



proyecto, progreso, arquitectura
ISSN: 2171-6897
revistappa.direccion@gmail.com
Universidad de Sevilla
España

Millán Gómez, Antonio
PEQUEÑAS PROPUESTAS PARA DOS CIUDADES
proyecto, progreso, arquitectura, núm. 10, mayo, 2014, pp. 118-133
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517651579009>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

PEQUEÑAS PROPUESTAS PARA DOS CIUDADES

LITTLE PROPOSALS FOR TWO CITIES

Antonio Millán Gómez

RESUMEN El estudio de cuarenta ciudades de todo el mundo por los investigadores de Space Syntax ha permitido comprobar su funcionamiento ante el movimiento que las cruza, la selección de rutas alternativas desde un origen a un destino, la función de diagonales y atajos en su elección, así como la trascendencia que estos hechos tienen para un progresivo ajuste orgánico y las mejoras estructurales que implican. De ellas se tratan aquí dos (Santiago de Chile y Barcelona), porque muestran varias semejanzas: igual tamaño de manzana, cruces por pasajes interiores –más abundantes en otro tiempo- y propuestas de pequeñas diagonales nacidas de planes superpuestos en el tiempo, sobre todo entre 1860 y 1910, pero nunca realizados. Siguiendo tecnologías desarrolladas en la Escuela de Bartlett/ University College, Londres, indicadas en la bibliografía, se realiza un seguimiento de su evolución, así como una simulación de los efectos de dichos planes en la ciudad actual, que permiten percibir singularidades que no gozaron en su día de oportunidad al carecer el marco global de una conectividad que permitiese los intercambios más desarrollados de su evolución actual.

PALABRAS CLAVE Gran Escala; Análisis de Redes Espaciales; Trama Urbana; Barcelona; Santiago de Chile.

SUMMARY The study of forty cities from all the world enabled Space Syntax researchers to check an adequate performance for movement through them (integration), the selection of alternative routes from an origin to a destination, the function of little diagonals and shortcuts in their choice, as well as the transcendence of these facts for a progressive organic adjustment and the structural improvements they entail. Two of these cities are treated here (Santiago de Chile and Barcelona), owing to the similarities they show: equal size of insulae, crossings through internal passage-ways, more abundant years ago, and proposals of little diagonals born out of urban plans superimposed over time, mainly between 1860 and 1910, that were never totally implemented. With the aid of technologies developed at Bartlett/ University College, London, referred in the bibliography, its evolution is followed, as well as a simulation of the effects that such plans might have had in the city as it stands today, had they been accomplished, and that allow to perceive particular qualities that did not have an opportunity, since the overall frame could not offer sufficient connectivity to foster the more developed exchanges of its present state.

KEY WORDS Large Scale; Spatial Network Analysis; Urban Grid; Barcelona; Santiago de Chile

Persona de contacto / Corresponding author: Antonio.Millan@upc.edu. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura Vallès. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Tech.

Nos ocupan aquí dos ciudades, Santiago de Chile y Barcelona, cuya red de conectores perpendiculares coexiste con diagonales que incentivan su complejidad y la elección de caminos alternativos, recalificando el espacio público con elementos referenciales, inseparables del espacio cognitivo. Tres propuestas para sendas urbes destacan en la modernización urbana de finales del siglo XIX y principios del XX, comparadas mediante tecnologías formuladas en 1984 por Bill Hillier y Julienne Hanson, ampliadas después por el grupo Space Syntax en múltiples proyectos ejecutados y en los Congresos Internacionales convocados bianualmente.

Al estudiar la dinámica urbana como evolución de un sistema complejo, el sistema global se altera al crecer y las relaciones exteriores, centírgugas, ayudan a mostrar el espacio de la solidaridad orgánica, donde ciudad y contexto han de llegar a un equilibrio. Estas relaciones que van del ámbito local al global exhiben los recursos de organización del grupo, caracterizando espacios de

control. Se produce al mismo tiempo un reajuste de las relaciones internas, privadas, donde el espacio de la solidaridad mecánica, de las pautas de conducta asumidas, muestran la base ideológica de la sociedad que en ellas se aloja¹. Sendas dinámicas dejan su traza en la forma urbana, permiten su interpretación, incluso entender el sutil nexo entre la morfología concreta y sus efectos en las conductas humanas.

En tal sentido, algunos autores han percibido relaciones evolutivas en un sistema de capacidades, puntos de inflexión y las lógicas organizadoras derivadas de las dinámicas antedichas, concretadas en un orden social y geopolítico, que debe analizarse también en cuanto a su direccionalidad –de lo local a lo global o viceversa. Este es el ámbito que hemos de tratar, desde el reflejo de los usos de nuestro entorno.

Asimismo, para distinguir elementos paradigmáticos, habremos de distinguir cuanto es apreciado con los sentidos, de lo que exige una valoración más compleja,

1. Hillier, Bill; Hanson, Julienne: *The social logic of space*. Cambridge: Cambridge University Press. 1984. pp. 18-25.

1. Interacción de cualidades topológicas de la estructura urbana (conectividad, integración; control, elección), sus escalas (local y global) y flujos (estático, dinámico); y sus correlaciones en medidas secundarias (inteligibilidad e interfaz de movimiento).

	Local		Global	Interfaz de movimiento
		Inteligibilidad		
Estático	Conectividad	↔	Integración	
Dinámico	Control		Elección/ Choice	

1

moral e intelectual que, al establecer relaciones desde un modelo ajeno incorporado como propio, motiva desajustes que propician revisiones críticas y su ulterior superación: *“La relación paradigmática no se da tan sólo entre los objetos singulares sensibles, ni entre éstos y una regla general, sino, ante todo, entre la singularidad (que se vuelve así paradigma) y su exposición (es decir, su inteligibilidad)”*². Este término y su dinámica conducen a un modelo de estructura urbana vinculado a la idea de centralidad: la centralidad de un nodo en una red nos indica su importancia estructural, sus oportunidades y limitaciones, donde intervienen tres variables: el grado de conectividad de cada nodo, la proximidad y el flujo entre ellos.

Como la demanda de suelo urbano afecta a un hinterland mayor que su propio ámbito, la densidad, compacidad y revitalización de la cultura de la calle en las áreas de estudio inciden en factores medio-ambientales, económicos y sociales, los tres pilares de la sostenibilidad. Entender la complejidad espacial de las ciudades es un primer paso para conocer su sostenibilidad, relacionada con dos fenómenos.

El primero es la *centralidad extendida*, en el sentido de que su función se extiende por toda la trama urbana de una

manera más intrincada de lo que se había creído, una centralidad en varias escalas con correlatos espaciales claros y no como una mera jerarquía de focos, dado que evoluciona desde un centro local hacia varios centros globales.

El segundo es la aparición de *bordes difusos*, de áreas configuradas por una diferenciación que permite mantener su accesibilidad mutua, en lugar de bordes definidos que la limitarían. Minimizar la energía necesitada por el movimiento posibilita un incremento de los intercambios sociales, también los económicos³.

La accesibilidad opera en el ámbito urbano como movimiento que lo cruza (en la serie de calles por las que efectivamente se pasa, con alta *integración*), y como selección de rutas de un origen a un destino (*elección*), ambas vinculadas a las cualidades topológicas de hallarse entre dos nodos, y de su proximidad⁴.

Para comprender una trama urbana, puede descomponerse en mapas axiales, al modo de Hillier y Hanson, que constan del conjunto mínimo de líneas rectas sin obstrucción del movimiento que atraviesa y conecta todos sus espacios abiertos. Los nodos de estas redes representan a las líneas estructurales del tejido urbano y sus vínculos expresan intersecciones entre tales líneas; es decir, son grafos secundarios desarrollados desde

2. Agamben Giorgio: *De Signatura rerum. Sobre el método*. Barcelona: Editorial Anagrama. 2008, p. 31.

3. Hillier, Bill: “Spatial Sustainability in cities. Organic patterns and sustainable forms”. En Koch, Daniel; Marcus, Lars y Steen, Jesper: *Proceedings, Seventh International Space Syntax Symposium*. TRITA-ARK Forskningspublikation: 1. ISSN 1402-7453. Proceedings 7th Stockholm. 2009. Disponible en World Wide Web: <http://eprints.ucl.ac.uk/18538/1/18538.pdf>.

