

SEVILLA

IDA

**IDA: ADVANCED  
DOCTORAL RESEARCH  
IN ARCHITECTURE**



SEVILLA



**IDA: ADVANCED  
DOCTORAL RESEARCH  
IN ARCHITECTURE**

Antonio Tejedor Cabrera, Marta Molina Huelva (comp.)

IDA: Advanced Doctoral Research in Architecture  
Sevilla: Universidad de Sevilla, 2017.

1.408 pp. 21 x 29,7 cm

ISBN: 38765987928376375

Legal Dep.: 236235768336

All right reserved. No part of this book may be reproduced stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or any means without prior written permission from the Publisher.

#### **EDITOR**

Universidad de Sevilla

#### **COMPILERS**

Antonio Tejedor Cabrera

Marta Molina Huelva

#### **DESIGN AND LAYOUT BY**

Pablo Blázquez Jesús

María Carrascal Pérez

Daniel Longa García

Marina López Sánchez

Francisco Javier Navarro de Pablos

Gabriel Velasco Blanco

#### **ADMINISTRATION AND SERVICES STAFF**

Adoración Gavira Iglesias

Seville, november 2017

© 2017. IDA: ADVANCED DOCTORAL RESEARCH IN ARCHITECTURE

SEVILLA

IDE

ORGANIZED BY



COLLABORATORS



Consejo Andaluz  
de Colegios Oficiales  
de Arquitectos



fundación **arquia**



All manuscripts have been submitted to blind peer review, all content in this publication has been strictly selected, the international scientific committee that participates in the selection of the works is of international character and of recognized prestige, an scrupulous method of content filtering has been followed in terms of its veracity, scientific definition and plot quality.





## COMMITTEES

### CONFERENCE CHAIRPERSONS

**Antonio Tejedor Cabrera**, *Coordinator of the PhD Program in Architecture and Director of the University Institute of Architecture and Construction Sciences, Professor Department of Architectural Design, University of Seville*

**Marta Molina Huelva**, *Secretary of the University Institute of Architecture and Construction Sciences, Professor of the Department of Building Structures and Geotechnical Engineering, University of Seville*

### ORGANISING COMMITTEE

**María Carrascal Pérez**, *Department of History, Theory and Architectural Composition, University of Seville*

**Mercedes Linares Gómez del Pulgar**, *Department of Architectural Graphic Expression, University of Seville*

**Ángel Martínez García-Posada**, *Department of Architectural Design, University of Seville*

**Pilar Mercader Moyano**, *Department of Architectural Constructions I, University of Seville*

**Domingo Sánchez Fuentes**, *Department of Urban Planning and Spatial Planning, University of Seville*

**Manuel Vázquez Boza**, *Department of Building Structures and Land Engineering, University of Seville*

### CONFERENCE SECRETARY

**Pablo Blázquez Jesús**, *Ph.D. student, Department of Architectural Design, University of Seville*

**Marina López Sánchez**, *Ph.D. student, Department of Architectural Design, University of Seville*

## SCIENTIFIC COMMITTEE

**José Aguiar**-Universidade de Lisboa  
**Benno Albrecht**-Università IUAV di Venezia  
**Francisco Javier Alejandro Sánchez**-Universidad de Sevilla  
**Darío Álvarez Álvarez**-Universidad de Valladolid  
**Antonio Ampliato Briones**-Universidad de Sevilla  
**Joaquín Antuña**-Universidad Politécnica de Madrid  
**Ángela Barrios Padura**-Universidad de Sevilla  
**José María Cabeza Laínez**-Universidad de Sevilla  
**Pilar Chías Navarro**-Universidad de Alcalá  
**Juan Calatrava Escobar**-Universidad de Granada  
**María Carrascal Pérez**-Universidad de Sevilla  
**Helena Coch Roura**-Universitat Politècnica de Catalunya  
**Jorge Cruz Pinto**-Universidad de Lisboa  
**Carmen Díez Medina**-Universidad de Zaragoza  
**Fernando Espuelas Cid**-Universidad Europea  
**Alberto Ferlenga**-Università IUAV di Venezia  
**Luz Fernández-Valderrama**-Universidad de Sevilla  
**Vicente Flores Alés**-Universidad de Sevilla  
**María del Carmen Galán Marín**-Universidad de Sevilla  
**Jorge Filipe Ganhão da Cruz Pinto**-Universidade de Lisboa  
**Carlos García Vázquez**-Universidad de Sevilla  
**Sara Girón Borrero**-Universidad de Sevilla  
**Francisco Gómez Díaz**-Universidad de Sevilla  
**Amparo Graciani**-Universidad de Sevilla  
**Francisco Granero Martín**-Universidad de Sevilla  
**Francisco Hernández Olivares**-Universidad P. de Madrid  
**Miguel Ángel de la Iglesia**-Universidad de Valladolid  
**Paulo J.S. Cruz**-Universidade do Minho  
**Francesc Sepulcre**-Universitat Politècnica de Catalunya  
**Ángel Luis León Rodríguez**-Universidad de Sevilla  
**Mercedes Linares Gómez del Pulgar**-Universidad de Sevilla  
**María del Mar Loren Méndez**-Universidad de Sevilla

**Margarita de Luxán García de Diego**-Universidad P. de Madrid  
**Madelyn Marrero**-Universidad de Sevilla  
**Juan Jesús Martín del Río**-Universidad de Sevilla  
**Luis Martínez-Santamaría**-Universidad Politécnica de Madrid  
**Ángel Martínez García-Posada**-Universidad de Sevilla  
**Mauro Marzo**-Università IUAV di Venezia  
**Pilar Mercader Moyano**-Universidad de Sevilla  
**Antonello Monaco**-Università degli Studi di Reggio Calabria  
**Marta Molina Huelva**-Universidad de Sevilla  
**José Morales Sánchez**-Universidad de Sevilla  
**Eduardo Mosquera Adell**-Universidad de Sevilla  
**María Teresa Muñoz Jiménez**-Universidad Politécnica de Madrid  
**Jaime Navarro Casas**-Universidad de Sevilla  
**José Joaquín Parra Bañón**-Universidad de Sevilla  
**Víctor Pérez Escolano**-Universidad de Sevilla  
**Francisco Pinto Puerto**-Universidad de Sevilla  
**Mercedes Ponce Ortiz de Insagurbe**-Universidad de Sevilla  
**Juan Luis de las Rivas Sanz**-Universidad de Valladolid  
**Carmen Rodríguez Liñán**-Universidad de Sevilla  
**Javier Ruiz Sánchez**-Universidad Politécnica de Madrid  
**Joaquín Sabaté Bel**-Universitat Politècnica de Catalunya  
**Victoriano Sáinz Gutiérrez**-Universidad de Sevilla  
**Santiago Sánchez Beitia**-Universidad del País Vasco  
**Domingo Sánchez Fuentes**-Universidad de Sevilla  
**José Sánchez Sánchez**-Universidad de Sevilla  
**Juan José Sendra Salas**-Universidad de Sevilla  
**Julián Sobrino Simal**-Universidad de Sevilla  
**Federico Soriano Peláez**-Universidad Politécnica de Madrid  
**Rafael Suárez Medina**-Universidad de Sevilla  
**Miguel Ángel Tabales Rodríguez**-Universidad de Sevilla  
**Antonio Tejedor Cabrera**-Universidad de Sevilla  
**Jorge Torres Cueco**-Universidad Politécnica de Valencia  
**Elisa Valero Ramos**-Universidad de Granada  
**Manuel Vázquez Boza**-Universidad de Sevilla  
**Narciso Vázquez Carretero**-Universidad de Sevilla  
**Teófilo Zamarreño García**-Universidad de Sevilla

## FOREWORD

The Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción (IUACC), in collaboration with the Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSAS) and the Escuela Internacional de Doctorado (EIDUS) of the University of Seville are pleased to welcome the heads of research from both Spanish and overseas universities, consolidated researchers and young doctoral researchers to the First International Congress of Doctorates in Architecture IDA Sevilla, from 27th to 28th November 2017.

The **IDA\_Sevilla 2017** Congress offers a general perspective of doctoral studies in the field of Architecture and its related disciplines: urban planning, heritage, landscape, construction technologies and sustainability. In the new context generated after the elimination of the doctoral programs prior to RD 99/2011, it is necessary to carry out an analysis of the complex panorama that the former programs and the new doctoral programs have drawn up, in order to know in detail both what has been achieved so far, as well as the challenges of the future of advanced doctoral research in Spain, in the European and international context.

The startling changes that are taking place in our society call for a vision of research that is not compartmentalised into traditional disciplines or areas of knowledge. Doctoral research in Architecture must adapt to changes in society and to the sustainable productive needs of territory.

The congress will take place at the Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, organised in four simultaneous thematic tables, a workshop on the administration of doctoral programs and two plenary sessions.

The **thematic tables** are aimed at young doctors and doctoral students of the different participating universities who will present their experiences and methods of their research - in development or recently concluded. The participation in the thematic tables is carried out through the selection procedure with blind peer review established in the call for papers and through express invitations to the debate. The almost 70 communications have been structured in four thematic areas representative of the PhD programs in Architecture.

