

JIDA'18

VI JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'17

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'18

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA EINA-UNIZAR
22 Y 23 DE NOVIEMBRE DE 2018



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

GILDA GRUP PER A LA INNOVACIÓ
I LA LOGÍSTICA DOCENT
EN ARQUITECTURA

Organiza e impulsa **GILDA** (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura), en el marco del proyecto RIMA (Investigación e Innovación en Metodologías de Aprendizaje), de la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC) y el Institut de Ciències de l'Educació (ICE). <http://revistes.upc.edu/ojs/index.php/JIDA>

Editores

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

Revisión de textos

Raimundo Bambó, Berta Bardí i Milà, Eduardo Delgado, Carlos Labarta, Joan Moreno, Judit Taberna

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC
Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza

ISBN 978-84-9880-722-6 (IDP, UPC)

ISBN 978-84-16723-54-6 (Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza)

eISSN 2462-571X

D.L. B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC; Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza

Comité Organizador JIDA'18

Dirección, coordinación y edición

Berta Bardí i Milà (GILDA)

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Daniel García-Escudero (GILDA)

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Organización

Raimundo Bambó Naya

Dr. Arquitecto, Urbanística y Ordenación del Territorio, EINA-Universidad de Zaragoza

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Carlos Labarta

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Joan Moreno Sanz (GILDA)

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

Judit Taberna (GILDA)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Comité Científico JIDA'18

Evelyn Alonso-Rohner

Dra. Arquitecta, Departamento de Arte, Ciudad y Territorio, E.T.S.A-ULPGC

Atxu Amann Alcocer

Dra. Arquitecta, Departamento de Ideación Gráfica, ETSAM-UPM

Iñaki Bergera

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Enrique M. Blanco-Lorenzo

Dr. Arquitecto, Dpto. de Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, Universidad de A Coruña

Ivan Cabrera i Fausto

Dr. Arq., Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAM-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Departamento de Construcciones arquitectónicas, ETSAM-UPV

Rodrigo Carbajal-Ballell

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Begoña de Abajo

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Débora Domingo Calabuig

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPV

Enrique Espinosa

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Pedro García Martínez

Dr. Arquitecto, Departamento de Arquitectura y Tecnología de Edificación, ETSAE-UP Cartagena

Queralt Garriga

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Mariona Genís Vinyals

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

María González

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Enrique Jerez Abajo

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Ricardo Sánchez Lampreave

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, EINA-Universidad de Zaragoza

Juanjo López de la Cruz

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Carles Marcos Padrós

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Javier Pérez-Herrerías

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Amadeo Ramos Carranza

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Patricia Reus

Dra. Arquitecta, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UP Cartagena

Estanislau Roca

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

Silvana Rodrigues de Oliveira

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Jaume Roset Calzada

Dr. Físico, Departamento de Física Aplicada, ETSAB-UPC

Patricia Sabín Díaz

Dra. Arquitecta, Dpto. de Construcciones y Estructuras Arquitectónicas, Civiles y Aeronáuticas, Universidad de A Coruña

Carla Sentieri Omarreñerías

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Sergio Vega Sánchez

Dr. Arquitecto, Departamento de Construcción y Tecnología arquitectónicas, ETSAM-UPM

José Vela Castillo

Dr. Arquitecto, IE School of Architecture and Design, IE University, Segovia

ÍNDICE

1. **Actividades y estrategias de aprendizaje activo para clases teóricas en grupos numerosos. *Active learning activities and strategies for theoretical classes in large groups.*** Pons Valladares, Oriol; Franquesa, Jordi.
2. **Antípodas pedagógicas: ¿Cómo enseñar proyectos en el fin del mundo? *Pedagogical antipodes: How to teach architectural projects at the end of the world?*** Barros-Di Giammarino, Fabián.
3. **Diseño de la auto, co-evaluación y rúbrica como estrategias para mejorar el aprendizaje. *The Design of the Auto, Co-Evaluation and Rubric as Strategies to improve learning.*** García Hípola, Mayka.
4. **Urbanística Descriptiva aplicada. Evidencia de tres años atando formas y procesos. *Applying Descriptive Urbanism. Evidence of three years linking forms and processes.*** Elinbaum, Pablo.
5. **La biblioteca de materiales como recurso didáctico. *Materials library as a teaching resource.*** Navarro-Moreno, David; Lanzón-Torres, Marcos; Tatano, Valeria.
6. **Las prácticas de Historia de la Arquitectura como invitación abierta a la cultura moderna. *The Practice Seminar in History of Architecture as an Open Invitation to Modern Culture.*** Parra-Martínez, José; Gutiérrez-Mozo, María-Elia; Gilsanz-Díaz, Ana.
7. **Anti-disciplina y dosis de realidad en Proyectos como motor de motivación: Proyecto MUCC. *Anti-discipline and dose of reality in Projects as motivation engine: MUCC Project.*** Carcelén-González, Ricardo.
8. **El juego de la ciudad. Una nueva estrategia docente para Proyectos Arquitectónicos. *The game of the city. A new teaching strategy for the subject of Architectural Design.*** Ulargui-Agurruza, Jesús; de-Miguel-García, Sergio; Montenegro-Mateos, Néstor; Mosquera-González, Javier.
9. **Aprendiendo a ver a través de las ciudades. *Learning to see through the cities.*** Fontana, Maria Pia; Cabarrocas, Mar.
10. ***Educating the New Generation of Architects: from ICT to EPT.* Educando a la nueva generación de arquitectos: de las TICs a las TEPs. Masdáu, Marta.**
11. **El aprendizaje básico del espacio. *Space basic learning.*** Mària-Serrano, Magda; Musquera-Felip, Sílvia; Beriain-Sanzol, Luis.

