caracterice de forma precisa la relación entre el crecimiento de la vivienda y la ciudad. Esta es una de las tareas que se va a desarrollar en consecutivos análisis debido a que la inherente relación entre el crecimiento de la vivienda y la ciudad, que gran parte de los autores recalcan, no se puede dejar de lado en una optimización del proceso de ampliación de la vivienda. ▲■

Bibliografía

- Andrade Narváez, Jorge Iván. "La relación dinámica familia-espacio habitable en la vivienda de autoproducción social organizada." *Anuario de estudios de arquitectura*. Ciudad de México: UAM Azcapotzalco, 2003: 151-163.
- _____. "El territorio compartido en la vivienda popular." *Diseño y sociedad*, 10 (1999): 60-70.
- Bazant, Jan. *Viviendas progresivas. Construcción de viviendas por familias de bajos ingresos*. México: Trillas, 2003.
- Freire Delgado, Eduardo Efraín. *Metodología déficit de vivienda*. Colombia: Dane, 2009.
- García-Huidobro, Fernando, Diego Torres Torriti y Nicolás Tugas. *¡El tiempo construye! Time builds!* Barcelona: Gustavo Gili, 2008.
- González Lobo, Carlos. *Vivienda y ciudad posibles*. Colombia: Escala, 1999.
- Goulet, Patrice. "Dos conversaciones con Patrice Goulet." *2G Libros. Lacaton & Vassal*. Barcelona: GG, 2010.
- Habraken, John. *El diseño de soportes*. Barcelona: Gustavo Gili, 1987.
- Haramoto, Edwin. *Vivienda social. Tipología de desarrollo progresivo*. Santiago de Chile: Instituto de la Vivienda, FAU de Chile, Centro de Estudios de la Vivienda FABAU Central, 1987.
- Klein, Alexander. *Vivienda mínima 1906-1957*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.
- Magro Huertas, Tania. *Nuevos parámetros de calidad en la vivienda actual*. Tesis fin de Máster. Laboratorio de la vivienda del siglo XXI. Barcelona: UPC, 2006-2007.
- Monteys, Xavier y Pere Fuertes. *Casa collage*. Barcelona: Gustavo Gili, 1987.
- Sust, Xavier, y otros. *L'adequació de l'habitatge als seus usuaris. Directives per a una política de qualitat a l'habitatge*. Barcelona: Institut de Tecnologia de la Construcció a Catalunya, 1981.
- Vergara Dávila, Francisco y Monsterrat Palmer Trias. *El lote 9 x 18 en la encrucijada habitacional de hoy*. Santiago de Chile: Facultad de arquitectura y Bellas Artes. Pontificia Universidad Católica de Chile, 1988.