4. Freeman, Linton C.: “A set of measures of centrality based on betweenness”. En *Sociometry* 1977. Vol. 40, Nº 1 pp 35-41/ Freeman, Linton C.: “Centrality in Social Networks Conceptual Clarification”. En *Social Networks*, 1 (1978/79) pp. 215-239. El pensamiento de Freeman y sus diferencias respecto a las ideas fundantes de la Sintaxis Espacial pueden seguirse en estos artículos, incluso compararlas con categorías de arquitectos como A. & P. Smithson, que consideran los patrones de crecimiento, asociaciones, movilidad e identidad para sus intervenciones de vivienda social.

una representación topológica primaria. Nos interesan aquí las cualidades transculturales e inter-escalares reflejadas en representaciones topológicas con gran número de líneas cortas y pocas líneas muy largas, éstas definitorias de la estructura a gran escala y las primeras, de los intercambios en la pequeña escala.

Dos dicotomías básicas (entre propiedades estáticas y dinámicas, locales –del vecindario inmediato– y globales, de todo el sistema) presentan interacciones indicadas en la figura 1, donde las cualidades topológicas (conectividad, integración; control, elección); sus escalas (local y global) y flujos (estático, dinámico), conducen a correlaciones en medidas secundarias (inteligibilidad e interfaz de movimiento, indicadas en cursiva)⁵.

La conectividad indica el grado de cada nodo (cuántos vínculos están conectados directamente a él); por tanto, el nivel de intercambios y de actividad. Los sistemas estudiados alcanzan un punto crítico cuando la densidad disminuye, merced a una situación contradictoria que opera esponjando la malla para conseguir así mayor conectividad en los viales más importantes de una super-trama; es decir, mediante un trazado superpuesto que cubre las líneas estructurales.

Las dos medidas globales, integración y elección ayudan a entender los intercambios urbanos en red como economías en movimiento: la elección indica la probabilidad de pasar por un nodo en todas las rutas mínimas desde cada espacio a los demás nodos del sistema, es decir cómo se distribuyen los flujos e intercambios dentro de la red a través de ejes principales. La medida global estática, integración, indica cuantas conexiones adicionales hay hasta n paradas de distancia desde cada conexión⁶. Este valor n denota el carácter local o global del análisis y cuántos visitantes llegan a ámbitos urbanos

específicos desde el hinterland u otras zonas de la ciudad. La integración detecta si la travesía es populosa; elección lo es de direccionalidad hacia zonas o vías, de alternancia al escoger.

Las medidas de segundo orden, correlación de las primarias, añaden utilidad en ambas ciudades estudiadas⁷. La inteligibilidad indica hasta qué punto el sistema global puede entenderse desde sus partes, corroborándose mediante la sinergia entre los datos a pequeña y a gran escala. Y la interfaz de movimiento (correlación de integración y elección de rutas alternativas) permite interpretar las cualidades esenciales, dinámicas de un sistema urbano. Como la interfaz de movimiento es más potente entre habitantes de un área que entre extraños a ella⁸, las dos medidas que la caracterizan son indicio de las cualidades estructurales de una red topológica⁹.

Desde la transformación parisina de Haussmann a mediados del 1800, la diagonal a gran escala aludió a la universalidad del espacio urbano, donde un transporte moderno aporta conexiones directas entre elementos distantes, un nuevo sentido del tiempo y una nueva imagen. A escala local o peatonal los espacios triangulares resultantes de los encuentros entre diagonales y el resto de la trama originaron edificios con varias fachadas a lugares de encuentro y observación, con un proceso inicial de apropiación de la estructura urbana por técnicos y leigos. Varias colinas en el entorno de Barcelona (Montjuïch, Monte Tabor, Tres Oteros) y Santiago de Chile (Santa Lucía, Cerro Blanco y Cerro de San Cristóbal) permitieron observar la ciudad y que personas autóctonas o viajeros hiciesen un registro gráfico de su desarrollo. Esta "mirada cartográfica" y las posteriores planimetrías ofrecen incursiones en algunos elementos cardinales que pueden estudiarse hoy con instrumentos más versátiles.

5. Hillier, Bill; Burdett, Richard; Peponis, John; Penn, Alan: "Creating life: or, does architecture determine anything?" En *Architecture et Comportement/ Architecture and Behaviour* vol. 3, nº 3. 1987, pp. 233–250. Disponible en World Wide Web: <http://eprints.ucl.ac.uk/101/1/hillier-etal-1987-creating-life.pdf>.
6. Hillier, Bill; Burdett, Richard; Peponis, John; Penn, Alan "Creating life: or, does architecture determine anything?", op. cit.
7. Millán-Gómez, Antonio et alt.: "Organic and inorganic overlapping in Old Barcelona". En *Proceedings of the 8th space Syntax International Symposium*. Disponible en World Wide Web: <http://www.paginas/seccion/8035.pdf>. Se explica cómo se obtienen los grafos secundarios y su aplicación en la comparación de diversas morfologías.
8. Hillier, Bill: "A theory of the city as object: or, how spatial laws mediate the social construction of urban space". En *Urban Design International*, 2002, vol.7(3) pp. 153–179 (DOI: 10.1057/palgrave.udi.9000082) Disponible en <http://www.palgrave-journals.com/udi/journal/v7/n3/full/9000082a.html>.
9. Blanchard, Philippe; Volchenkov, Dimitri: "Intelligibility and first passage times in complex urban networks". En *Proceedings The Royal of Society. A-Mathematical Physical and Engineering Science* 464 (2096), 2008. pp. 2153–2167. Disponible en: (doi:10.1098/rspa.2007.0329).

2. Elementos clave en la relación entre el Casco Antiguo y el Ensanche Cerdà. 01. Paseo de Gracia. 02. Plaza Cataluña. 03 Fernando-Princesa. 04. Vía Layetana. 05. Rondas de Garriga i Roca. 06. Gran Vía. 07. Montjuïch.

En el caso chileno, la Avenida Bernardo O'Higgins o "Alameda" siguió el cauce de un afluente del río Mapocho, convirtiéndose en un conector que contrasta respecto al resto del trazado ortogonal al extenderse hacia el oeste. Como la Plaza Mayor o de Armas del damero fundacional español situaba los edificios más importantes en este espacio, el vínculo entre el centro jerárquico y la Alameda (la calle Ahumada) adquirió carácter de vínculo entre un origen y un destino, propiciando valores altos de elección de caminos alternativos. Las modificaciones de esta malla afectarían al uso, percepción y representatividad de sus espacios, motivando hitos y espacios públicos en los puntos de encuentro.

El Paseo de Gracia de Barcelona adquirió un papel similar, al conectar la ciudad medieval y el poblado de Gracia, y se tornó en centro perceptivo de la ciudad al expandirse. Asimismo, Plaza Cataluña en Barcelona y Plaza Italia en Santiago de Chile nacieron como conexión entre el núcleo fundacional y su expansión, entre fuertes líneas de desarrollo pese a su mezcla morfológica y visual. En ambos casos las vistas panorámicas actuarían en la representación global, pero cuestionando también el punto de vista y la amplitud visual: ¿Por qué predominó el cerro Santa Lucía en el primer período, y posteriormente lo reemplazó el cerro Blanco en Santiago? ¿Por qué se abandonó Montjuich y creció Barcelona hasta la difícil orografía de Tres Oteros y Collserola? Las diagonales cumplieron un rol en la expansión urbana, transformando la imagen de los proyectos de ensanche, relacionadas con las profundas transformaciones tras el progreso de la revolución industrial, el paradigma del París de Haussmann y las exposiciones internacionales.