12. **Arquitectura en formato Olimpiada: aplicación de la metodología de Proyectos a Secundaria. *Architecture in Olympiad format: application of the methodology of Projects to Secondary.*** Carcelén-González, Ricardo; García-Martín, Fernando Miguel.
13. **Relaciones desde lo individual a lo colectivo. Tres ejercicios de Composición Arquitectónica. *Relations from the individual to the group. Three exercises of Architecture Composition.*** Barberá-Pastor, Carlos; Díaz-García, Asunción; Gilsanz-Díaz, Ana.
14. **Dibujo y Máquina: la aplicación de lo digital en Arquitectura y Urbanismo. *Drawing and Machine: the application of the digital in Architecture and Urbanism.*** Castellano-Román, Manuel; Angulo-Fornos, Roque; Ferreira-Lopes, Patricia; Pinto-Puerto, Francisco.
15. **Diseño e implementación de la pauta de seguimiento del logro formativo. *Learning Achievement Assessment Guideline, Design and Implementation.*** Muñoz-Díaz, Cristian; Pérez-de la Cruz, Elisa; Mallea-Maturana, Grace; Noguera-Errázuriz, Cristóbal.
16. **Yes, we draw! El papel del dibujo en la pedagogía contemporánea de Arquitectura. *Yes, we draw! The role of drawing in contemporary Architecture teaching.*** Butragueño Díaz-Guerra, Belén; Raposo Grau, Javier Francisco; Salgado de la Rosa, María Asunción.
17. **Aprendiendo a proyectar mediante el análisis de las decisiones de proyecto. *Learning to project through the analysis of projects decisions.*** Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Goycoolea-Prado, Roberto; Martín-Sevilla, José Julio.
18. **Espacio, Teatro, Arquitectura. El lugar del teatro en la enseñanza de la arquitectura. *Space, Theater, Architecture. The place of theater in the teaching of architecture.*** Ramon Graells, Antoni.
19. **Uncastillo. De la escala territorial al detalle proyectual. *From the territorial scale to projectual detail.*** Elia-García, Santiago; Comeras-Serrano, Ángel B.; Lorén Collado, Antonio.
20. **Drámatica del arbolado sobre la escena construida. *Dramatic of the trees over the built scene.*** Climent-Mondéjar, María José; Granados-González, Jerónimo.
21. **La Didáctica del Territorio. Un Modelo para Armar. *The Didactic of The Territory. A Model to Assemble.*** Prado Díaz, Alberto.
22. **Conexiones culturales en los antecedentes de la obra arquitectónica. *Cultural connections in the background of the architectural work.*** Comeras-Serrano, Angel B.

23. **Estudiantes de la UVa llevan la Arquitectura a colegios y familias de Castilla y León. *UVa's students bring Architecture closer to schools and families of Castilla y León.*** Ramón-Cueto, Gemma.
24. **La habitación está vacía y entra el habitante. Seminario de experimentación espacial. *The room is empty and the dweller. Experimental space workshop.*** Ramos-Jular, Jorge.
25. **Taller de concursos para estudiantes de Arquitectura. *Workshop of contests for students of architecture.*** Camino-Olea, María Soledad; Jové-Sandoval, José María; Alonso-García, Eusebio; Llorente-Álvarez, Alfredo.
26. **Aprendizaje colaborativo y multidisciplinar en el estudio del Patrimonio en Arquitectura. *Collaborative and cross-disciplinary learning applied to Heritage studies in Architecture.*** Almonacid Canseco, Rodrigo; Pérez Gil, Javier.
27. **Reaprender el arte del urbanismo. Estrategias docentes en la EINA (2009-2018). *Relearning the art of urbanism. Teaching strategies at the EINA (2009-2018).*** Monclús, Javier.
28. **Lenguaje analógico y digital en la enseñanza del dibujo arquitectónico. *Analog and digital language in the teaching of architectural drawing.*** Cervero Sánchez, Noelia; Agustín-Hernández, Luis; Vallespín Muniesa, Aurelio.
29. **Una introducción al urbanismo desde la forma urbana y sus implicaciones socioambientales. *An introduction to urbanism through urban form and its socioenvironmental dimensions.*** Ruiz-Apilánez, Borja.
30. **Innovación docente a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Teaching innovation through Information and Communication Technologies.*** Alba-Dorado, María Isabel.
31. **Una aproximación a la cooperación desde el Grado en Fundamentos de la Arquitectura. *An approach to cooperation from the Degree in Fundamentals of Architecture.*** Ruiz-Pardo, Marcelo; Barbero-Barrera, María del Mar; Gesto-Barroso, Belén.
32. ***Consideration of Climate Change Effects.*** Pesic, Nikola.
33. **Un itinerario docente entre la Aljafería y la Alhambra. *A learning path between the Aljafería and the Alhambra.*** Estepa Rubio, Antonio; García Píriz, Tomás.
34. **La experiencia del Aprendizaje-Servicio en el diseño de espacios públicos bioclimáticos. *The Learning- Service experience in the design of bioclimatic public spaces.*** Román López, Emilia; Córdoba Hernández, Rafael.