The **open workshop** will be held in two sessions with the participation of the coordinators of each of the collaborating programs of the Congress, and professors with extensive doctoral experience. Its objectives are multiple: to discuss the experiences undertaken in the different universities, exchange ideas about the approaches and models applied, address the challenges of internationalization and management, launch the new Industrial Doctorate with companies and public agencies, and so on.

There are two **plenary sessions**: one, a plenary session of introduction to the congress, with the participation of coordinators of national and foreign doctoral programs; and a closing plenary session, with an open debate for the going-over of the conclusions drawn from the thematic tables and the workshop, and the presentation of final conclusions.

We thank the Escuela Internacional de Doctorado of the University of Seville, and the Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla for the support they have provided for the holding of this meeting, which contributes so much to the clarification of the future of doctoral studies in Spanish universities in the face of the great challenge of internationalization and the continuous improvement of the quality of research in Architecture. We also thank those responsible for the participating Doctoral Programs, the Architecture library of the US and all the participants and attendees.

Antonio Tejedor Cabrera  
Marta Molina Huelva

## PRÓLOGO

El Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción (IUACC), con la colaboración de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSAS) y la Escuela Internacional de Doctorado (EIDUS) de la Universidad de Sevilla, se complacen en recibir a los responsables de investigación de universidades españolas y extranjeras, a los investigadores consolidados y a los jóvenes investigadores de doctorado en el I CONGRESO INTERNACIONAL DE DOCTORADOS EN ARQUITECTURA IDA\_Sevilla, del 27 al 28 de noviembre de 2017.

El congreso **IDA\_Sevilla 2017** ofrece una perspectiva general de los estudios de doctorado en el campo de la Arquitectura y sus disciplinas afines: urbanística, patrimonio, paisaje, tecnologías de la construcción y sostenibilidad. En el nuevo contexto generado tras la extinción de los programas doctorales anteriores al RD 99/2011 es necesario realizar un análisis del complejo panorama que han construido los programas extintos y los nuevos programas de doctorado, con el objeto de conocer con detalle tanto lo conseguido hasta ahora como los retos que depara el futuro de la investigación doctoral avanzada en España, en el contexto europeo e internacional.

Los vertiginosos cambios que se están produciendo en nuestra sociedad reclaman una visión de la investigación no compartimentada en disciplinas o áreas de conocimiento tradicionales. La investigación doctoral en Arquitectura debe adaptarse a los cambios de la sociedad y a las necesidades productivas sostenibles en el territorio.

El congreso se celebra en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla organizado en cuatro mesas temáticas simultáneas, un taller sobre la gestión de los programas de doctorado y dos sesiones plenarias.

Las **mesas temáticas** están dirigidas a los jóvenes doctores y a estudiantes de doctorado de las diferentes universidades participantes que exponen sus experiencias y métodos sobre las investigaciones en desarrollo o recientemente concluidas. La participación en las mesas temáticas se realiza por el procedimiento de selección con revisión por pares ciegos establecido en la *call for papers* y por medio de invitaciones expresas al debate. Las casi 70 comunicaciones se han estructurado en cuatro áreas temáticas representativas de los programas de doctorado en Arquitectura.

El **taller** de puesta en común se realiza en dos sesiones con la participación de los coordinadores de cada uno de los programas colaboradores del Congreso y de profesores con amplia experiencia doctoral. Sus objetivos son múltiples: debatir sobre las experiencias desarrolladas en las distintas universidades, intercambiar ideas sobre los enfoques y los modelos aplicados, abordar los retos de internacionalización y de gestión, poner en marcha el nuevo Doctorado Industrial con empresas y agencias públicas, etc.

Las **sesiones plenarias** son dos: una sesión plenaria de introducción al congreso, con la intervención de coordinadores de programas de doctorado nacionales y extranjeros; y una sesión plenaria de clausura, con un debate abierto para la reelaboración de las conclusiones extraídas de las mesas temáticas y del workshop y la presentación de las conclusiones finales.

Agradecemos a la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Sevilla y a la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla el apoyo que han proporcionado para la realización de este encuentro que tanto contribuye a clarificar el futuro de los estudios doctorales en las universidades españolas ante el gran reto de la internacionalización y la continua mejora de la calidad de la investigación en Arquitectura. Damos las gracias también a los responsables de los Programas de Doctorado participantes, a la Biblioteca de Arquitectura de la US y a todos los participantes y asistentes.

Antonio Tejedor Cabrera  
Marta Molina Huelva

## OBJECTIVES

1. Analyze the research lines of the various programs and build a map of doctoral research in Spain with the support of coordinators, tutors / thesis supervisors, doctoral students and young doctors in the disciplines related to Architecture and their related areas.
2. To know the status of doctoral theses in progress or defended in the last three years, selected by means of a call with blind peer evaluation of the doctoral programs participating in the congress.
3. Discuss the structure and university management of doctoral programs in relation to employment challenges, collaboration with the productive sector and national research programs.
4. Exchange experiences with other international doctoral research programs on international mobility management, theses with international mention, co-supervised theses, theses with industrial mentions, etc.
5. No less important, consolidate a national and international network of Doctoral Programs related to Architecture, Urban Planning, Heritage, Landscape, Technologies and related disciplines.



**LT 1**

ARCHITECTURE  
TECHNOLOGIES

**LT 2**

HOUSING, CITY  
AND TERRITORY

**LT 3**

HERITAGE AND  
REHABILITATION

**LT 4**

ANALYSIS AND  
ADVANCED PROJECTS



## **FORMAT**

### **Thematic tables**

The thematic tables are places to present the methodologies and experiences of young doctors and doctoral students from different universities. They are managed by the doctorate students themselves, who generate conclusions to be debated and reworked in the final plenary session. The sessions are developed simultaneously with the presentation of the papers selected in the call, organized in four areas or thematic lines:

1. Architectural technologies
2. Housing, city and territory
3. Heritage and Rehabilitation
4. Analysis and advanced projects

### **Workshop**

The workshop of the Congress is oriented towards the analysis of the problems and management needs of the Doctorate Programs, with the objective of arriving at conclusions that may be useful to the Universities involved. The coordinators of the Doctorate in Architecture programs and the doctoral students' representatives will participate in the workshop. The following are topics for debate: lines of research, methodologies, organizational needs of the doctoral programs, the International Doctorate and the Industrial Doctorate, and the future of doctoral research.

### **Plenary Sessions**

The plenary sessions are held at the beginning and end of the Congress. In the first session of welcome and introduction to the Congress, researchers from the national and international scene and the coordinators of the doctorate programs are invited to participate. In the second plenary session an open debate is proposed for the going over of the proposals drawn from the workshop and the thematic tables. It also serves as a closing ceremony with the presentation of the final conclusions of the 2017 IDA\_Sevilla Congress.

## OBJETIVOS

1. Analizar las líneas de investigación de los diversos programas y construir el mapa de la investigación doctoral en España con el apoyo de los coordinadores, los tutores/directores de tesis, los doctorandos y los jóvenes doctores en las disciplinas relacionadas con la Arquitectura y sus áreas afines.
2. Conocer el estado de las tesis doctorales en marcha o defendidas en los últimos tres años, seleccionadas por medio de una *call* con evaluadores por pares ciegos de los programas de doctorado participantes en el congreso.
3. Debatir sobre la estructura y la gestión universitaria de los programas de doctorado en relación con los retos de empleo, colaboración con el sector productivo y los programas nacionales de investigación.
4. Intercambiar experiencias con otros programas de investigación doctoral a escala internacional sobre gestión de la movilidad internacional, tesis con mención internacional, tesis en cotutela, tesis con mención industrial, etc.
5. No menos importante, consolidar una red nacional e internacional de Programas de Doctorado relacionados con la Arquitectura, la Urbanística, el Patrimonio, el Paisaje, las Tecnologías y sus disciplinas afines.



## **FORMATO**

### **Mesas temáticas**

Las mesas temáticas son lugares de presentación de las metodologías y las experiencias de jóvenes doctores y de estudiantes de doctorado procedentes de las diferentes universidades. Son gestionadas por los propios estudiantes de doctorado que generan unas conclusiones para ser debatidas y reelaboradas en la sesión plenaria final. Las sesiones se desarrollan de manera simultánea con la presentación de los *papers* seleccionados en la *call*, organizados en cuatro áreas o líneas temáticas:

1. Tecnologías de la Arquitectura
2. Vivienda, Ciudad y Territorio
3. Patrimonio y Rehabilitación
4. Análisis y Proyectos Avanzados

### **Taller**

El workshop del Congreso se orienta hacia el análisis de los problemas y las necesidades de gestión de los Programas de Doctorado con el fin de extraer conclusiones que pueden ser útiles a las Universidades implicadas. En el workshop participan los coordinadores de los programas de Doctorado en Arquitectura y los representantes de los doctorandos. Son temas de debate: las líneas de investigación, las metodologías, las necesidades organizativas de los programas de doctorado, el Doctorado Internacional y el Doctorado Industrial, y el futuro de la investigación doctoral.