En los proyectos españoles de transformación, los centros históricos son tratados con cautela y los bordes difusos se aprecian en los contrastes de la trama y la expansión urbana mediante ensanches. Los casos de Cerdà en Barcelona y Castro en Madrid son el inicio de una amplia colección, sin olvidar otros modelos como la ciudad lineal de Arturo Soria, que ilustran una tensión entre centro y periferia arrastrada hasta la década de 1980 y la instauración democrática. En las ciudades estudiadas se

construía una estructura nueva, y debía reinterpretarse la vieja fábrica urbana. Los nuevos proyectos alterarían su apariencia y la vida urbana: Santiago en 1890 a la manera de los planes de París; Barcelona en 1860 con el derribo de la muralla que rodeaba el Casco Antiguo.

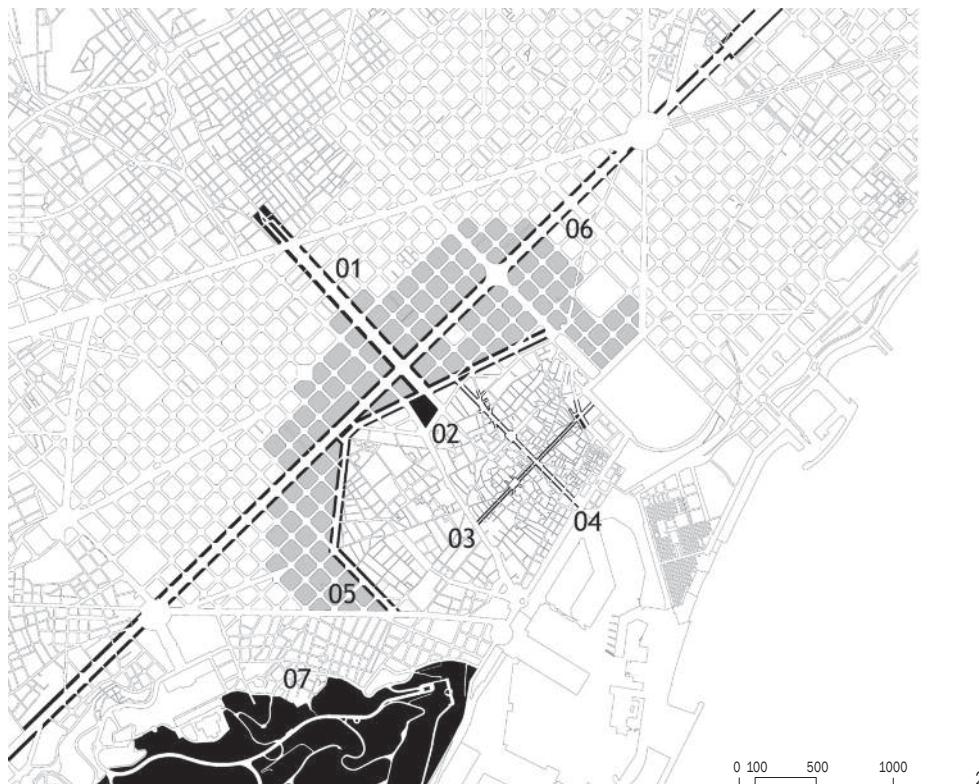
REFLEXIONES SOBRE BARCELONA. 1860–1932

El proceso barcelonés puede seguirse desde las carreteras de la Junta y las fachadas radiales hacia Barcelona, aún perceptibles (figura 2)¹⁰, seguidas por las aperturas de la calle Fernando-Princesa y la posterior de Vía Layetana; en especial, una nueva manera de generar tejido urbano en el barrio de Gracia, desde una superficie nivelada, con una plaza en el centro, donde se generaban parcelas estrechas y largas en torno a ella, y se ignoraban las superposiciones de las esquinas (lo cual explica sus bajos valores de elección de rutas alternativas). La revisión de Cerdà con los conocidos chaflanes, propiciaría valores altos de visualización y de movimiento a través del nuevo ensanche.

Variantes como la de Baixeras para el casco histórico y las propuestas de paseos panorámicos (tanto en el ensanche de Fontseré como en el plano de anexiones de los pueblos vecinos de Jaussely) desvelan una fluidez que ya corresponde a otro tipo de ciudad, con trazas superpuestas de planes, convertidos en atajos o rutas alternativas, muy distante de la pequeña ciudad amurallada (1,5 por 2 kilómetros) y dotada ahora de una topología con valores altos de integración y de elección de rutas.

La familia inter-escalares de planos que definió la nueva Barcelona, con la precisión de los ingenieros militares, sirvió de soporte a diversas propuestas y de modelo metódico para acciones posteriores. *El plano de los alrededores de Barcelona. Levantado por orden del Gobierno para la formación del Proyecto de Ensanche*, a escala 1:5.000, realizado por Ildefonso Cerdà en 1855 con curvas de nivel cada metro y *El Plano de los alrededores de la Ciudad de Barcelona y Proyecto de su Reforma y Ensanche*, firmado el 19 de marzo de 1859, dibujado y coloreado sobre el anterior, permiten seguir la cartografía barcelonesa, inicialmente con varias escalas para los perfiles de calles

10. De Solà-Morales, Manuel: *Diez Lecciones sobre Barcelona*. Barcelona: Col·legi d'arquitectes de Catalunya, 2010, pp. 222–263.



(1:2.500) y 1:500, ideal para la gestión urbanística del parcelario¹¹. Con título similar, el plano a escala 1:10.000 y curvas cada cinco metros (ICC, RM.267959), y el presentado a S.M. *La REYNA* (sic), permitirían una precisa descripción del territorio y una tradición seguida por los discípulos inmediatos, desde García Faria hasta el Servicio del Plano de la Ciudad que V. Martorell orientaría con gran competencia. Sobre esta base operaron varios proyectos del concurso público de Ensanche y otras singularidades, cuya información permite asimilarse hoy en simulaciones informáticas.

Los proyectos barceloneses están relacionados con el concurso convocado por el Gobierno Central para el ensanche de la ciudad, tras el derribo de las murallas. Son el *Plano para las Rondas de M. Garriga i Roca*, 1859 (figura 3.a), el *Proyecto de Baixeras para la reforma del Casco Antiguo* (figura. 3.b, y simulación en figura 4), y el *Proyecto de saneamiento del barrio antiguo del grupo GATCPAC* (1932), todos comparables con la acción de Ildefonso Cerdà, que mediatisa sus contenidos. En ellos

conviene saber qué progreso representa el proyecto y cómo propicia una nueva arquitectura.

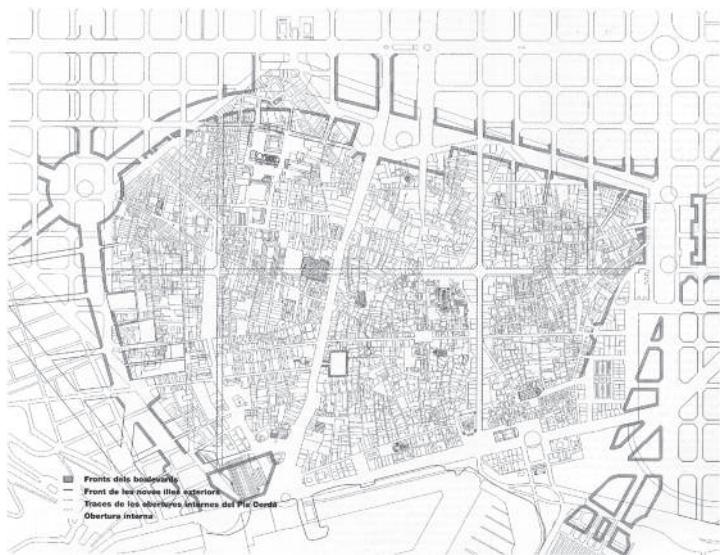
Garriga y Roca, autor del levantamiento de alineaciones de la ciudad, ordenándola y haciéndola más inteligible, se presentaría al concurso para el Ensanche, de cuyo proyecto desgajó después este proyecto para las Rondas, configurando el primer anillo intersticial entre la Barcelona antigua y el Ensanche Cerdá. Una oportunidad perdida, de escasa medida y sin continuidad con el trazado global, casi una anécdota, sobre la que pivota la tensión entre un barrio olvidado y la moderna urbanidad.