35. **Docencia de cálculo de estructuras de edificación en Inglés. *Teaching buildings structural design in English.*** Guardiola-Víllora, Arianna; Pérez-García, Agustín.
36. **Cómo exponer la edición: Metodologías activas en la práctica editorial de la arquitectura. *How to exhibit the edition: Active methodologies in the editorial practice of architecture.*** Arredondo-Garrido, David; García-Píriz, Tomás.
37. **V Grand tour: la realidad virtual para el aprendizaje de proyectos. *V Grand Tour: Virtual reality for learning architectural projects.*** Canet-Rosselló, Juana; Gelabert-Amengual, Antoni; Juanes-Juanes, Blanca; Pascual-García, Manuel.
38. **El aula invertida vertical. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Vertical flipped classroom. An experience at ETSAM-UPM.*** Giménez-Molina, M. Carmen; Rodríguez-Pérez, Manuel; Pérez, Marlix; Barbero-Barrera, M. del Mar.
39. **Uso docente de la red social “Instagram” en la asignatura de Proyectos 1. *Teaching use of the social network “Instagram” in Projects 1 course.*** Moreno-Moreno, María Pura.
40. **Concurso de fotografía y video. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Photography and video competition. An experience at ETSAM-UPM.*** Giménez-Molina, M. Carmen; Rodríguez-Pérez, Manuel; Pérez, Marlix.
41. **El microproyecto como vínculo con el medio e integración de saberes en arquitectura. *Micro-project as academic outreach and learning integration in architecture.*** Bisbal-Grandal, Ignacio; Araneda-Gutiérrez, Claudio; Reyes-Pérez, Soledad; Saravia-Cortés, Felipe.
42. **Indicios de calidad de una escuela emergente: de las hojas a la raíz. *Quality indications of an emergent school: from the leaves to the root.*** Ezquerro, Isabel; García-Pérez, Sergio.
43. **Una visión integradora: el discurso gráfico del proyecto arquitectónico. *An integrating approach: the graphic discourse of the architectural project.*** Sancho-Mir, Miguel; Cervero-Sánchez, Noelia.
44. **El Máster ‘habilitante’ en arquitectura, una oportunidad para un aprendizaje experiencial. *The ‘enabling’ master in architecture, an opportunity for an experiential learning.*** Sauquet-Llonch, Roger-Joan; Serra-Permanyer, Marta.
45. **Industria Docente. *Teaching industry.*** Peñín Llobell, Alberto.
46. **Análisis Arquitectónico: una inmersión en el primer curso de proyectos. *Architectural Analysis: an immersion in the first design course.*** Rentería-Cano, Isabel de; Martín-Tost, Xavier.

47. **Introducción al taller de diseño a partir del perfil de ingreso del estudiante.**
Introduction to design workshop based on student's admission profile. Pérez-de la Cruz, Elisa; Caralt Robles, David; Escobar-Contreras, Patricio.
48. **Pan, amor y fantasía. Ideas para 'actualizar' la enseñanza de la Composición Arquitectónica.** *Bread, Love and Dreams. Some ideas to 'update' Architectural Composition's Teaching.* Díez Medina, Carmen.
49. **Investigación sobre *El Modelo*.** *Investigation on Model.* Soriano-Pelaez, Federico; Gil-Lopesino, Eva; Castillo-Vinuesa, Eduardo.
50. **Aproximación al territorio turístico desde la innovación docente en Arquitectura.**
The touristic territory, an approach from teaching innovation in Architecture. Jiménez-Morales, Eduardo; Vargas-Díaz, Ingrid Carolina; Joyanes-Díaz, María Dolores; Ruiz Jaramillo, Jonathan.
51. **"Emotional Structures", Facing material limitation.** *"Emotional Structures", Enfrentando la limitación material.* Mendoza-Ramírez, Héctor; Partida Muñoz, Mara Gabriela.
52. **Aprendiendo del paisaje: El tiempo como factor de renaturalización de la ciudad.**
Learning from landscape: Time as an element of renaturalization of the city. Psegiannaki, Katerina; García-Triviño, Francisco; García-García, Miriam.
53. **Taller experimental TRA-NE: transferencias entre investigación, aprendizaje y profesión.**
Experimental studio TRA-NE: transfers between research, learning and professional practice. Zaragoza-de Pedro, Isabel; Mendoza-Ramírez, Héctor.
54. **Lecciones entre aprendices. La estructura vertical en las enseñanzas de arquitectura.**
Lessons between apprentices. Vertical structure in the architectural education. Alarcón-González, Luisa; Montero-Fernandez, Francisco.
55. **La maqueta como herramienta de proyecto.** *The model as a Design tool.* Solans Ibañez, Indibil; Fernández Zapata, Cristóbal; Frediani-Sarfati, Arturo; Sardà Ferran, Jordi.
56. **Influencia de la perspectiva evolucionista en las asignaturas troncales de arquitectura.**
Influence of the evolutionary perspective on the architectural core subjects. Frediani-Sarfati, Arturo.
57. **Nuevas tecnologías y Mapping como herramienta para promover un urbanismo interdisciplinar.** *New Technologies and Mapping as a Tool to Promote an Interdisciplinary Urbanism.* Mayorga Cárdenas, Miguel Y.

Nuevas tecnologías y Mapping como herramienta para promover un urbanismo interdisciplinar

New Technologies and Mapping as a Tool to Promote an Interdisciplinary Urbanism

Mayorga Cárdenas, Miguel Y.

Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA), Universitat Politècnica de Catalunya (UPC),
Barcelona, España, miguel.mayorga@upc.edu

Abstract

The planning, the urban project and the management of the city, still develops through functionalist approaches and from tight disciplinary compartments (architecture, engineering and diverse professions that intervene in urbanism). A possible disciplinary mainstreaming can be promoted from the professional academic training itself, if common approaches and methods and work tools are established that allow to share visions and pose a common language. From some subjects of urbanism of the UPC of the section of Urbanism Escuela de Caminos de Barcelona, for already two decades, it is developing an approach that uniting the morphological and topological vision of the city and the territory, is allowing to incorporate the use of new technologies and mapping as instruments for an approach to an interdisciplinary urbanism.

Keywords: *Interdisciplinarity, ICT, Urban project and infrastructures, Morphotipological and topological approach, Urban mapping.*

Resumen

El planeamiento, el proyecto urbano y la gestión de la ciudad, aún se desarrolla a través de enfoques funcionalistas y desde compartimentos disciplinares estancos (arquitectura, ingenierías y diversas profesiones que intervienen en urbanismo). Una posible transversalidad disciplinar se puede promover desde la propia formación académica profesional, si se establecen enfoques comunes y métodos y herramientas de trabajo que permitan compartir visiones y plantear un lenguaje común. Desde algunas asignaturas de urbanismo de la UPC de la sección de Urbanismo de la Escuela de Caminos de Barcelona, desde hace ya dos décadas, se viene desarrollando un enfoque que uniendo la visión morfológica y la topológica de la ciudad y el territorio, esta permitiendo incorporar el uso de las nuevas tecnologías y el mapping como instrumentos para una aproximación a un urbanismo interdisciplinar.