### **Sesiones Plenarias**

Las sesiones plenarias se realizan al inicio y al final del Congreso. En la primera sesión de bienvenida e introducción al Congreso se invita a participar a expertos investigadores del panorama nacional e internacional y a los coordinadores de los programas de doctorado. En la segunda sesión plenaria se propone un debate abierto para la reelaboración de las propuestas extraídas del taller y de las mesas temáticas. Sirve también de clausura con la presentación de las conclusiones finales del Congreso IDA\_Sevilla 2017.

**ICF**

SEVILLA

LT1

TECNOLOGÍAS DE  
LA ARQUITECTURA

## ARCHITECTURE TECHNOLOGIES / TECNOLOGÍAS DE LA ARQUITECTURA

p. 23-30: **ANALYSIS OF INCIDENCE OF LICENSE MANAGEMENT ACTIVITIES IN THE PROCESSES OF THE INTERNATIONAL STANDARD UNE ISO 21,500** / p. 31-39: **ANÁLISIS DE INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LICENCIAS EN LOS PROCESOS DE LA NORMA INTERNACIONAL UNE ISO 21.500**

*García Ruiz-Espiga, Adolfo; Soler Severino, Manuel*

p. 41-49: **ENVELOPE'S ENERGY PERFORMANCE OF UNIVERSITIES BUILDINGS LOCATED IN BAHIA – BRAZIL** / p. 50-58: **DESEMPEÑO ENERGÉTICO DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA DE EDIFICACIONES UNIVERSITARIAS CONSTRUIDAS EN BAHIA - BRASIL**

*Santana, Bruno; Coch, Helena*

p. 59-66: **A STUDY OF THE ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF A GLOBAL DANCE FLOOR SYSTEM** / p. 67-74: **ESTUDIO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE UN SISTEMA DE SUELO GLOBAL PARA LA DANZA**

*Turiel, Claudia; García-Santos, Alfonso*

p. 75-83: **THE ROOF THERMAL BEHAVIOR IN A TROPICAL-EQUATORIAL CLIMATE** / p. 84-93: **EL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE LA CUBIERTA EN EL CLIMA TROPICAL-ECUATORIAL**

*Torres-Quezada, Jefferson; Coch-Roura, Helena; Isalgué, Antonio*

p. 95-103: **FRP REINFORCEMENT AND PRODUCTION OF DUO TIMBER BEAMS** / p. 104-112: **FABRICACIÓN Y REFUERZO DE VIGAS LAMINADAS DÚO CON FRP**

*Balmori, Jose Antonio; Basterra, Luis-Alfonso*

p. 113-121: **METHODOLOGY OF COMPLEMENTARY ASSESSMENT TO A LIFE CYCLE ANALYSIS OF THE SUSTAINABILITY OF USE GADUA BAMBOO IN CONSTRUCTIVE SOLUTIONS** / p. 122-130: **METODOLOGÍA DE VALORACIÓN COMPLEMENTARIA A UN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE LA SOSTENIBILIDAD DEL USO DEL BAMBÚ GUADUA EN SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

*Torres Rojas, José Eduardo; Neila Gonzalez, Francisco Javier*

p. 131-141: **THERMODYNAMICS OF MEDITERRANEAN COURTYARDS: QUANTIFICATION AND APPLICATIONS IN ECO-EFFICIENT ARCHITECTURAL DESIGN** / p. 142-152: **TERMODINÁMICA DEL PATIO MEDITERRÁNEO: CUANTIFICACIÓN Y APLICACIÓN AL DISEÑO DE ARQUITECTURAS ECO-EFICIENTES**

*Rojas Fernández, Juan Manuel; Galán Marín, Carmen; Fernández Nieto, Enrique*

p. 153-160: **COMPLEMENTARY TECHNIQUES FOR THE CHARACTERIZATION OF NEW CONSTRUCTION MATERIALS: ANALYSIS AND REVIEW** / p. 161-169: **TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE NUEVOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS: ANÁLISIS Y REVISIÓN**

*Pedreño-Rojas, M. Alejandro; Morales-Conde, M. Jesús; Rodríguez-Liñán, Carmen; Pérez-Gálvez, Filomena; Rubio-de-Hita, Paloma*

p. 171-181: **CURRENT AND FUTURE DEMAND-SIDE MANAGEMENT POTENTIAL RELATED TO THE THERMAL MASS OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN EUROPE BACKGROUND AND METHODOLOGICAL APPROACH** / p. 182-192: **POTENCIAL ACTUAL Y FUTURO DE GESTIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA ASOCIADA A LA MASA TÉRMICA DE EDIFICIOS RESIDENCIALES EN EUROPA ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

*de-Borja-Torrejón, Manuel; León-Rodríguez, Ángel-Luis; Auer, Thomas*

p. 193-203: **STUDY AND ASSESSMENT OF THE SEISMIC VULNERABILITY OF PRIMARY SCHOOL BUILDINGS LOCATED AT THE ALGARVE AND HUELVA: STATE OF THE ART** / p. 204-214: **ESTUDIO Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN EL ALGARVE Y HUELVA: ESTADO DEL ARTE**

*Requena-García-de-la-Cruz, María-Victoria; Fazendeiro-Sá, Luis; Morales-Esteban, Antonio; Estêvão, João M.C.; Ferreira, Mónica A.; Durand-Neyra, Percy; Oliveira, Carlos Soussa*

p. 215-222: **RESEARCH ON ECO-EFFICIENT STRUCTURAL MORTARS** / p. 223-231: **INVESTIGACIÓN SOBRE MORTEROS ESTRUCTURALES ECO-EFICIENTES**

*González-Kunz, Rocío N.; Pineda, Paloma; Morillas, Leandro; Brás, Ana*

p. 233-242: **TOWARD A CONTEMPORARY PLANNING METHOD: TECHNOLOGICAL AND CITIZENSHIP COMMITMENT** / p. 243-253: **HACIA UN MÉTODO DE PLANIFICACIÓN CONTEMPORÁNEO: COMPROMISO TECNOLÓGICO Y CIUDADANO**

*Luque Martín, Irene*

# HACIA UN MÉTODO DE PLANIFICACIÓN CONTEMPORÁNEO: COMPROMISO TECNOLÓGICO Y CIUDADANO

Luque Martín, Irene <sup>(1)</sup>

(1) Universidad de Sevilla, [iluque@infusionesurbanas.es](mailto:iluque@infusionesurbanas.es).

**Resumen:** Las ciudades están creciendo de forma exponencial planteando nuevas demandas y complejidades que, combinadas con una acelerada transición tecnológica que nos resulta inesperada, multisectorial y masiva, provocan escenarios y desafíos que la planificación clásica -con métodos convencionales- no ha resuelto. Esta comunicación, resultado de la reciente tesis doctoral, responde a la pregunta de investigación: ¿Cómo la planificación urbana contemporánea puede mejorar sus resultados a través de las tecnologías urbanas? Una pregunta a la que buscamos respuestas revisando el pasado disciplinar, sus técnicas y métodos, aciertos y errores, que nos resulten útiles como antecedentes y referencias para entender y construir nuestras miradas y objetivos hacia un futuro que optimice el uso tecnológico que, con la información y los datos hoy disponibles, nos permitiría hacer frente a la creciente complejidad de una sociedad que demanda nuevas mejoras en las ciudades, y que con el empleo de nuevas herramientas de simulación de escenarios y de inteligencia artificial avanzaría en el rigor, en la precisión y en las certidumbres, evitando las consecuencias negativas al ejecutarse acciones inadecuadas y recursos innecesarios que, a veces, no atienden las necesidades de la ciudadanía. Un futuro en el que solo cabe avanzar, de modo realista y viable, a través de una alternativa metodológica que se infiltre en los procesos vigentes y que ensayamos con resultados esperanzadores en el Intramuros de Jerez de la Frontera.

**Palabras Clave:** Planificación urbana, Inteligencia artificial, Planificación colaborativa, Tecnología urbana, Simulación urbana.

## 1. Introducción y contexto

A finales del siglo XIX Reclus (2014) reflexionaba:

Al observar nuestras inmensas ciudades expandirse cada día y casi cada hora, engullir año tras año nuevas colonias de inmigrantes y extender sus tentáculos, como pulpos gigantes, sobre el espacio que las rodea; se siente una especie de estremecimiento, como si se presenciaran los síntomas de alguna extraña enfermedad social[...]. Sin embargo, es fácil demostrar que este crecimiento monstruoso de la ciudad -resultado complejo de una multiplicidad de causas- no es pura patología.

Hoy es ya el 54% de la población mundial la que vive en áreas urbanas, previéndose que este porcentaje se incrementará al 66% en el horizonte del 2050 (UN Habitat 2016); este fenómeno responde al previsible crecimiento constante de la población, así como a su preferencia por vivir en las áreas urbanas. Éste es hoy nuestro escenario, también será nuestro futuro. Un panorama en el que las ciudades cada vez serán más importantes, probablemente más que los estados. Nodos en la nueva economía (Castells 2001). Cada vez es más evidente que la ciudad es un sistema complejo pero incompleto, no terminado, reflexiones de Sassen (2015) útiles para fijar posiciones y dirigir los objetivos para avanzar en los métodos y en las técnicas de la planificación contemporánea.