La osada propuesta del arquitecto Baixeras (1879) permite entender cómo hubiera cambiado la ciudad en este sector con la propuesta más contenida de Cerdà: Baixeras prácticamente arrasaba la ciudad vieja. Una simulación del proyecto, inscrito en el tejido actual, deja ver los efectos de la conectividad aportada en el periodo de las Olimpiadas, no tanto en su contexto inmediato, cuantitativo en los barrios altos, entre el segundo y el tercer cinturón de Ronda. La dualidad centro-periferia se alteraba,

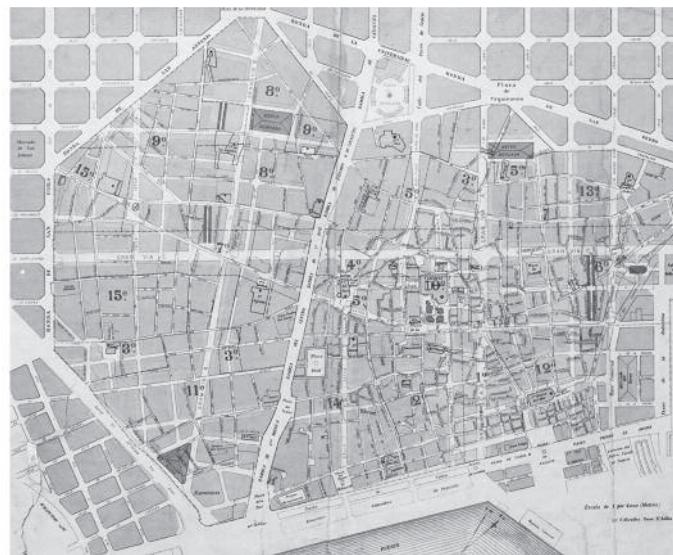
11. Tarragó Cid, Salvador: "Els aixecaments topogràfics del Pla de Barcelona: Cerdà i Garcia Fària". En Montaner, Carme; Nadal, Francesc: *Aproximacions a la Història de la Cartografia de Barcelona*. Barcelona, Ajuntament de Barcelona, Institut Cartogràfic de Catalunya, 2010, pp. 97–111.

3a. Plano para las Rondas de M. Garriga i Roca, 1859. 3b. Proyecto Baixeras, 1879.

4. Recuento de nodos para radio 1000 m. en los proyectos de Baixeras y GATCPAC, superpuestos a la ciudad actual. Análisis con DepthMap.



3a



3b



4

rehaciendo el primero para suplir las necesidades de la segunda. Sorprende al encastarlo en la ciudad actual: incluso con un radio de acción tan pequeño como 1.500 m., se beneficia de una topología que muestra continuidad respecto al Ensanche. Las tres Grandes Vías, remiscentes de la propuesta Cerdà en forma de H, hacen que los nodos y la profundidad media de la red disminuyan, en beneficio de avenidas generosas, en línea con el trazado actual del Raval. Su integración (movimiento a través), tanto global como local, es muy alta.

Los cuatro trabajos principales de Cerdà permiten elaborar un método: desde la lectura del contexto existente, a la coordinación de urbanización y circulación, la flexibilidad para establecer una serie de subsistemas, pudiendo fusionar varias manzanas en una super-manzana, y ajustar el trazado a los ejes existentes (en el último caso, se introduce una ligera rotación para incluir el Paseo de Gracia con naturalidad); hoy debiéramos hablar del eje Vilanova- Granollers como equivalente de la operación de la calle Fernando a principios del siglo XIX para los tráficos entre el centro urbano y la periferia regional inmediata. Grandes lecciones nos llegan de la comparación de casos existentes, la racionalización del tamaño de la manzana (casi idéntico en las dos ciudades de estudio), o el rol de las cuatro vías primarias, diagramáticas, junto con una densidad controlada mediante la normativa.

Las diagonales son un recurso que permite elegir rutas en ciudades separadas transversalmente por la topografía. Así, el proyecto de incorporación de pueblos vecinos realizado por L. Jaussely en 1901, no llevado a cabo, dejó múltiples trazas que se tornaron atajos, vinculando espacios públicos entre diagonales y la trama rectangular, con visualización de calles próximas y causando valores topológicos altos, que repercuten en el uso. La integración del Ensanche crece en sintonía con el incremento de radio: es un modelo metropolitano, más que urbano, que opera mejor para escala global grande.

Por último, el proyecto de GATCPAC (figura 4) aborda la reforma del Casco Antiguo esponjando diversas manzanas, elaborando nuevas fachadas y buscando mejor asoleo y ventilación, para evitar enfermedades y una

densidad endémica. Su pragmatismo, nada presuntuoso, se centra en actuar deprisa y al mínimo coste. Los análisis mediante DepthMap muestran unos mapas axiales muy similares a los del tejido actual (pero propuestos cincuenta años antes). Tan sólo una observación: el vaciado no se realiza en sintonía con las líneas estructurales del tejido orgánico, dejando abierta la opción de adelgazar la trama aleatoriamente, como después se ha seguido haciendo.

Gran Vía, conexión con un área supuestamente lúdica (la Ciudad del Reposo en Castelldefels) era un eje vertebrador, el de mayor integración hoy día, pese a ser *casi plana, casi recta* y de precisar revisión de su funcionamiento. Este Casco Antiguo, de reducidas dimensiones (1200 por 2000 m) fue un obstáculo para el buen desarrollo ulterior y exigió drásticas medidas: no sería posible poner orden hasta la democracia.

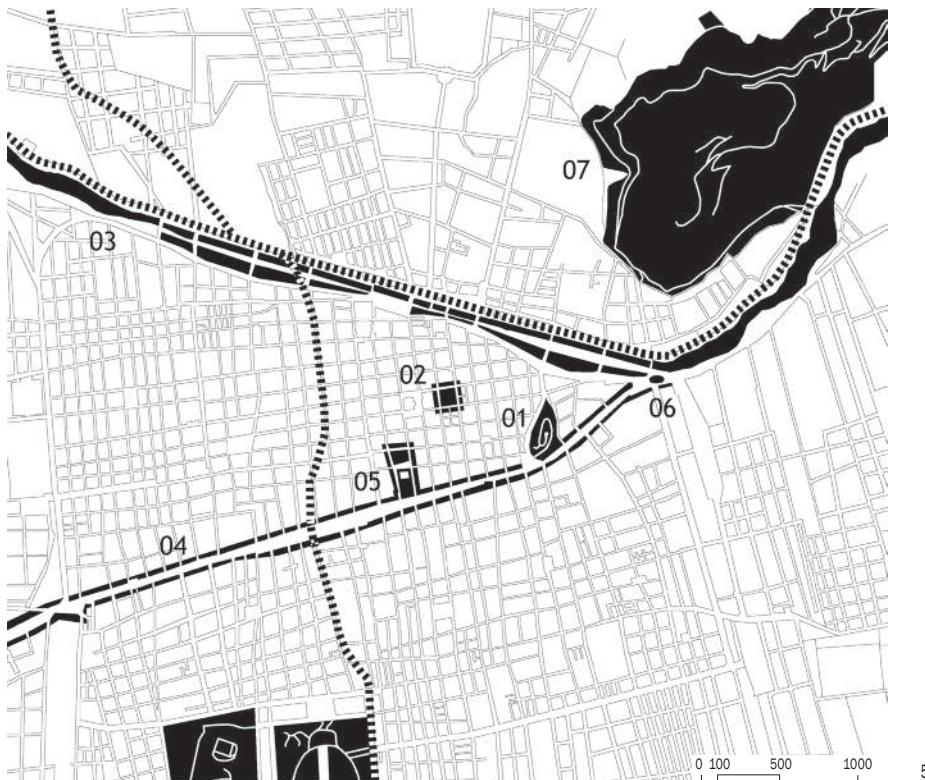
La supuesta inviabilidad de las propuestas de Baixeras (1879) y del GATCPAC (1932) puede analizarse hoy incorporando su trazado al de la ciudad actual y comparando los valores de centralidad de ambas situaciones, mediante una simulación de su funcionamiento realizada con DepthMap, donde la intensidad del gris indica valor más alto. En ella, las conexiones entre diferentes sectores de la ciudad son más fuertes a nivel global, para la primera, y a nivel local para la segunda. Es apreciable que la propuesta de 1932 actúa localmente, a diferencia de la de Baixeras (1879), cuyos efectos se dejan sentir incluso en la cornisa noroeste, muy desarrollada en las últimas décadas gracias a la conectividad propiciada por el Tercer Cinturón de Ronda, que no existía cuando se propuso.