Palabras clave: *Interdisciplinaridad, Nuevas tecnologías, Proyecto urbano e infraestructuras, Aproximación morfológica y topológica, Mapping urbano.*

Bloque temático: 2. Herramientas TIC (HT)

Introducción

Las nuevas tecnologías están transformando prácticamente todos los sectores de nuestra sociedad, de nuestra economía, y también nuestras ciudades. Así como la forma de vivirlas y de entenderlas. Muchos de los enfoques, métodos, instrumentos y tecnologías de análisis urbano, y también las formas de su comunicación y divulgación utilizados por empresas privadas, superan a menudo y con creces los utilizados por las administraciones públicas. Su efectividad es tal, que pueden llegar a promover formas de gestión paralelas a las del urbanismo más convencional. Se generan así paradojas que afectan la ciudad y la vida urbana: las empresas de taxis más grandes del mundo no tienen taxis (Uber y Cabify); el mayor proveedor de alojamientos no tiene propiedades (Airbnb); la compañía telefónica más importante de telecomunicaciones no tiene infraestructura (Skype); los mayores vendedores al detal del mundo no tienen tiendas (Alibaba y Amazon); los restaurantes pueden prescindir de sede y confiar en plataformas de distribución ajenas (Glovo, Deliveroo); el más popular medio de comunicación no crea contenidos (Facebook); la mayor compañía de cine del mundo no tiene porqué producir todas sus películas (Netflix); los más grandes proveedores de software del mundo no desarrollan aplicaciones (Apple y Google); y también para destacar, ya existen plataformas que realizan mapas interactivos de análisis urbano multicriterio de las ciudades, que funcionan como inmobiliarias on-line de alcance internacional (Walk Score).

Sin embargo el estudio, el planeamiento y la gestión de la ciudad aún se desarrolla principalmente a través de enfoques funcionalistas y desde compartimientos disciplinares estancos: muchas infraestructuras aún son concebidas y planificadas como una red de tubería (sin observar sinergias), el planeamiento sigue basado en un zoning, estático y generalista (un objetivo orientativo), y el proyecto urbano sigue realizándose desde la intuición profesional (sin integrar indicadores o realizar simulaciones o modelizaciones para una toma de decisiones). Hace falta introducir y aplicar las nuevas tecnologías en la planificación de la ciudad, en el proyecto y gestión de sus calles y de sus barrios, y para eso se requieren revisiones de los enfoques, métodos e instrumentos del trabajo de la disciplina urbanística.

A través de las reflexiones teóricas, técnicas, ejercicios prácticos e investigaciones que se vienen realizando en diferentes cursos, asignaturas, trabajos finales de grado y tesis doctorales dirigidas por profesores de urbanismo del ámbito de la Escuela de ingeniería de caminos, canales y puertos de Barcelona ETSECCPB, del Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental DECA, se viene planteando un nuevo enfoque basado en una visión transversal entre diferentes las disciplinas que intervienen en el urbanismo (arquitectura, ingenierías, paisajismo, ciencias ambientales, geografía, etc.), que desde la interdisciplinaridad planteada por la sostenibilidad y la ecología se pretende fomentar el uso de métodos e instrumentos vinculados a las TIC's y el mapping urbano (GIS, Big Data, geolocalización, modelos y simulaciones).

Se trata de compartir un enfoque, de establecer un lenguaje común y de emplear una herramienta de análisis, que permita integrar aproximaciones desde la visión morfológica y desde la topológica para el análisis y formular propuestas a las problemáticas urbanas, planteando planes, programas o proyectos que se basan en establecer sinergias entre los sistemas urbanos.

En este sentido interesa aquí destacar en que consiste ese enfoque en desarrollo, que métodos e instrumentos se proponen, ejemplificar con algunos casos de aplicación y proponer una mirada hacia futuro de lo que puede llegar a realizarse desde una reflexión en curso.

1. Enfoque de base

En un largo recorrido de más de dos décadas, en la Sección de Urbanismo del actual Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental DECA la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, se ha planteado un enfoque que promueve una aproximación interdisciplinar al estudio de las infraestructuras, el espacio, urbano, la ciudad y el territorio.

En este proceso los cambios en las denominaciones, contenidos, responsables de asignaturas y las titulaciones, no han desdibujado la base conceptual que ha sido compartida por muchos de los profesores de la sección. Es más, la continuidad de un espíritu de transformación y necesidad de cambio y actualización académica en instrumentos, y la incorporación de temas emergentes desde esa fuerte base conceptual, es la que permite hipotizar a través de la experiencia en la participación en varias asignaturas impartidas por el autor, que existe un enfoque que permanece y da solidez a una aproximación de tipo interdisciplinar al proyecto urbano y de las infraestructuras. Y que por una parte, a la vez que se actualizan unos métodos e instrumentos, que tienden a incorporar las nuevas tecnologías disponibles; por otra, se centra la mirada en nuevos temas de trabajo y de investigación, según las nuevas necesidades urbanas.

El enfoque pone el acento en una reflexión conformada por dos componentes. Una “sobre cómo la construcción de infraestructuras ha sido la base de la construcción del mismo territorio, entendido como organización social y espacial que transforma y adapta la geografía física”, y pone el acento en las formas urbanas físicas resultantes de la misma construcción del territorio. Y dos, en una visión alternativa sobre la “evolución de la presencia en el territorio de tres invariantes cuya importancia en su organización se pone cada vez más de relieve: la malla, el nodo y la red”. Hecho que nos sitúa en la aproximación retística a la ciudad y la territorio.

La primera una visión morfológica que nos aproxima a las formas y las cosas urbanas y la segunda que nos explica las relaciones entre esas cosas.

La conjunción de las aproximaciones topológica y morfotipológica constituyen un enfoque que nos permite abordar el análisis de la ciudad en relación con los sistemas que la componen. Por un lado, el análisis topológico permite abstraer la realidad urbana y territorial en sus relaciones, para lograr entender su estructura y funcionamiento, y se expresa a través de grafos y representaciones propias de las redes de ingeniería urbana; y por el otro, el análisis morfológico y tipológico nos permite visualizar espacialmente estas relaciones, mediante formas de representación propias de la arquitectura y del proyecto urbano.