Estos momentos se convierten en una encrucijada en la que la concepción y gestión de lo urbano se plantea como uno de los mayores desafíos de la humanidad en un futuro inmediato. La Nueva Agenda Urbana aprobada en Quito (2016), plantea la necesidad de la integración social, la equidad y cambiar urgentemente los actuales modelos de crecimientos urbanos, así como la necesidad de hacer frente a los retos del cambio climático y la resiliencia ante escenarios críticos consecuencia de los desastres naturales y de situaciones fuera de control.

Es en este sentido en el que las Naciones Unidas ha fijado diecisiete objetivos para transformar nuestro mundo. 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que se detallan en 169 metas que abordan los elementos básicos que definen esta guía para la transformación futura: crecimiento económico, inclusión social y protección del medio ambiente.

Unas ciudades que deben ser estudiadas y analizadas de modo individual, ya que las tendencias del crecimiento poblacional reflejan un dato sintético, y estos datos representan una media, en

consecuencia, hay ciudades, países y continentes que arrojan situaciones extremas tanto en el sentido de la tendencia como en el contrario.

Escalas, demandas, situaciones y desafíos a nivel local y global que nos muestran un panorama heterogéneo y complejo que va a requerir cambios importantes en la planificación y gestión de nuestras ciudades. Que Ascher (2004) los estudia en su libro "Los nuevos principios del urbanismo" basándose en que:

Las sociedades occidentales están cambiando y entran en una nueva fase de la modernidad que ve evolucionar profundamente las formas de pensar y actuar, la ciencia y la técnica, las relaciones sociales, la economía, las desigualdades sociales, los modelos de democracia. Estas mutaciones suponen y hacen necesarios cambios importantes en el concepto, la producción y la gestión de las ciudades y de los territorios, y ponen de actualidad una nueva revolución urbana moderna, la tercera después de la revolución de la ciudad clásica y de la ciudad industrial.

Estas palabras avanzan un futuro para la planificación. Mientras otros autores muestran el gradual e irrelevante papel de la planificación urbana y un reconocimiento de su fracaso al no haber afrontado en tiempo y forma los males actuales de las ciudades. Una posición genérica que en función de cada caso presentará una gama de errores y aciertos. Efectivamente, la declaración del fracaso de la práctica de planificación en todo el mundo ha sido ampliamente reportada y reflejada (UN Habitat, 2016; Hall, 1980; entre otros). También han sido referenciadas las buenas prácticas (Tojo y Naredo, 2010; entre otros).

Refiriéndonos a Andalucía, la situación presenta un cuadro alarmante, especialmente por la alta producción legislativa, y a veces contradictoria, de las últimas décadas, y que con el paso del tiempo se ha demostrado su desatino e ineficacia al mantenerse aún hoy modelos urbanos desmedidos, de otras épocas, convirtiéndolos en el soporte homologado de unas dinámicas de crecimiento injustificadas y especulativas que nos han dejado unos efectos territoriales irreversibles y una situación social y económica crítica (Belil, 2012; i Díaz, 2008; entre otros).

En los trabajos de investigación realizados por Martín (2016) refiere el detalle y los efectos mencionados basándose en tres análisis principales: a) evaluar el estado de la planificación territorial y urbanística b) la valoración de los modelos territoriales existentes a partir del análisis del planeamiento urbanístico en vigor y c) evaluar la incidencia y repercusión que la regularización e integración en la malla urbana de los procesos de edificación irregular del suelo no urbanizable tiene en los modelos de ciudad vigentes establecidos en el planeamiento urbanístico. Y que con claridad expresa, refiriéndose a las Adaptaciones Parciales a la LOUA:

[...] ha certificado en muchos casos, con una actitud contemplativa y condescendiente, la desfiguración del tradicional sistema de asentamientos existente en su ámbito territorial sin adoptar medidas que fomenten la contención y, porque no, la reversión de esta situación, obligando a la reconducción de estos modelos consumistas de territorio hacia patrones de ordenación encaminados hacia la sostenibilidad y, por tanto, al establecimiento de modelos de ciudad razonablemente compactas, funcionalmente complejas, dotacionalmente proporcionadas e infraestructuralmente eficientes.

Procesos, herramientas, cultura, formación, aprendizaje, intereses se convierten en causas y efectos de la incapacidad de la planificación de incorporar criterios y directrices útiles para regular, coordinar y orientar dinámicas tan aceleradas como la vividas en las últimas décadas, además, de dejar de manifiesto una brecha entre el plan y la ciudadanía, entre lo que se ejecuta y lo que sería conveniente.

Es evidente que la planificación se encuentra ensimismada ante unos cambios radicales, no solo referidos a la propia disciplina, a sus métodos y a sus herramientas, sino también a su rol, y a sus hábitos, debiendo superar su obsolescencia integrando otras disciplinas e interactuando con las competencias sectoriales, los agentes y la ciudadanía, hasta encontrar la esencia de su razón de ser para convertirse en el cauce de las mejoras sociales, económicas y ambientales que se necesitan. Para ello, ha de conseguir el respeto y crédito disciplinar para que superando los procesos, planteando criterios para ordenar que más allá de las determinaciones y parámetros clásicos tienda hacia la economía del conocimiento y en red, avanzando con el apoyo de aplicaciones cada vez más idóneas, aplicaciones colaborativas y tecnológicas útiles para el análisis, estudio y evaluación de las demandas ciudadanas.

Un urbanismo enfocado a la producción flexible que sustituya a la producción fordista, un urbanismo zonificador tradicional que tiene que dar paso a un nuevo urbanismo que incide más en la forma de producir que en la propia naturaleza de aquello que se produce (Trullén, 2014, p. 105).

La tecnología ya no es solo un elemento más que afecta a la ciudad, sino que representa una revolución respecto al entendimiento y funcionamiento de la misma (Hajer y Dassen 2014), y que aún no somos capaces de apreciar y entender completamente, ni en sus aplicaciones, ni capacidades. Mientras aún se generan debates y controversias sobre la pertinaz disyuntiva entre la inmersión tecnológica o no. Unas dudas que vemos como se disipan en casi el resto de disciplinas produciéndose un avance vertiginoso en estos entornos de trabajo, no sólo por disponer de



herramientas accesibles y potentes, sino también por la creciente e inmensa disposición de datos inéditos que permiten nuevas miradas y nuevas soluciones. La tecnología avanzada se abre paso y empieza a situarse como una realidad incuestionable en la planificación de las ciudades.

También la tecnología se abre paso en algunas de las prácticas disciplinares asociadas al urbanismo tales como la gestión urbana, la comunicación, la participación e incluso en el análisis sociológico; mientras que la planificación sigue aún reticente a incorporarse plenamente a los avances tecnológicos por considerar que el procesado de grandes datos, la sistematización y la cientificidad llegan para anular uno de los componentes más esenciales del proceso de planificación: la toma de decisiones y las intuiciones del proyecto. Por tanto, la planificación contemporánea ha de entender y asumir su rol de coordinador entre expertos, actores y agentes y hacerlo haciendo el mejor uso de la información y de las tecnologías. En esta línea, (Offenhuber y Ratti 2014) en su libro "Decoding the city" fuente clave de inspiración en los inicios de los trabajos definía:

But planners, policy experts, and economists are no longer the only specialists responding to these challenges. New actors enter the stage and bring new approaches to the field. Perhaps the most significant developments have happened in the domain of data-intense methodologies.

Con estas consideraciones reflexionamos con la pregunta que dio origen a la tesis: ¿Cómo la planificación urbana contemporánea puede mejorar los resultados a través de las tecnologías urbanas? Ni la planificación, ni el urbanismo se encuentran en estos momentos al nivel que la sociedad demanda. Frente al escaso uso de las herramientas tecnológicas y las posibilidades que se abren con la colaboración ciudadana desaprovechamos la oportunidad de viabilizar la línea de la convergencia entre humanísticos y tecnócratas (Portugali, 2011).

En definitiva, hay que asumir la nueva transición como un desafío positivo, donde la planificación tiene un rol principal en el futuro de las ciudades, y que el planificador se presenta como un agente imprescindible y capaz de leer la foto general y ser agente integrador de todas las disciplinas interactuando en los procesos de toma de decisiones (Haselsberger 2017).

En este artículo se sintetiza la tesis redactada en la que se plantea una alternativa metodológica explorándose nuevos caminos que permitan perfeccionar y transformar la actual situación, planteando que las tecnologías y los procesos colaborativos se conviertan en elementos claves con los que dar respuestas a la creciente complejidad de nuestras ciudades con prácticas que van más allá de lecturas, visualizaciones y representaciones de las dinámicas urbanas, sino que permitan estudiar dicha complejidad mediante herramientas específicas (Batty 2013) en los términos que se desarrolla en el estudio del caso: el Intramuros de Jerez de la Frontera.