REFLEXIONES SOBRE SANTIAGO DE CHILE, 1910

El interés ofrecido por Santiago de Chile y sus semejanzas con Barcelona puede seguirse en fases, desde los trabajos para la revitalización y estructuración del Centro de Santiago¹², hasta los más recientes y precisos sobre la estructura de Santiago y la rigurosa recuperación de la cartografía. Una somera indicación de los hitos y accidentes naturales se incluye sobre estas líneas (figura 5) para orientación del lector.

12. Halasz, Imre; Riesco, Hernán; et alt.: *Revitalización y estructuración del Centro de Santiago*. Chile: Escuela de Arquitectura Pontificia Universidad Católica de Chile. 1979.

5. Elementos clave en el centro de Santiago de Chile.
 01. Cerro Santa Lucía. 02. Plaza de Armas. 03. Río Mapocho. 04. Alameda Bernardo O'Higgins. 05. Plaza Constitución. 06. Plaza Italia. 07. Cerro Santiago.



El área central de Santiago a finales de la década 1970 presentaba conexiones interiores, aportadas en parte por el Plan Brunner de 1930, que llevó el espíritu de la Sezession vienesa a la capital chilena; sus pasajes permitían el acceso público en un cincuenta por ciento de las manzanas, algunas con características conectivas especiales al tener alojadas en ellas instituciones representativas. Un sistema racional de medidas permitía subdividir las manzanas mediante criterios pragmáticos o realizar fusiones de parcelas. Aún hoy pueden leerse claramente las manzanas fundacionales y avanzar, como en Barcelona, planes alternativos mediante su agrupación: estamos ante un sistema de sistemas.

Las pautas entonces propuestas se vinculaban a la superficie edificada, a la consecución de espacios abiertos y espacios peatonales, y a diferentes niveles de uso público, de aquí que la trama pudiera diferenciar manzanas *articuladoras*, *conectoras* o *libres*; es decir, áreas verdes, invariancias en el tejido o relaciones con las

comunicaciones. Una división modular en 16 x 16 partes en orientación norte-sur y este-oeste, vinculada a la subdivisión de los predios y de los edificios, permitía considerar las manzanas existentes mediante acciones derivadas de su naturaleza: se conservaban los volúmenes existentes en la manzana típica o de *distrito*, las manzanas articuladoras no eran direccionales, y las conexiones con manzanas vecinas dependían de edificios construidos y de los pasajes disponibles; por el contrario, en las manzanas conectoras, la direccionalidad más que la localización de edificios, sugería adaptar e integrar el espacio público.

Las últimas transformaciones estructurales aspiran a convertir la ciudad en un referente mundial. De aquí los planes de modernización del sistema de transporte –público y privado– mediante el Plan Transantiago y un doble cruce de autopistas en el interior de la ciudad: la Autopista Central en sentido norte-sur y la Costanera Norte en sentido este-oeste, complementado por el anillo de

circunvalación Américo Vespucio, que vincula con autopistas interurbanas del resto del país. Sus consecuencias han conducido a evaluar algunas preocupaciones: segregación social y desigual equipamiento de los barrios, sistema de circulación desvinculado de éstos, calles sin continuidad o integración con la ciudad global. Tras una sencilla modelización mediante el análisis sintáctico de Hillier-Hanson, desde la sinergia o correlación entre la integración global y la local, Greene y Mora examinaron tres situaciones (antes de las autopistas, con las autopistas y, una tercera, para quienes no usan las autopistas), llegando a observaciones aparentemente contradictorias, donde las vías operaban sólo globalmente o sólo localmente, perdiendo la *"tradición de intervenciones urbanas en el espacio vial de Santiago para integrar toda la población"*, incluso de la idea de calle de Cerdà *"como espacio dual que aunaba la necesidad de conectividad con la idea de intercambio social"*¹³. Además, la pérdida de sinergia e inteligibilidad es especialmente grave en el último caso.

Ello nos llevó a revisar el tejido urbano y algunos proyectos en un período de gran actividad propositiva, como es 1910, que no hubiera podido ser realizado con rigor sin la excelente recuperación, realizada por Hidalgo, Rosas y Strabuchi, del plano de la Comuna de Santiago (a escalas 1:5000 y 1:1000), levantado entre 1889 y 1890 por el ingeniero Alejandro Bertrand, que sirvió de soporte cartográfico y catastral a posteriores propuestas¹⁴. Permite reflexionar sobre un espacio extinto rigurosamente representado, también redescubrir los ámbitos de posibilidad de una estructura cuyas cualidades podían incentivarse o, por el contrario, perderse como ya hemos visto. En este período el control urbanismo era una condición de la arquitectura y, en esta articulación, quedaban inscritas las operaciones de infraestructura, paisajismo y proyectos urbanos, cuyos orígenes son conocidos.

El Santiago de Chile fundacional (Pedro de Valdivia, 1541) se trazó como malla perfecta o cuadrícula a cordel

entre el río Mapocho, el cerro Santa Lucía y la cañada de San Francisco (hoy Alameda Bernardo O'Higgins), con manzanas de 125 varas (unos 110 metros, casi idénticas a las de Barcelona), divididas en cuatro solares iguales (cuadras), de modo que sus núcleos poseían gran conectividad. La inseguridad causada por las luchas de españoles y araucanos propició su desarrollo hacia el oeste, según un ángulo determinado por el río y la cañada, con vértice en el Cerro Santa Lucía.

Fue Benjamín Vicuña Mackenna quien inició una serie de iniciativas por mejorar la vida urbana, tanto físicamente (pavimentos, canales, agua potable, calles, saneamiento y vivienda social), como mediante disposiciones administrativas (límites urbanos, organización de la policía). Precisaba un plano científico de Santiago que proporcionó Ernesto Ansart en 1875 y sin el cual resulta difícil comprender la actividad de los cincuenta años posteriores hasta la propuesta metropolitana de Karl Brunner en 1930. Esta iniciativa permite seguir el desarrollo estructural del centro de la ciudad, cuyo trazado y evolución puede seguirse mediante una secuencia de estadios (figura 6), donde se aprecia como se reafirma la traza inicial en una trama homogénea, recualificada por el uso de los espacios interiores de manzana y finalmente compactada y segregada al introducir las grandes infraestructuras viarias.