El desarrollo de las teorías urbanísticas ha influido en las diversas escuelas de urbanismo, donde se suman, contrastan y entrelazan distintas visiones sobre un mismo problema con orientaciones de tipo formal o estético y de tipo funcional: destacamos aquí dos enfoques que han aportado instrumentos de análisis y herramientas de proyectación y planificación que se siguen hoy desarrollando.

La aproximación topológica y la morfotipológica constituyen dos enfoques que en conjunto nos permiten abordar el análisis de la ciudad en relación con las infraestructuras. Por un lado, el análisis topológico nos permite abstraer la realidad urbana y territorial en sus relaciones, para entender su estructura y funcionamiento, mediante construcciones de grafos y representaciones propias de las redes de ingeniería urbana; por el otro, el análisis morfotipológico nos permite visualizar espacialmente estas relaciones, mediante formas de representación propias del proyecto arquitectónico o del diseño urbano.

Respecto a la aproximación topológica, los estudios desarrollados alrededor de las figuras de Gabriel Dupuy, en l'École Nationale des Ponts Chaussées et Chauseés de París, y Manuel Herce y Francesc Magrinyà, en la Escuela Técnica Superior de Caminos Canales y Puertos de Barcelona, plantean que el urbanismo convencional presenta grandes limitaciones para analizar la organización y articulación del espacio urbano actual en sus relaciones, porque es un urbanismo que se ha basado en la zonificación de usos y en la previsión de "redes-tubería", frente al cual se propone el concepto de urbanismo de red (Cerdà, Wagner Soria o Wright). La red representa, así, la nueva organización del espacio y, además, la visión "retística" explica mejor que otros enfoques ciertos tipos de relaciones entre el espacio, el tiempo, la información y el territorio, que son características esenciales de las sociedades modernas, entendidas como un conjunto de relaciones urbanas, de puntos de transacción, de redes técnicas o de servicios públicos. Redes que "generan su propia organización territorial sin detenerse, evolucionando siempre", articuladas inclusive desde una visión ambiental¹⁶ aunque, por su parte, es de reconocer también que su aplicación es aún limitada en el manejo y control de la formalización y configuración espacial.

Por otro lado, respecto a una aproximación morfotopológica destaca la dimensión arquitectónica del urbanismo, con la reflexión sobre el "proyecto urbano" de urbanistas como Solà Morales o Busquets, en España; Panerai, Mangin o Castex, en Francia, y Quaroni o Gregotti, en Italia. Estos autores, desde finales de los años setenta, y a partir de los enfoques planteados por Muratori, Aymonino o Aldo Rossi, dieron continuidad a la reflexión surgida como reacción al urbanismo funcionalista, proponiendo el estudio de la evolución de las formas urbanas, con especial atención a los aspectos morfológicos, a los tipos edificatorios y a la menor escala.

En este contexto, y como intento de poner en relación la visión topológica y morfológica de la ciudad, Nuno Portas establece el uso de esta doble lectura, de manera equivalente, a partir de dos modelos de análisis: los "estructurales y los proporcionales": mientras los modelos estructurales representan la estructura de las relaciones, entre los procesos presentes, del problema por resolver, y se representan sobre todo de forma lógica (teoría de los conjuntos, de los grafos, de las topologías, etc.), mediante gráficos análogos (sistemas de anotaciones), maquetas modificables, sucesiones de dibujos evocativos y eventuales metáforas; los modelos proporcionales, que son los más frecuentes, representan las proporciones relativas a las que la realidad debe obedecer. Son los adecuados para la representación de las formas físicas euclidianas y estáticas, y sirven para la composición de fuera para adentro y son los que consideran prioritariamente las relaciones volumétricas.

Pero para partir de estos dos enfoques principales, reunidos dentro del nuevo punto de vista propuesto, también se hace necesaria y oportuna una nueva mirada hacia los principales estudios heredados de la teoría urbanística, que permite convertirlos en renovados instrumentos y herramientas prácticas para el análisis urbano, de utilidad tanto para la enseñanza y el aprendizaje como para el campo profesional.

Las agudas críticas y ensayos sobre la urbanización de Lewis Mumford; los análisis basados en la percepción del paisaje urbano de Gordon Cullen; el reclamo de una humanización de la ciudad en Jane Jacobs; la sistematización y organización de la movilidad en Collin Buchanan; el interés por las nuevas realidades urbanas por parte de Robert Venturi y Denise Scott Brown; las aproximaciones sistémicas y, a la vez, perceptivas desde Christopher Alexander a Kevin Lynch hasta el análisis descriptivo y cualitativo de Jan Gehl y Allan Jacobs, entre otros, y las reflexiones más recientes que provienen del concepto ecológico de adherencia y riveranidad, en la ciudad, por parte de Georges Amar, o las lecturas territoriales desde la ecología y el paisajismo de Richard Rogers, Ian Mac Harg y Richard T. Forman.

Todos estos enfoques se convierten en interpretaciones y reflexiones que conforman un útil y vigente instrumental de análisis, complementarios entre sí, donde la ciudad-territorio —en su forma y estructura—, el espacio urbano, el viario y las redes son abordados con múltiples aproximaciones y formas de representación, y que en su reutilización consciente y operativa puede brindar interesantes posibilidades para entender, explicar y proyectar soluciones a las problemáticas de la realidad urbana.