## 2. Objetivos

Abordar una reflexión histórica y teórica sobre el dilema de la planificación, encontrar las claves para integrar las ventajas de cada uno de los extremos del péndulo, estudiar la evolución habida en el tiempo y en las posiciones de cada una de las partes, y concretar una metodología que permita sumar en positivo trasladándolas a la práctica de modo útil, y además ensayar esa metodología para comprobar los resultados en un caso empírico, son objetivos y focos de la investigación.

Por tanto, la línea de trabajo se centra en proponer: 1) un modelo teórico-metodológico que fusione las principales aportaciones de las posiciones extremas entre humanistas y tecnocráticos. 2) establecer un cauce tecnológico específico para el debate de situaciones complejas. 3) plantear un proceso que contemple la inserción de estos objetivos. 4) desarrollar y experimentar una aplicación concreta con la simulación de escenarios urbanos que permita reflexionar y aprender de la conjunción de un proceso inteligente entre personas y máquinas. 5) ensayar la viabilidad en un estudio urbano de un ámbito concreto en el que se conjugan los conceptos claves teóricos (complejidad y dilema) con otros aspectos temáticos (valores patrimoniales, despoblación y deterioro progresivo). En definitiva, unas líneas que atiendan a los siguientes objetivos:

- Mostrar el conjunto de mejoras que se pueden incorporar en la planificación como consecuencia de los avances tecnológicos.
- Estudiar la incorporación de una nueva dimensión y formatos para los procesos de participación ciudadana facilitando un importante avance cívico.
- Contribuir a incorporar un mayor grado de acierto en los proyectos urbanos.
- Minimizar los efectos negativos que provocan las decisiones de gabinete e imperativas.
- Proseguir con los valores del mundo académico procurando que la investigación y la transferencia tecnológica también llegue a la planificación urbana de modo útil.
- Renovar la caja de herramientas en los procesos de redacción y seguimiento de la planificación urbana y territorial.
- Inventariar, revisar y aunar casos de investigación y experimentación sobre la simulación urbana para elaborar un estado del arte.

- Reflexionar sobre las ventajas y los inconvenientes de estas técnicas, tanto en sus aplicaciones preliminares como en su fase de consolidación.

### 3. El pasado activo y la fundamentación teórica de una nueva alternativa

Hemos estudiado y aprendido a tener presente nuestro pasado, un pasado que Terán (2009) a lo largo de su libro “El pasado activo” nos recuerda las lecciones de la historia. Una historia que nos expresa no solo la realidad de los acontecimientos políticos, sociales, económicos, culturales y urbanísticos ya vividos, sino que debemos releer para reinterpretar las claves de nuestra búsqueda para que puedan aplicarse al lugar y al momento.

Es en este sentido en el que consideramos las distintas versiones de las dos posiciones extremas del dilema, preguntándonos en cuál de ellas se encuentra la utopía y en cual la distopía, idas y venidas del péndulo durante décadas, hasta llegar el momento de las líneas integradoras. Parece sencillo, pero no lo es. Muchas décadas de un debate estéril, hasta ahora que comienzan a emerger los criterios basados en los autores que defienden y argumentan la integración y la convergencia. La ciudad es compleja y necesita ser abordada con las personas y con las tecnologías idóneas para procesar la complejidad. La ciudad necesita la inteligencia de las personas y de las máquinas.

La crítica a la planificación clásica y/o tecnológica proveniente de diferentes corrientes de los movimientos humanísticos es diversa, en la revisión realizada centramos el interés en dos autores claves de esta posición. Así mientras Alexander (1967) en su texto “la ciudad no es un árbol” analizaba la problemática de los diseñadores y planificadores en su afán por simplificar la complejidad urbana (crear ciudades sin vitalidad urbana), por otra parte Jacobs (1973) planteó un antes y un después como consecuencia de sus reflexiones en la búsqueda de procesos de planificación planteados como ejercicios colaborativos.

¿Se ha avanzado en la planificación urbana en los últimos cincuenta años?, ¿Está consiguiéndose entender la ciudad como un sistema complejo, tanto en su teoría como en la práctica?, y en tal caso ¿Por qué sigue siendo inusual que la ciudad se siga planificando sin la colaboración ciudadana de modo real? ¿Por qué no se emplean la información y los recursos tecnológicos avanzados que ahora resultan tan accesibles? Esta serie de preguntas nos han llevado al origen, adentrarnos en la búsqueda del entendimiento de la ciudad como un sistema complejo, y a considerar que un proceso de planificación más colaborativa es el camino más conveniente para abordarla, y afrontando a su vez multitud de situaciones que necesitan con urgencia que sean resueltas.

Pero estábamos en uno de los extremos del péndulo hasta que toma cuerpo el denominado tercer movimiento (Portugali, 2011) que hace converger las aportaciones positivas de ambos extremos del dilema, estos momentos se convierten en el punto de inflexión, y que ya emerge en documentos como el último informe denominado World Cities Report (WCR) de la (UN Habitat, 2016) que identifica el cambio de tendencia en los procesos de planificación: The plan is dead: long live the planners! From Master plan to community vision y que desarrolla basada en la idea de pasar de the planned city, traducido como la ciudad planificada, a the city that plans, traducido como la ciudad que planifica.

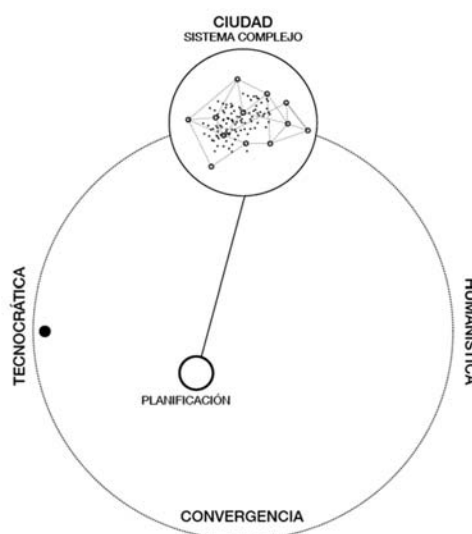


Fig. 1 Diagrama sobre el péndulo del dilema de planificación urbana. Fuente: Tesis doctoral (2017) Irene Luque Martín

La ciudad no puede ser entendida ya sin reconocer que es un sistema complejo, y por lo tanto, indefinido, espontáneo, caótico y arbitrario. Autores que en las últimas décadas han definido este pensamiento (De Roo y Silva, 2010) así como (Innes y Booher, 2010) coinciden en la necesidad de conocer la disciplina de la complejidad no como un mero adjetivo, sino como un concepto de una disciplina específica y que es clave a la hora de entender nuestros espacios urbanos y cómo poder planificarlos.

En cuanto a las tecnologías urbanas que referimos se consideran agrupables en tres elementos, que lo definen según su usabilidad: Sistemas de Información Geográfica (SIG), Herramientas de visualización (HV) y Modelos de Simulación Urbana (MSUs). El conjunto de dichos elementos se conoce como *Planning Support System* (PSS), y que de la mano de Portugali (2011) hemos analizado su utilidad y aplicabilidad en cada uno de ellos, destacándose especialmente los Modelos de Simulación Urbana (MSUs), y concretamente la opción con la que se ha trabajado: los *Modelos Basados en Agentes* (MBA).

Los PSS pueden considerarse como una herramienta teórica sin aplicación práctica, las ambigüedades de su definición defendida por autores (Harris, 1989; Klosterman, 1997; Vonk, 2006; Geertman y Stillwell, 2006; entre otros), no logran disuadirnos de nuestro alineamiento con los postulados de Portugali, que considera que los PSS surgen como una demanda para apoyar un proceso de planificación que tiene desde el origen un método colaborativo, y considerando dichas herramientas como un soporte para establecer un proceso de toma de decisiones más participativa que la planificación clásica. Por tanto, los PSS en origen y teóricamente buscan la convergencia del dilema, convirtiendo a los PSS en la caja de herramientas apropiada para trabajar en los desafíos y las complejidades urbanas.

#### **4. Hacia una alternativa metodológica**

El énfasis en los apartados anteriores pretende destacar cada uno de los matices recorridos hasta llegar a construir una alternativa que surge de las teorías y con los fundamentos ya indicados, de la revisión del estado de la planificación, de los planteamientos y la experimentación propia para configurar un método que sea consecuente con dichos fundamentos teóricos, aquí sintetizados, y desarrollados con más profundidad en la tesis. En definitiva, una metodología que puede quedar resumida con el lema empleado en el proceso Intramuros: Conocer para diagnosticar. Diagnosticar para compartir. Compartir para actuar.

Aún a pesar de las dificultades para aplicar los PSS se debe insistir en la conveniencia de su uso. El análisis de la información georreferenciada, ya no es plenamente válida la información estadística, sino que hemos de considerar los datos que recogen los hábitos del consumo y del movimiento de las personas, incorporándose a su vez la variable tiempo como expresión del dinamismo de la ciudadanía, del rigor y de la complejidad que ha de requerir el análisis urbano contemporáneo. De igual modo, las aplicaciones propias de las visualizaciones tan convenientes en los momentos de mostrar y compartir información, datos, análisis, diagnósticos y propuestas. Y especialmente, la Simulación Urbana como ejercicio imprescindible para el procesado de la información y de las propuestas convertidas en escenarios para ensayar, evaluar, participar y concluir con las decisiones suficientemente validadas.