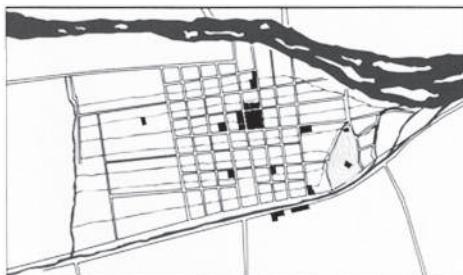
En este sector se pueden observar las marcas del territorio, su estatus diferenciado y cómo representarlas: *signaturas*, es decir, marcas físicas ya existentes en el lugar (el río Mapocho, el cerro Santa Lucía, que condicionan fuertemente cualquier desarrollo); *enunciados* (dado que cultura es palabra o saber compartido y, de ella, la auténtica es la que enuncia; esta identidad común nos conduce a los elementos que efectivamente muestran la autenticidad de la estructura, como es el caso de la presencia de la Plaza de Armas y la Catedral); y, por último, los *dispositivos* (mecanismos de actuación en una sociedad, donde se hacen evidentes los roles establecidos en las relaciones de poder). Santiago Centro ofrece una gran

13. Greene, Margarita; Mora, Rodrigo: "Las autopistas urbanas concesionadas. Una nueva forma de segregación". En ARQ (Santiago), nº 60, año 2005, pp.56-58. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962005006000009>.

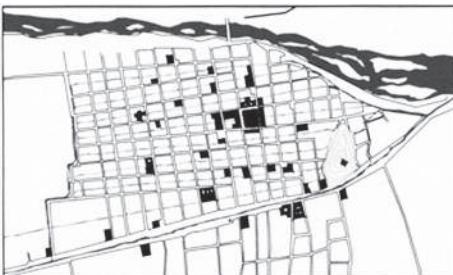
14. Rosas José; Strabuchi, Wren; Hidalgo, Germán: "La representación cartográfica como producción de conocimiento. Reflexiones teóricas en torno a la construcción del Plano de Santiago de 1910". En D'UR Papers, nº 02, año 2011. Barcelona: Laborati d'Urbanisme de Barcelona. Proyecto FONDECYT No. 1085253. Material disponible en (http://issuu.com/dur.upc/docs/papersdur_02/87)

6. Evolución del tejido urbano de Santiago desde 1550 hasta 2006. Fuente: Ilustre Municipalidad de Santiago. Santiago Centro, pp. 106-107.

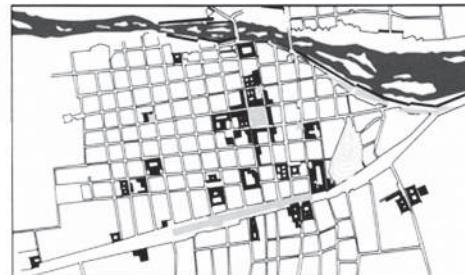
7. Los cuatro proyectos de transformación, de arriba abajo y de izquierda a derecha: 7a. Proyecto de Manuel Concha para Santiago 1894. 7b. Proyecto de transformación de Santiago, acordado por la H. Comisión de Senadores y Diputados, con el ferrocarril de circunvalación y las Avenidas Diagonales, 1912. 7c. Proyecto de Transformación de la Sociedad Central de Arquitectos, 1912. 7d. Proyecto de Transformación de Santiago elaborado por Ernesto Coxhead, San Francisco, California, USA, 1913.



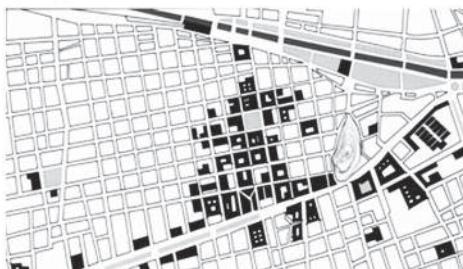
Santiago 1550



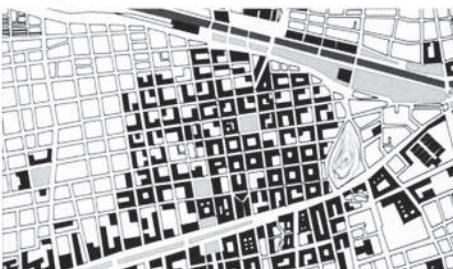
Santiago 1750



Santiago 1840



Santiago 1925



Santiago 1968



Santiago 2005

6

cohesión, incentivada desde 1894 a 1912 y 1913, (más fuerte que el Casco Antiguo barcelonés, bombardeado, olvidado, casi superviviente a su pesar).

El primer proyecto conocido es de Manuel Concha (1894) (figura 7a), director de Obras Municipales de Santiago, que propone abrir cuatro diagonales que vinculan topológicamente cuatro hitos urbanos: Estación Mapocho, Estación Central, Parque Cousiño (hoy Parque O'Higgins) y Cerro de Santa Lucía.

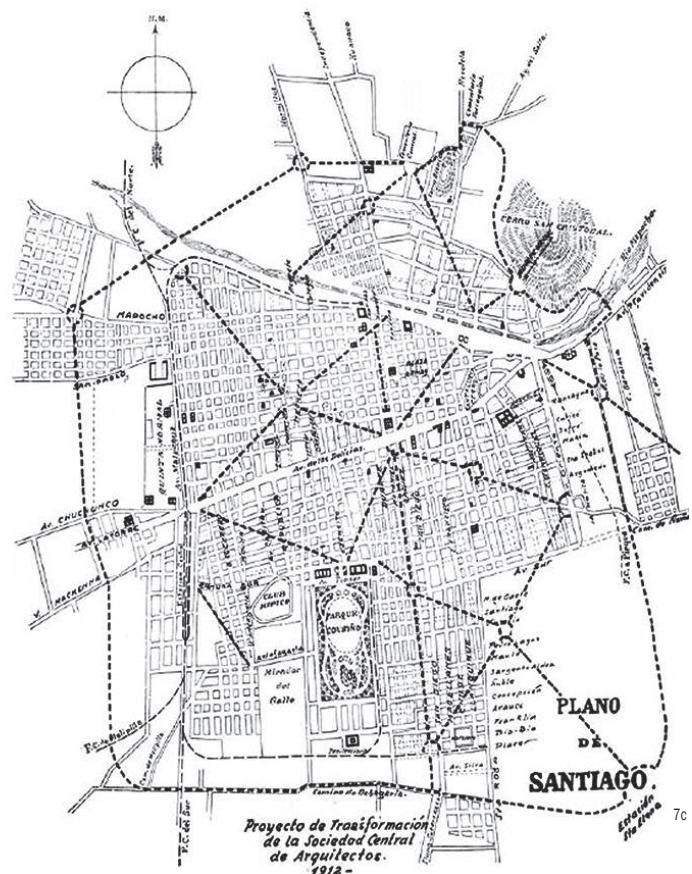
La Cámara de Diputados del Congreso Nacional lo aprueba, pero el debate de los Senadores promueve una comisión mixta para un nuevo Plano Oficial del Proyecto de la Transformación acordado por la H. Comisión de Senadores y Diputados, presentado 18 años después, en 1912 (figura 7b); éste elimina la diagonal trazada por Manuel Concha entre Santa Lucía y Estación Mapocho, e incorpora dos nuevas diagonales en la nueva extensión urbana desarrollada entre ambos y un ferrocarril de circunvalación.

Entre ambas propuestas surgen otras como la de Carlos Carvajal (figura 7c), donde se elimina el vínculo entre Santa Lucía y Estación Mapocho, y se introduce una conexión entre la Casa de Gobierno, Plaza de Armas y la ribera del río Mapocho, además de varias diagonales locales que reconocen barrios, y no sólo los grandes hitos. Este proyecto, aprobado por la Sociedad Central de Arquitectos, incluía doce nuevas diagonales que relacionando instituciones varias (Palacio de Bellas Artes, Cementerio General, Estaciones Yungay, Providencia, San Diego y Santa Elena) remarcando los orígenes y destinos de conexiones.