2. metodología e instrumentos en actualización y temas emergentes

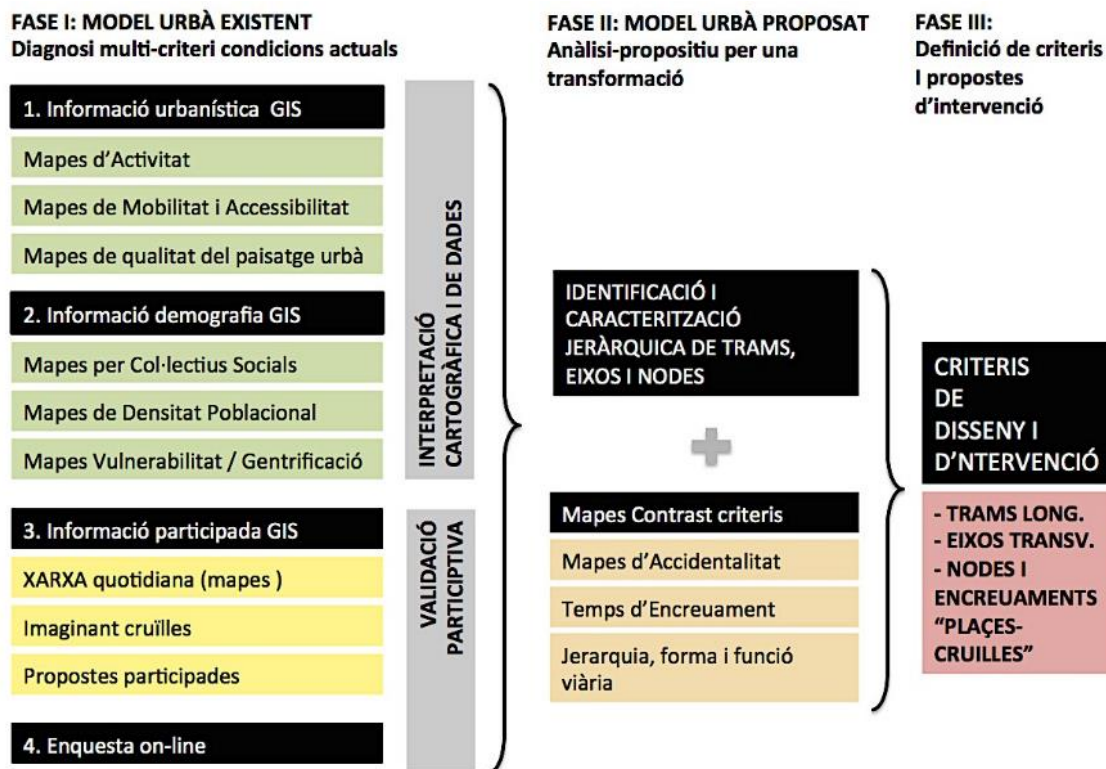


Fig. 1 Propuesta metodológica para el trabajo con modelos. Aplicación al trabajo de para el análisis de las relaciones transversales de la avenida Meridiana en Barcelona. Trabajo desarrollado para el Ajuntament de Barcelona por el equipo coordinado por el autor

La propuesta metodológica de los trabajos realizados en asignaturas de pregrado, posgrado e investigaciones es la de identificar problemas de distintos ámbitos urbanos, realizar hipótesis para su transformación y mejora, para luego abordar las verificaciones técnicas a través del análisis de las condiciones urbanas y ambientales y su correlación con las redes de infraestructura, mediante indicadores. Se propone para tal efecto el trabajo de análisis y propuestas a través de modelos. Se plantean estrategias basadas en la identificación de un modelo existente, donde se asume de entrada una posible hipótesis para luego plantear una transformación mediante un modelo de cambio propuesto.

Se parte de la conformación de un material de base en forma de mapping urbano, un "atlas cartográfico operativo", elaborado mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica GIS a través del cual se visualizan, modelizan y analizan una serie de parámetros e indicadores que permiten identificar distintos patrones urbanos y sus tendencias. Los análisis atienden a la

realidad urbana en múltiples aspectos, valorando la forma urbana, sus sistemas y sus interrelaciones, poniendo énfasis tanto en lo físico y lo ambiental, como en lo social, mostrando las condiciones urbanas y dónde y cómo las personas habitan los lugares; cómo viven la ciudad los distintos colectivos sociales (edad, renta, género, etc.); cuáles son las condiciones de movilidad y accesibilidad; cuál es la calidad del espacio público; cuáles son las actividades y cuáles son las características socioeconómicas de los ciudadanos e incluso el grado de vulnerabilidad frente a procesos de gentrificación.

Los trabajos que se desarrollan en tres fases consecutivas: la realización de un análisis del modelo urbano existente, la elaboración de un modelo urbano propuesto y la redacción de un conjunto de criterios para la intervención a través de proyectos concretos. Han permitido desarrollar unas pautas de aproximación a la elaboración del mapping urbano, que propuesto para diversas asignaturas de Metabolismo urbano y de las infraestructuras, de Desarrollo urbano, de Smart Cities y en trabajos de final de Master en Ingeniería Civil y Tesis del doctorado en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad, ha sido la base para la realización de “radiografías” de ciudad, en barrios y ámbitos territoriales concretos, para realizar luego propuestas que sugieren planes, proyectos y programas urbanos que abordan diversidad de temas emergentes. De esta manera se han planteado sistemas de parques y de gestión de ciclos del agua (Green-blue infraestructuras, corredores verdes y conectores ecológicos), de la energía (urban grid energy projects), propuestas de movilidad sostenible (peatonalizaciones de ejes, redes de bicicleta, supermanzanas, pacificación de infraestructuras), programas de redes de equipamientos y de nuevas actividades para reconversión de espacios en desuso, etc.

2. Algunos casos de aplicación

Para ejemplificar algunos de los resultados más recientes de la utilización del Mapping como herramienta para el análisis urbano y territorial, se muestran a continuación tres casos: el proyecto de eje ambiental urbano a partir de un SUD (Sistemas de Drenaje Urbano), el programa de implementación de una “smart grid” para un cambio de proveedor energético, el plan de implementación de una conectividad ecológica entre la sierra del Collserola y la sierra Marina.

Estos tres trabajos mostrados aquí reflejan la capacidad de la metodología propuesta para los diferentes de cursos de dar respuesta a distintas problemáticas urbanas, y la flexibilidad y adaptabilidad de la herramienta de mapping para concretar una forma compartida de trabajo en el ámbito de un master de tipo interdisciplinar como es el Máster en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad.