Buscamos el adecuado encaje de todos estos recursos dentro del marco legal vigente, por una parte por contar ya con unos procedimientos acuñados y homologados en la tramitación de los documentos de planificación, pero por otra, por encontrarnos en un estado de derechos y de obligaciones fuertemente enraizadas, así como con una instrumentación compleja que no se pretende alterar. La estrategia concebida es incorporar el debate ciudadano y las aplicaciones tecnológicas avanzadas de modo simultáneo a los procesos de redacción de los planes, un criterio que pretende en principio no alterar la situación actual pero si enriquecerla con el nuevo valor añadido que se incorpora. Esta concepción resulta esencial en la configuración de la Alternativa.

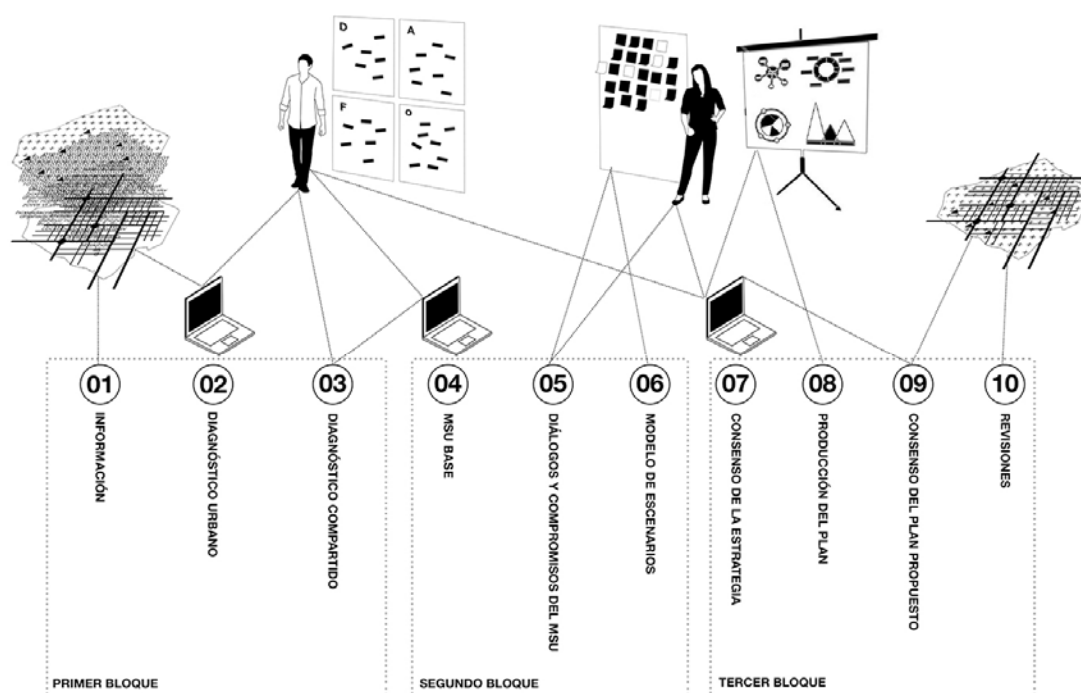
Una Alternativa que ahora se expresa de modo genérico para alcanzar una amplia aplicabilidad y que busca los temas claves de la planificación contemporánea, una planificación que (Haselsberger 2017), nos detalla en una revisión del trabajo de dieciséis pensadores urbanos notorios que señalando cuáles son los principales objetivos teóricos y cómo llevarlos a la práctica.

La pregunta inicial que nos hacíamos encuentra respuesta, ahora sí, en la Alternativa que se concreta en un proceso de diez pasos que entrelaza procedimientos vigentes, colaboración ciudadana y el empleo de las herramientas basadas en un PSS avanzados y específicos para afrontar la complejidad urbana. Unas bases para la motivación y para la ilusión dirigida a aquellos que quieren y que buscan un cambio operativo en la planificación actual y que también buscan una planificación que explore caminos alternativos, pero acertando, unas bases que representa un *roadmap* en los que incorporar prácticas y herramientas contemporáneas.

La alternativa que se detalla es una guía general para adaptarse a cada lugar, a cada situación, en cada momento, manteniendo sus caracteres, colaborativa e inteligente, abierta a la incorporación tecnológica avanzada para entender y tratar la complejidad urbana. Los trabajos realizados en la tesis no son solo un ejercicio académico desconectado de la práctica, ni tampoco un desarrollo teórico de cómo abordar los problemas de la práctica profesional, sino que se ha pretendido fusionar ambas esferas, la académica y la profesional, los valores de la investigación integrados con la visión pragmática del ejercicio profesional.

Resulta destacable el significado que representa que los avances que se expresan puedan ser operativos desde mañana; un matiz que aunque para muchos pueda ser considerado una debilidad, en realidad se trata de una fortaleza. Es posible incorporar la Alternativa, que a continuación detallamos, desde el día siguiente, esta consideración es parte del guion alternativo.

La simultaneidad añade las ventajas que buscábamos, estas emergen en el documento final con una mayor eficacia en la producción material de los trabajos de redacción, mayor rigor por la disposición de datos y análisis, mayor certeza por conjugar los ensayos tecnológicos del MSU (Modelo de Simulación Urbana) con la colaboración ciudadana, y mayor compromiso de los agentes encargados de su ejecución al haber participado en su elaboración. Nos encontramos ante una planificación urbana inteligente.



**Fig. 2** Diagrama sobre la alternativa metodológica y sus tres bloques. Fuente: Tesis doctoral (2017) Irene Luque Martín

Una alternativa que cuenta con dos principios fundamentales: 1) que el método de planificación sea colaborativo, y 2) que la planificación utilice la inteligencia tecnológica para saber leer la complejidad urbana. Dos cuestiones que son de carácter general pero que representan una alternativa en el escenario actual además de cumplir un criterio importante para su aplicabilidad, que esta no sea imperativa, ni que su aplicación responda a un patrón universal. Por tanto, las respuestas locales, construidas colectivamente, y aprovechando los mejores recursos existentes se convierten en una clave principal para la alternativa que estamos queriendo configurar y que pretende, tras su validación, dar las respuestas y los argumentos a los desafíos propios del objeto de la planificación.

Diez hitos que definen un itinerario en un proceso de planificación simultáneo, convergente, y que refundido en los actuales procesos administrativos de tramitación y de redacción lo convierten en un proceso posible y útil. Una alternativa que no solo se basa en qué fases la componen sino cuáles son los agentes incluidos en ellas y qué tipos de técnicas y/o herramientas se utilizan en cada uno de los hitos, obteniéndose una utilidad concreta que será detallada y pormenorizada en cada territorio, en cada caso. Siguiendo la Figura 2 se observa la alternativa definida.

La agrupación en tres bloques diferenciados de los hitos responden: 1) el primer bloque, agrupa los puntos primero, segundo y tercero, relativos a las fases de información, diagnóstico y participación. Básicamente resultan coincidentes con los trabajos profesionales realizados, concretamente los trabajos del Diagnóstico de Intramuros, ahora ya interpretados desde la academia, 2) el segundo bloque corresponde a los puntos cuarto, quinto, y sexto en los que se configurará el Modelo de

Simulación Urbana y los distintos escenarios a ensayar, estos trabajos se han experimentados en un prototipo que muestra resultados que animan a su contraste y experimentación en una práctica real, y 3) tercer y último bloque se refiere a los puntos séptimo, octavo, noveno y décimo que se recorrerían fruto de un proyecto de investigación configurable a estos fines y que con recursos pluridisciplinares permitan llevarlo a cabo, o bien como consecuencia de una práctica profesional idónea permita tal experimentación.

## **5. El ensayo de la alternativa: Proceso Intramuros**

El caso de estudio denominado "Intramuros" está situado en Jerez de la Frontera, la ciudad más poblada de la provincia de Cádiz y quinta de Andalucía, una ciudad que cuenta con una posición estratégica y territorial diferenciada e importante en la conexión interior-litoral de la zona suroeste de Andalucía, así como en el área de la Aglomeración Urbana de la Bahía de Cádiz de la que forma parte. Se justifica su elección por ser el Intramuros un ámbito complejo, con importantes valores patrimoniales, origen de la ciudad y con destacadas consideraciones identitarias. Un espacio que cuenta con una estructura urbana de carácter histórico y con problemas más acentuados que otras áreas urbanas. Destaca el estado crítico en el que se encuentra la edificación y la notable pérdida de población en las últimas décadas. Este declive integral configura un caso de estudio interesante y complejo para ensayar otras alternativas de planificación a las ya asentadas, así como nuevas herramientas para experimentar medidas y acciones que a través de la Simulación Urbana permita optar por aquellas más adecuadas para revertir la situación descrita.