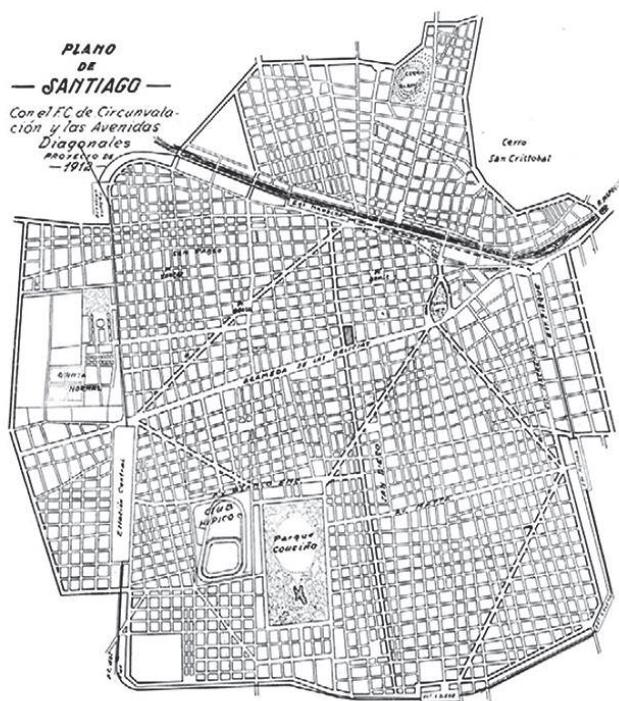
En 1913 el autor de la reconstrucción de San Francisco tras su terremoto, Ernesto Coxhead, desconociendo la topografía local, traza una propuesta que añade semicírculos a las grandes diagonales, uno hacia el sur con centro en la Casa de Gobierno y tangencial a la Avenida 10 de Julio, y un segundo de circunvalación hacia el norte. La Sociedad de Arquitectos transformó los semicírculos



7a



7c



7b



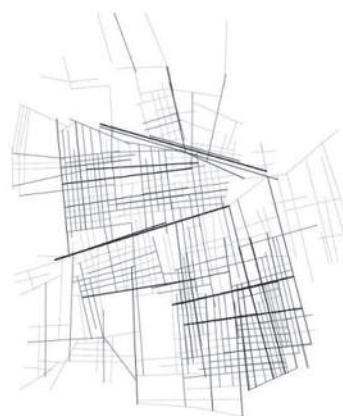
7d

8. Mapas Axiales del Plano de Santiago y diagramas de conectividad, elección métrica y topológica. 8a. Plano publicado por la librería Tornero 1912. 8b. Proyecto de transformación planteado por Sociedad Central de Arquitectos. 8c. Primer proyecto presentado por E. Coxhead 1913.

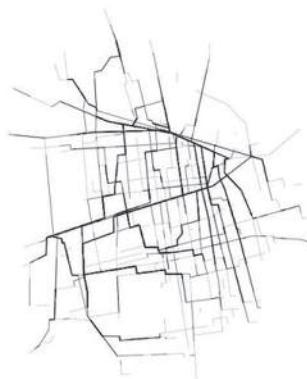
9a. Alcantarillado de Santiago, 1906. 9b. Plano de conjunto del Proyecto de alcantarillado de Barcelona de Pedro García Fària.



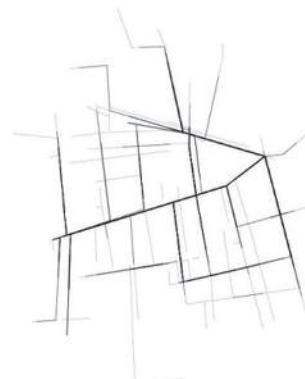
a.



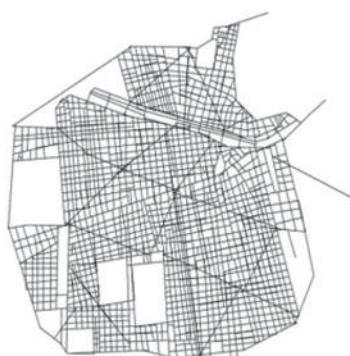
Conectividad axial



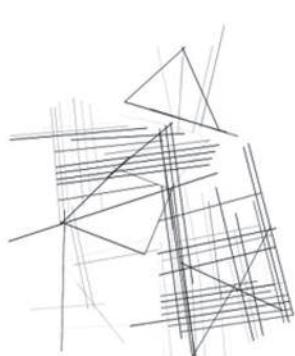
Elección métrica



Elección topológica



b.



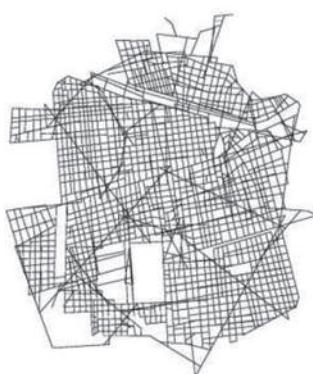
Conectividad axial



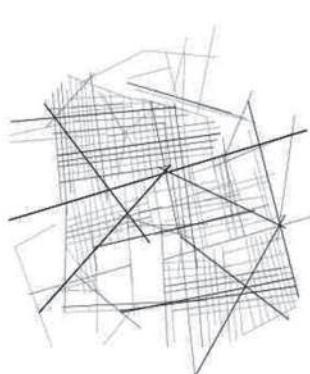
Elección métrica



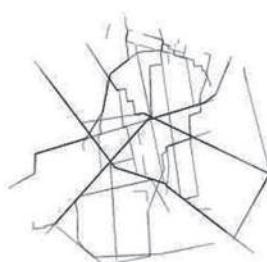
Elección topológica



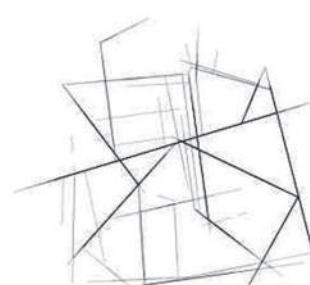
c.



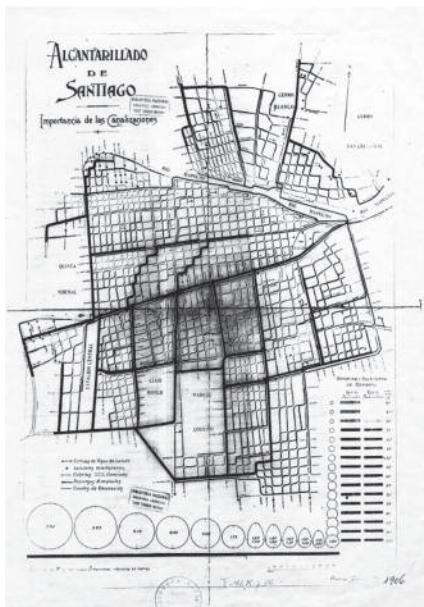
Conectividad axial



Elección métrica



Elección topológica



9



en un amplio anillo de ronda (figura 7d y 8c). El proyecto fue criticado dando lugar a otro posterior que simplificaba su trazado potenciando los ejes de mayor importancia.

Los factores que entran en juego son claros: direccionalidad de los ejes principales, incorporación o no de diagonales, y rondas o líneas de circunvalación. Comparando los mapas axiales y los trazados de conectividad y elección de los planes objeto de estudio, el Plano Tornero de 1912 (figura 8a) exhibe una réplica de la trama fundacional del sector central en la zona sur de la ciudad, esbozando un incipiente eje norte-sur. En la propuesta de la Sociedad Central de Arquitectos (figura 8b) este eje está claramente señalado, superponiéndose a él unas diagonales marcadas tanto en la conectividad como en los esquemas de elección métrica y topológica. Por el contrario, en la primera propuesta de Ernesto Coxhead (figura 8c) se incentiva el eje este-oeste ratificado por la Alameda y unos fuertes ejes oblicuos recogidos por una ronda que delimita todo el ámbito del Santiago existente. Curiosamente, en la elección métrica, allá donde los ejes diagonales presentan discontinuidades o son ausentes, el funcionamiento de la trama original resuelve esta discontinuidad mediante una *diagonalización* funcional de la trama ortogonal. Se diría que existen dos lógicas, una física y otra operativa, que han de converger para el buen desarrollo de la estructura urbana. En todos los diagramas el eje de la Alameda aparece remarcado, mientras que el eje norte-sur, casi coincidente con el actual trazado de la autopista del mismo nombre, puede apreciarse en la conectividad axial y elección topológica del proyecto de la Sociedad Central de Arquitectos; emergen así tres opciones estratégicas: ratificar la direccionalidad

poniente-levante o norte-sur de la trama o introducir diagonales que propicien una vía de ronda.