En el primer caso, se propone una estrategia de conexión entre dos parques utilizando un diseño urbano sensible al manejo del agua. En el que se fortalecerá el ciclo del agua en la ciudad. Para esto, se plantea, por un lado, naturalizar el medio (aumentar las zonas verdes) e introducir un humedal artificial, así se aumentará la infiltración de los suelos. Por otro lado, optimizar el aprovechamiento del agua, para esto, se plantea utilizar recolectores de agua para luego reutilizarla para el riego de espacios verdes.

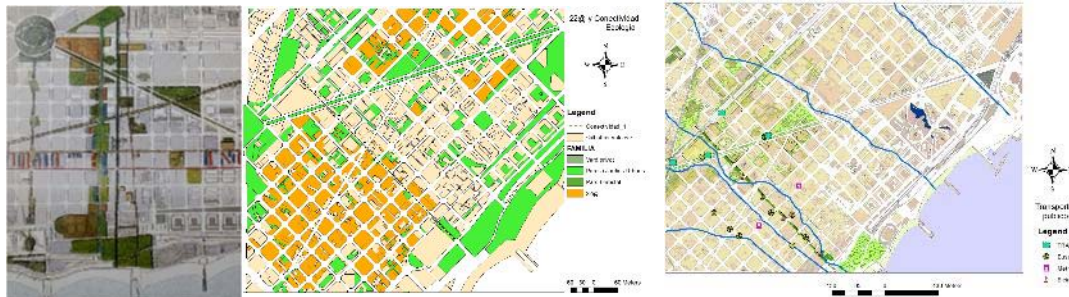


Fig. 2 Proyecto Eje Calle Llacuna. Anghelo Azabamba , Felipe Murillo, Esther Querol, Gerard Torrent.
 Trabajo de eje ambiental urbano a partir de un SUD (Sistemas de Drenaje Urbano).
 Asignatura Desarrollo Urbano y Territorial. Master en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad

El segundo trabajo realiza un análisis de las redes eléctricas del Poblenou con el fin de entender las variables de su constitución y funcionamiento. Diagnostica la situación actual con perspectivas a proponer un nuevo modelo de transición entre las redes actuales y la posible rol de las redes en un futuro próximo. Variables como la eficiencia energética en el consumo, la generación distribuida a partir de fuentes renovables y una red de gestión “smart grid” resultarán claves en una perspectiva futura. El objetivo final es el de conseguir una red menos contaminante y más resiliente, con unos usuarios más comprometidos que puedan intervenir más activamente, dejando de lado el papel de sólo consumidor por la posibilidad de ser generadores-consumidores.



Fig. 3 Propuesta de un nuevo modelo de redes eléctricas para Poblenou. Mar Fernández Marco, Paula Guillaumet
 Trabajo de implementación de una “smart grid” para un cambio de proveedor energético.
 Asignatura Desarrollo Urbano y Territorial. Máster en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad

El bajo grado de conectividad ecológica entre los sistemas ambientales analizados, Parc Collserola y Sierra de la Marina, se traduce como una disminución de biodiversidad. Las infraestructuras existentes entre los dos parques imposibilitan el tránsito de las especies entre las dos amplias zonas naturales. Se espera que las intervenciones propuestas reviertan la fragmentación del territorio ocasionada por las infraestructuras viales de la zona de estudio y que, en términos de movilidad humana y animal, sea más accesible trasladarse de un parque a otro. De ser una realidad la conectividad propuesta, se esperaría que las especies de fauna mejoren y fortalezcan su carga genética que les permita una mejor y mayor adaptación a la evolución de los ecosistemas.



Fig. 4 Conectividad ecológica en Montcada i Reixac. Fernández, Pablo. Guillaumet, María Paula. Murillo, Felipe Trabajo de implementación de una conectividad ecológica entre la sierra del Collserola y la sierra Marina. Metabolismo territorial y de las infraestructuras de transporte. Máster en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad

3. Una reflexión final, una mirada a futuro y seis objetivos en curso

En su libro “A cidade como arquitectura” (1969) y en el apartado “Desenho da cidade e ensino” (Diseño de ciudad y enseñanza), el arquitecto Nuno Portas, profesor de urbanismo de la Escuela Oporto, reflexionaba sobre la idea de la unidad edificio+calle, explicando que en la ciudad “estructura e infraestructura se encuentran inextricablemente relacionadas a nivel de funcionamiento como de imagen”; una reflexión todavía actual que explica cómo para la enseñanza, la vulgar división entre estructura e infraestructura constituye “una dicotomía cómoda, que ha hecho correspondencia respectivamente a arquitectura (edificios) e ingeniería urbana (viaria, sanitaria)”. Dicotomía que ha distanciado las disciplinas y, a su vez, ha generado la concepción autista y autónoma de proyectos de arquitectura e ingeniería, de cuya materialización resulta una separación entre los sistemas y elementos constitutivos del espacio urbano y, por ende, una distancia que desintegra las relaciones urbanas, tanto entre las distintas partes de la ciudad como entre las personas. Ello provoca desequilibrio, segregación y degradación del entorno urbano, en términos físicos y sociales. Advierte el autor, entonces, que en el diseño de la ciudad es:

[...] en realidad necesario invertir el proceso —de proyectación—, partiendo de la vida en sociedad, desde las relaciones sociales, desde la experiencia de los individuos, siguiendo con la misma hipótesis, desde la alcoba a la sala, de la escuela a la oficina, desde donde puedo estacionar el auto hasta donde voy a tomar el café, o asisto a la función de teatro o me dirijo al club recreativo, es ciertamente aquí donde la otra ciudad renace, a partir de dentro, y se estructura (se teje de relaciones entre las cosas, no de cosas) recuperando una personalización perdida, por medio de la contigüidad de los espacios habitables, canalizados o extendidos; verticales u horizontales; internos, semiexteriores o exteriores, privados o públicos.