Un ensayo que ha recorrido los hitos establecidos en la Alternativa metodológica, un proceso del que sintéticamente se destaca: a) en el primer bloque, la configuración del Sistema de Información Geográfica de Intramuros (SIG INT) y con el que se ha realizado un diagnóstico que muestra la capacidad de análisis que ofrecen los datos georreferenciados, unas reflexiones precisas y rigurosas para cada una de las unidades territoriales identificadas: grados de vitalidad, estados, usos, dotaciones, consumos de agua, entre otros, que han permitido reconocer que el ámbito se encuentra al 50% de su capacidad de carga poblacional y que son veinte, de las cien manzanas existentes, las que presentan una situación crítica b) que al hilo de la Modelización Base se planteó a través de actividades participativas en las que se detectó, verificó, y monitorizó la principal preocupación: el despoblamiento. Las cuestiones planteadas giraban en torno a: ¿Por qué no se consideraba atractivo un ámbito con tantos valores? ¿Qué hay que hacer para hacerlo atractivo? ¿Cómo atraer población al Intramuros de Jerez? Dando respuestas a estas preguntas se modelizaron y configuraron tres escenarios que nos sirvieron para validarlos, experimentarlos y evaluarlos c) en el tercer tramo se recogen los análisis de todos los resultados, de las valoraciones realizadas para diseñar e instrumentar el proceso ordinario en la redacción del planeamiento.

Un ejercicio de modelización multidisciplinar para obtener un modelo de simulación piloto que ayude a la toma de decisiones, explorando y ensayando medidas y acciones que serán parte de un futuro Plan de Acción. A tal fin se realiza un modelo de simulación sobre los criterios de aquellos que buscan alojamiento (residential-location choice model) y que basados en los factores urbanísticos más determinantes del área, extraídos del documento de diagnóstico, fueron corroborados por la ciudadanía que participó en los procesos de participación de las fases previas.

# CARACTERIZACIÓN

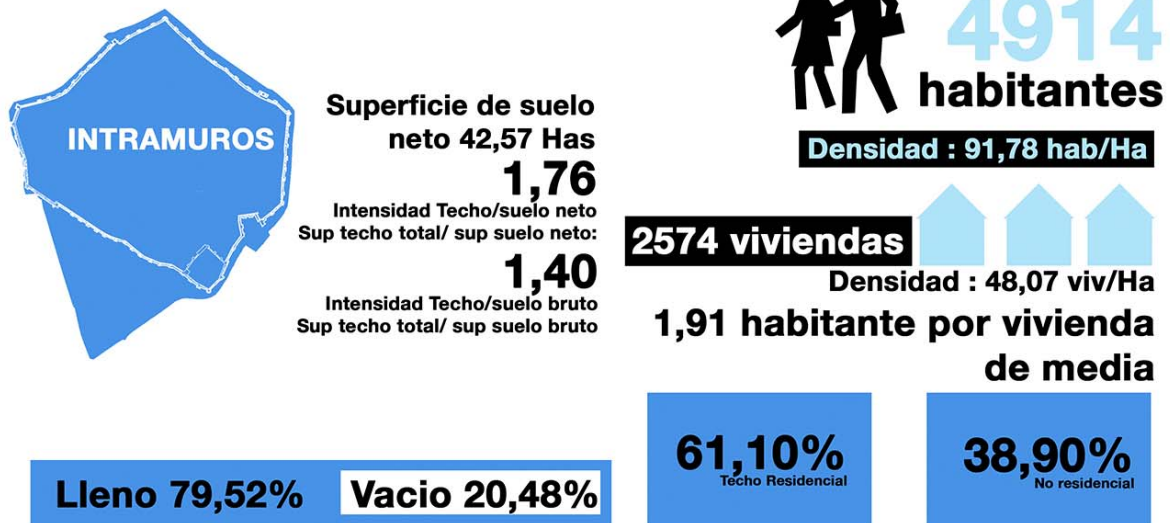


Fig. 3 Caracterización básica del caso de estudio “Intramuros”. Fuente: Tesis doctoral (2017) Irene Luque Martín

Con los escenarios validados se plantearon los siguientes escenarios con los que se ensayaba la simulación urbana apoyada en tres líneas de trabajo obtenidas durante el proceso de participación del diagnóstico urbano:

- El “experimento escenario 01” proviene de un grupo, en su gran mayoría vecinos del ámbito, que expresan su principal preocupación: evitar que el deterioro siga, en este sentido se proponen medidas de contención, e inmediatas, aunque no se descarta la conveniencia de un plan a largo plazo. En la traslación a la simulación se plantea actuar en el porcentaje de edificaciones en mal estado, es decir, un 24% de la superficie construida.
- El “experimento de escenario 02” proviene de ideas generadas con el grupo multidisciplinar de expertos y agentes, profesionales y actores relacionados con el Ayuntamiento y con la promoción inmobiliaria. Coinciden en la idea de conseguir inversión externa (fondos europeos) para alcanzar la renovación física del área y convertir esta inversión en motor de la revitalización. Estos criterios se traducen a la simulación en acciones y medidas de renovación física y de los usos.
- En cuanto al escenario “experimento de escenario 03” proviene de iniciativas sobre el ámbito procedentes de los trabajos previo al diagnóstico, se trataba de intervenciones ordenadas en el tiempo y el espacio consistentes en: a) reequilibrar la distribución de usos del suelo b) renovar los tres espacios públicos más emblemáticos de Intramuros, focos urbanos, puntos de verberación de actividades y de atracción c) intervenir en las veinte manzanas en estado crítico y d) intervenir sobre la movilidad incrementado las zonas peatonales.

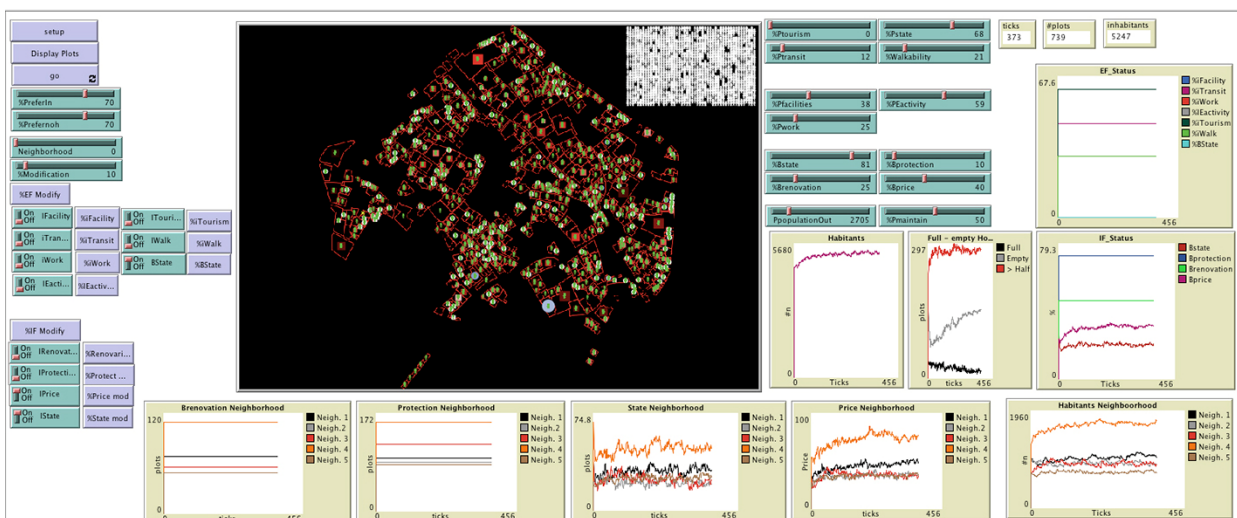


Fig. 4 Captura de pantalla del MSU Intramuros. Fuente: Tesis doctoral (2017) Irene Luque Martín

El análisis detallado arroja que mientras que con las cuatro estrategias del escenario 03 se ha producido un patrón de crecimiento poblacional continuo, y ha conseguido estabilizar la población. Sin embargo, ofrece mejores resultados y más duraderos con la estrategia d) como se observa en la Figura 4.

La oportunidad de convertir en vivibles el 50% del espacio disponible, actualmente desocupado, significa que la Capacidad de Acogida es de 5000 nuevos habitantes y 4500 empleos en un espacio como el Intramuros de Jerez y que significarían un ahorro en suelo de nuevo crecimiento del orden de 150 Has. Estos nuevos vecinos le darían nueva vida, regenerándolo, y salvando así un patrimonio edificado singular con indudables valores históricos que actualmente se encuentran en riesgo de desaparecer. Un equilibrio de usos que optimizara su funcionamiento, una movilidad resuelta con criterios contemporáneos y un compromiso con los desafíos globales significarían también nueva vida al centro de la ciudad

En este caso de estudio, resulta destacable la correlación existente entre la revitalización del centro de las ciudades y el decrecimiento, a la vista de los datos anteriormente aportados. Los desafíos que la planificación urbana ha de afrontar son enormes y trascendentales y hemos de estar abiertos a incorporar nuevos métodos y nuevas herramientas que nos permitan analizar grandes bolsas de datos y estudiar y simular acciones y medidas hasta conseguir aquellas que resulten más convenientes y posibles para las instituciones y las más ilusionantes para la ciudadanía.