En las dos ciudades estudiadas existe una correspondencia entre los trazados de infraestructuras, como el alcantarillado y posteriormente el metro u otros medios de transporte, y la estructura urbana finalmente implementada que, como puede verse (figura 9), está condicionada por aquellos.

Ni la red de alcantarillado de Santiago, ni la de Barcelona consideran fuertes trazados diagonales, contrariamente a lo que sucede en superficie. El proyecto de García Fària para la última multiplicó por seis los kilómetros de alcantarillado del proyecto de Ensanche de Cerdá, y en cierto modo lo completaba, ya que aquel trataba las aguas residuales mediante pozos ciegos que hubieran generado problemas sanitarios. La renovación de esta red y las rondas de circunvalación serían, de hecho, la gran aportación de los Juegos Olímpicos de 1992 a la estructura de la ciudad, haciendo viables algunos de los planes previamente marginados.

CONCLUSIONES

Pese a tratarse de ciudades distantes, en culturas específicas, el caso barcelonés y el santiaguino ofrecen semejanzas en sus modos de transformación. La dimensión de la manzana y su conectividad exhiben los rasgos locales inmediatos: los pasajes presentes en ambos casos, más variados en el caso chileno, muestran que tiene sentido cuidar las relaciones en los espacios urbanos. De la cualificación de las manzanas, sus medidas y las relaciones con el entorno inmediato se pueden extraer ideas de gran actualidad.

Los flujos globales, más intensos en el caso barcelonés, apuntan hacia la conveniencia de incentivar el proceso natural de funcionamiento de la metrópoli. Los obstáculos aparecidos en la zona montañosa, sólo superados tras décadas de esfuerzos, han conducido a vecindarios caracterizados por su diversidad; su identidad y los procesos de asociación que condujeron a tal reordenación, plantean el nexo entre estructura organizativa social y espacial. Una escueta mirada a la evolución de la cartografía desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad evidencia la tendencia a completar ordenamientos inacabados, pero también la desaparición de sectores importantes del tejido histórico, junto a un incremento de la movilidad auspiciada por las modernas infraestructuras.

Tras el estudio de diferentes ciudades se ha podido observar que la sinergia o correlación entre la integración global y local debe ser observada, para evitar que una no sea un obstáculo para la otra. En este sentido, la proximidad del Casco Antiguo de Barcelona a las Rondas hace

possible que una propuesta tan radical como la de Baixeras produzca efectos globales en una simulación que lo incluya en el trazado actual. La proximidad de la propuesta GATCPAC a la realizada desde la década de los 1980 es comprensible cuando se considera que la función estructuradora se ha ido concentrando en un núcleo de viales reducido.

Llama la atención el potencial de las vías históricas, incluso en su estado actual, alertando sobre la pertinencia de una lectura cuidadosa de las diferentes capas en sucesivos crecimientos y cómo servirse de sus valores, en lugar de obstruirlos, ya que enriquecen globalmente los intercambios.

Tenemos que esperar a 1930 para presenciar un equilibrio entre propuestas locales y globales, reivindicando una vez más el valor de la escala, actitud que ha continuado en décadas posteriores. Los nuevos tráficos apuntan la necesidad de reinterpretar la trama, su estructura y cómo se instaura una economía en movimiento. ■

Bibliografía

- Agamben Giorgio: "De *Signatura rerum. Sobre el método*". Barcelona: Editorial Anagrama, 2008.
- Blanchard, Philippe; Volchenkov, Dimitri: "Intelligibility and first passage times in complex urban networks". En *Proceedings The Royal of Society. A-Mathematical Physical and Engineering Science* 464 (2096), 2008. pp. 2153-2167. <http://dx.doi.org/10.1098/rspa.2007.0329>
- Busquets, Joan: *El centro Histórico de Barcelona, un Pasado con futuro*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, Foment Ciutat Vella; Universitat Politècnica de Catalunya, 2003.
- De Solà-Morales, Manuel: *Diez Lecciones sobre Barcelona*. Barcelona: Col·legi d'arquitectes de Catalunya, 2010.
- Freeman, Linton C.: "A set of measures of centrality based on betweenness". En *Sociometry* 1977. Vol 40, N° 1. <http://dx.doi.org/10.2307/3033543>
- Freeman, Linton C.: "Centrality in Social Networks Conceptual Clarification". En *Social Networks*, n° 1, año 1978/79.
- Greene, Margarita; Mora, Rodrigo: "Las autopistas urbanas concesionadas. Una nueva forma de segregación". En *ARQ (Santiago)*, n° 60, año 2005, pp.56-58. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962005006000009>.
- Halasz, Imre; Riesco, Hernán; et alt.: *Revitalización y estructuración del Centro de Santiago*. Chile: Escuela de Arquitectura Pontificia Universidad Católica de Chile. 1979
- Hillier, Bill; Hanson, Julienne: *The social logic of space*. Cambridge: Cambridge University Press. 1984. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511597237>
- Hillier, Bill: "Spatial Sustainability in cities. Organic patterns and sustainable forms". En Koch, Daniel; Marcus, Lars y Steen, Jesper: *Proceedings, Seventh International Space Syntax Symposium*. TRITA-ARK Forskningspublikation: Proceedings 7th Stockholm. 2009.
- Hillier, Bill: "A theory of the city as object: or, how spatial laws mediate the social construction of urban space". En *Urban Design International*, 2002, vol.7(3) pp. 153-179 <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.udi.9000082>.
- Hillier, Bill; Burdett, Richard; Peponis, John; Penn, Alan: "Creating life: or, does architecture determine anything?" En *Architecture et Comportement/Architecture and Behaviour* vol. 3, n° 3. 1987.
- Millán-Gómez, Antonio et alt.: "Organic and inorganic overlapping in Old Barcelona". En *Proceedings of the 8th space Syntax International Symposium*.
- Rosas José; Strabucchi, Wren; Hidalgo, Germán: "La representación cartográfica como producción de conocimiento. Reflexiones teóricas en torno a la construcción del Plano de Santiago de 1910". En *D'UR Papers*, n° 02, año 2011. Barcelona: Laboratori d'Urbanisme de Barcelona
- Tarragó Cid, Salvador: "Els aixecaments topogràfics del Pla de Barcelona: Cerdà i Garcia Fària". En Montaner, Carme; Nadal, Francesc: *Aproximacions a la Història de la Cartografia de Barcelona*. Barcelona, Ajuntament de Barcelona, Institut Cartogràfic de Catalunya, 2010.
- Turner, Alasdair: *DepthMap 4. A Researcher's Handbook*. London: Bartlett School of Graduate Studies, UCL, 2004.

Antonio Millán Gómez (Tarrer, Zaragoza; 1951) es doctor arquitecto por la Universidad Politécnica de Cataluña (1981) y catedrático de Representación Arquitectónica (1991). Ha sido Senior Lecturer en el Laboratorio ILA&UD, dirigido por Giancarlo De Carlo (1985, 1986 y 1992). Galardonado en 1991 con el First Prize de la Asociación Europea para la Enseñanza de Arquitectura (AEEA/EAAE). Ha ejercido la profesión en el Reino Unido y en España, en labores de Integración al paisaje y Restitución Patrimonial, ámbito en que ha dirigido investigaciones sobre el Gótico Catalán, reconocidas con el premio Valores Humanos en Ingeniería (Fundación Fecsa-Endesa/UPC). Coordina el programa de doctorado del grupo de investigación AR&M/EGAI_UPC, y participa en los International Space Syntax Symposia, ámbito en el que fue introducido en 1975.