En conclusion la forma de trabajo aquí explicada, pretende seguir un camino que ha de nutrirse una vision obligatoriamente complementaria en el urbanismo, que valore el espesor cultural y científico de cada disciplina, que nos aleje de “la visión del desarrollo físico de la ciudad como evolución morfotológica se fue imponiendo paralelamente al declive de los análisis interdisciplinarios”, y la ejecución exacerbada de infraestructuras justificadas “por modelos construidos por los ingenieros, sobre todo modelos de transporte”.

Es decir, “la integración de estructuras e infraestructuras, es la primera obligación para la experimentación urbana actual, y —por tanto— el primer objetivo para la revisión de las relaciones entre profesiones, y —también— de los sistemas de formación profesionales”. En este sentido, es también evidente que la manera de proyectar y construir la ciudad desde el urbanismo está hoy más que obligada a orientarse a restablecer, fortalecer y promover las relaciones urbanas, mediante correspondencias entre estructura e infraestructura, forma

urbana y flujos. En un momento en que las dinámicas urbanas están cambiando rápidamente por la influencia de las nuevas tecnologías.

A través de la introducción y desarrollo de las diversas asignaturas de proyectación urbanística y de infraestructuras, en diversos cursos de pregrado, master y doctorado, dentro de la sección de urbanismo de esta Escuela de ingeniería se han llegado a consolidar seis objetivos principales en elaboración y revisión en curso: 1) definir unas bases teóricas comunes entre disciplinas que tienen su campo de acción en el urbanismo, ingenieros, arquitectos y geógrafos, principalmente. 2) unir y poner en interacción la visión morfológica y topológica de la ciudad y el territorio; 3) considerar que el problema infraestructural atañe a las diversas escalas de la ciudad: a escala territorial, urbana y de proyecto de urbanización. 4) observar el territorio, la ciudad y las redes de infraestructura desde la ecología como un problema de orden ambiental y de sinergias en el que se superponen diversos temas y variables a tener en cuenta; 5) asumir tanto la gestión de la movilidad como el diseño específico de la urbanización en la ciudad desde la perspectiva de la sostenibilidad, es decir, poniendo en valor el entorno, dando prelación al peatón, a la bicicleta y al transporte colectivo, y realizando propuestas con soluciones arquitectónicas, constructivas y de gestión adaptadas al medio. 6) establecer métodos e instrumentos de trabajo que permitan aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías para visualizar, cuantificar, cualificar, analizar y hacer propuestas.

Se trata de diseñar y gestionar el espacio urbano, las infraestructuras y la ciudad como un espacio complejo, poniendo en valor, todas las funciones urbanas que le atañen, obligando a considerarla como una tarea técnica con una importante repercusión social, observando que por su mejor funcionamiento y orden formal dependerá la construcción positiva del territorio y su apropiación por parte de los ciudadanos. Así, las intervenciones urbanas trascienden de lo territorial pasando de lo urbano y lo arquitectónico, de lo infraestructural a lo estructural, y en su diseño y gestión promueven la "urbanidad", es decir, las "buenas maneras" del hecho urbano, considerando la lógica del espacio urbano desde una visión amplia, como un complejo sistema relacional a estudiar desde una mirada transversal y necesariamente interdisciplinar.

De esta manera, se recompone la ciudad, asumiendo la escala global del conjunto y la operatividad del proyecto en la escala local de las actuaciones. Se incorporan las nociones de equilibrio ambiental, urbano y territorial, de centralidad urbana y de cohesión social, ligados a la concepción de intervenciones urbanas, que deben responder tanto a las lógicas morfológicas y de uso del territorio, de las construcciones y las calles, así como a lógicas más abstractas, como la de los flujos que le otorgan poder, diferenciación y jerarquía al espacio urbano.

Como hemos podido ver el Mapping como instrumento no necesariamente podemos considerarlo algo novedoso, pero sin embargo su renovado uso a partir de los avances en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y la aplicación cada vez más extendida de herramientas como los Sistemas de Información Geográfica si que han de observarse como una oportunidad para plantear nuevas formas de visualización y análisis para los estudios urbanos, en este sentido son referencia y objeto de estudio las experiencias en curso que se realizan en el marco de SpaceSyntax y el laboratorio de Urbanismo de MIT Senseable City.

4. Bibliografía

- ASCHER, F. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo*. Barcelona: Alianza.
- BRÈS, A. (1998). "Le système des voies urbaines: entre réseau et espace". Flux, 14, no. 34 (octubre-diciembre 1998): 4-20.
- CERASI, M. (1990). *El espacio colectivo de la ciudad*. Barcelona: Oikos-Tau.
- DUPUY, G. (1998). *El urbanismo de las redes*. Barcelona: Oikos-Tau.
- HERCE, M. (2010). *Infraestructuras y medioambiente I*. Barcelona: UOC.
- HERCE, M. y MAGRINYÀ, F. (2002). *La ingeniería en la evolución de la urbanística*, Barcelona: Edicions UPC.
- MAGRINYÀ, F. (1999). Urbanisme de les xarxes: instrument de lectura de l'ecosistema urbà". En: Rueda, Salvador. *La ciutat sostenible: un procés de transformació*. Girona: Universitat de Girona.
- MAYORGA, M.Y. (2011). Por una urbanidad metropolitana: ingeniería y arquitectura en la enseñanza del urbanismo. "Dearquitectura", Diciembre de 2011, núm. 9, p. 48-61.
- MONCLÚS, F. (1995). "Arte urbano y estudios histórico-urbanísticos: tradiciones, ciclos y recuperaciones". 3ZU: *Revista D'arquitectura*, no. 4 (1995): 92-99.
- PORTAS, N. (1969). *A cidade como arquitetura*: Lisboa: Livros Horizonte.
- RONCAYOLO, M. (1988). *La ciudad*. Barcelona: Paidós.
- SOLÀ MORALES, M. de. (2008). *De cosas urbanas*. Barcelona: Gustavo Gili.