## 6. Conclusiones y líneas de investigación futuras

Se relacionan a continuación diez conclusiones que señalan reflexiones, descubrimientos y resultados de una tesis experimental que pretende abrir nuevos caminos alternativos para perfeccionar la actual planificación.

1. El descubrimiento de la necesidad de un diálogo abierto y transparente sobre los procesos urbanos complejos. De la teoría a la práctica, de la práctica a la teoría, definiendo procesos de construcción colectiva e incorporándolos con normalidad desde el origen de los procesos de redacción de los planes, con diálogo, debates, e interacción de modo simultáneo al proceso de redacción del plan.

2. La oportunidad de disponer de los recursos que se necesitan para la inflexión. Encuadrados en la transición originada por la revolución tecnológica, se nos presenta ahora otro contexto que hemos de aprovechar porque cuando se quería, no se podía; pero ahora que se puede, parece que no se quiere. Estamos en las circunstancias oportunas, contamos con la caja de herramientas apropiadas para que estos métodos sean posibles. Puede parecer complicado pero si asumimos los métodos, enfocamos los conceptos claves para definir: el por qué, cuándo, cómo y con quién, junto al reposicionamiento de la ciudadanía estaremos reorientándonos hacia un proceso alternativo riguroso y preciso.

3. El reposicionamiento de la ciudadanía. Si el éxito de la planificación hoy día se cifra en haber alcanzado la aprobación definitiva del plan, una meta de carácter burocrático que nos hace olvidar lo realmente importante que es conseguir que la ciudadanía se identifique con los resultados.

4. De la ciencia experimental a la experimentación en el laboratorio virtual. La propuesta metodológica busca potenciar y fundamentar la evaluación de las acciones que propone la planificación a través de laboratorios virtuales, además, construidos colectivamente. La planificación urbana, tan consumidora de recursos, solo nos permite el método ensayo/error. Los costes económicos, pero sobre todo los sociales, ambientales y de oportunidad nos exigen terminar con estas prácticas intuitivas, sobre todo ahora que ya somos conscientes que existen técnicas y herramientas disponibles para poder evaluar las consecuencias de las decisiones que tomamos. El avance de la experimentación virtual representa un argumento de peso a la urgencia de incorporar las tecnologías urbanas avanzadas a los procesos de planificación.

5. La búsqueda por sintetizar e instrumentar los valores teóricos del pasado con las necesidades contemporáneas es inherente a la condición humana y permite alcanzar las mejores condiciones para avanzar. La convergencia supuso una oportunidad para que en el camino de la racionalidad perfeccionemos métodos y herramientas que aúnen las ventajas de las posiciones extremas del pasado.

6. El hallazgo tecnológico para el debate: la simulación urbana. No partimos de cero, hemos buscado reutilizar y reinterpretar teorías, técnicas y métodos acertados del pasado aprendiendo de sus errores y de sus éxitos, reflexionando sobre la utilidad de las tecnologías y cuales son hoy posibles y viables. Una investigación realizada en base a la transferencia tecnológica y de conocimiento que forma parte de los valores del mundo académico.

7. La definición de escenarios para ensayar medidas, acciones y modelos en la planificación urbana permite vislumbrar un horizonte para la planificación semejante al que ya se ha andado en otras disciplinas.

8. Con la versatilidad de una aplicabilidad universal es posible configurar una aplicación local. Cuando la implementación tecnológica incorpora los condicionantes temáticos o territoriales, temporales, sociales y políticos adaptados a circunstancias específicas se convierten en una fortaleza. Metodologías que se adaptan al lugar y al momento, siendo versátiles y flexibles.

9. Estas aportaciones para compartir en su aplicabilidad local pretenden abrir un horizonte que incorpore unas herramientas propias para analizar y evaluar sistemas complejos, conectando y favoreciendo el diálogo sectorial, interdisciplinar, entre los actores técnicos y los no técnicos en procesos de construcción colectiva de la ciudad.

10. Una alternativa integradora para que la planificación como disciplina que coordina e integra todas las disciplinas con competencias en la ciudad que pueda superar las prácticas competenciales estancas y plantear cauces para el debate y el diálogo institucional y ciudadano. También pretende ser integral conteniendo todos los componentes urbanos a los que debe atender la planificación urbana. Una Alternativa que enfoca la visión del planificador permitiéndole entender la foto general como nos recordaba (Haselsberger, 2017).

Los experimentos realizados han evidenciado que nos encontramos ante herramientas útiles para hacer frente a la complejidad de una forma colaborativa. Hemos observado cómo la traducción de ideas complicadas a un modelo que contiene dinámicas complejas ha resultado visible y comprensible en el debate, con las interconexiones, las preferencias y las prioridades que se alineaban en un sentido o en otro según los resultados obtenidos.

Futuras líneas de investigación nos llevan a los distintos frentes de conflictos y debates en la planificación contemporánea, y aunque la finalidad de la tesis ha sido profundizar en la aplicabilidad en procesos colaborativos de entornos tecnológicos avanzados en la planificación urbana, también permite la oportunidad y la conveniencia de ser útil en el actual contexto de la planificación. Buscamos seguir avanzando en la aplicabilidad de las nuevas tecnologías urbanas en problemas reales, en claves locales, metropolitanas, regionales y que este abordaje se haga mediante procesos colaborativos.

## 7. Referencias

- Alexander, C. (1967). *A city is not a tree*. *EKistics*, 344-348.
- Ascher, F. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo* (pp. 18). Alianza.
- Batty, M. (2013). *The new science of cities*. Mit Press.
- Belil, M. (2012). *Ciudades: una ecuación imposible*. J. Borja, & M. Corti (Eds.). Icaria Editorial.
- Castells, M. (2001). *La ciudad de la nueva economía*. *Papeles de población*, 7(27), 207-221
- De Roo, G., & Silva, E. A. (Eds.). (2010). *A planner's encounter with complexity*. Ashgate Publishing, Ltd..
- Geertman, S., & Stillwell, J. (2004). Planning support systems: an inventory of current practice. *Computers, Environment and Urban Systems*, 28(4), 291-310.
- Hajer, M., & Dassen, T. (2014). *Smart about cities: visualizing the challenge for 21st century urbanism*. nai010.
- Hall, P. (1980). Great planning disasters. *Futures*, 12(1).
- Harris, B. (1989). Beyond geographic information systems. *Journal of the American Planning Association*, 55(1), 85-90.
- Haselsberger, B. (Ed.). (2017). Epilogue: *Back to the Future. A Personal Portrayal in the Interface of Past Planning and Planning Futures*. In *Encounters in Planning Thought: 16 Autobiographical Essays from Key Thinkers in Spatial Planning*. Routledge.
- i Díaz, F. G. (2008). El "tsunami urbanizador" en el litoral mediterráneo. El ciclo de hiperproducción inmobiliaria 1996-2006. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 12.
- Innes, J. E., & Booher, D. E. (2010). *Planning with complexity: An introduction to collaborative rationality for public policy*. Routledge.
- Jacobs, J. (1973). Muerte y vida de las grandes ciudades. *Madrid. Península*.
- Klosterman, R. E. (1997). Planning support systems: a new perspective on computer-aided planning. *Journal of Planning education and research*, 17(1), 45-54.
- Martín, P. G. G. (2016). *La planificación de la ciudad en el cambio de milenio (1997-2017). Propuestas para reconducir la herencia recibida: Los casos de casares (Málaga) y Chiclana de la Frontera (Cádiz)* (Doctoral dissertation, Universidad de Sevilla). páginas 447 y siguientes.
- Offenhuber, D., & Ratti, C. (2014). *Decoding the city: Urbanism in the age of big data*. Birkhäuser.



- Portugali, J. (2011). *Complexity, cognition and the city*. Springer Science & Business Media.
- Reclus, E. (2014). La evolución de las ciudades. *Boletín CF+ S*, (45), 121-130.
- Saseen, S. (2015). Economía, ciudad y espacio público, Quaderns entrevista a Saskia Sassen. Quaderns, D'arquitectura i urbanisme. Obtenido de <http://quaderns.coac.net/es/2016/09/saskia-sassen/>
- Terán, F. (2009). *El pasado activo* (Vol. 11). Ediciones AKAL.
- Tojo, J. F., & Naredo, J. M. (2010). *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*.
- Trullén, J. (2014). Presentación. *Papers 57. Discursos emergentes para un nuevo urbanismo*.
- UN Habitat. (2016). *World Cities Report. A city that plans: reinventing urban planning*. United Nations Human Settlements Programme.
- Vonk, G. A. (2006). *Improving planning support: the use of planning support systems for spatial planning*. KNAG/Netherlands Geographical Studies.

## **8. Agradecimientos**

Agradecimiento especial a mis directores de tesis Victoriano Sainz Gutiérrez y Antonio Piñero Valverde de la Universidad de Sevilla, por acompañarme y guiarme en el proceso de redacción y revisión de la tesis. A Karin Pfeffer y los doctorandos con los que he compartido estancia internacional de investigación en la Universidad de Amsterdam.