



EL ARQUITECTO,
DE LA TRADICIÓN AL SIGLO XXI

Tomo I

EL ARQUITECTO, DE LA TRADICIÓN AL SIGLO XXI

Docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica

16 Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica

Alcalá de Henares (Madrid), España
2 y 3 de junio de 2016

Edición a cargo de
Ernesto Echeverría Valiente
y Enrique Castaño Perea



Universidad
de Alcalá

DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA



Universidad
de Alcalá



FUNDACIÓN
GENERAL
UNIVERSIDAD
DE ALCALÁ

SERIE: ARQUITECTURA Y URBANISMO, 71

Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica
(16.º 2016. Alcalá de Henares)

Publicado por:

- Departamento de Arquitectura de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Alcalá
- Fundación General de la Universidad de Alcalá

© Coordinadores y Editores Científicos:

Ernesto Echeverría Valiente

Enrique Castaño Perea

© **De los textos:** sus autores.

Diseño, maquetación y corrección: Elisa Borsari y Ronda Vázquez Martí.

© **De esta edición:** Fundación General de la Universidad de Alcalá, 2016

Calle Imagen, 1 y 3 • 28801, Alcalá de Henares (Madrid), España.

Página web: www.fgua.es

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, ni su préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso del ejemplar, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del *copyright*.

Tomo I: ISBN.: 978-84-88754-40-0

Depósito Legal: M-19243-2016

Obra completa: ISBN.: 978-84-88754-39-4

Imprime: Grupo Enlace Gráfico, S.L.

Impreso en España / Printed in Spain

16 CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA

Departamento de Arquitectura
Escuela de Arquitectura – Universidad de Alcalá

COMITÉ DE HONOR

Dr. D. Fernando Galván Reula
Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Alcalá

Dra. Dña. María Luisa Marina Alegre
*Vicerrectora de Investigación y Transferencia de la
Universidad de Alcalá*

Dr. D. Antonio Almagro Gorbea
*Escuela de Estudios Árabes de Granada (CSIC)
Miembro de la Real Academia de Bellas Artes de San
Fernando*

Dr. D. Juan Calatrava Escobar
Profesor de la Universidad de Granada

Dr. D. Vito Cardonne
Profesor de la Università di Salerno (Italia)

Dr. D. Joaquín Casado de Amezúa Vázquez
Profesor de la Universidad de Granada

Dr. D. Cesare Cundari
Profesor de la Università "La Sapienza" (Italia)

Dr. D. Mario Docci
Profesor de la Università de la Sapienza, Roma

Dr. D. José Antonio Franco Taboada
Profesor de la Universidad de A Coruña

Dra. Dña. Ángela García Codoñer
Profesora de la Universidad Politécnica de Valencia

Dr. D. José M.ª Gentil Baldrich
Profesor de la Universidad de Sevilla

Dra. Dña. Carmen Jordá Such
*Vicerrectora de los Campus e Infraestructuras.
Profesora de la Universidad Politécnica de Valencia*

Dra. Dña. Margarita de Luxan García de Diego
Profesora de la Universidad Politécnica de Madrid

Dr. D. Antonio Millán Gómez
Profesor de la Universidad Politécnica de Cataluña

Dr. D. Carlos Montes Serrano
Profesor de la Universidad de Valladolid

Dr. D. Eduardo Mosquera Adell
Profesor de la Universidad de Sevilla

Dr. D. Pablo Navarro Esteve
Profesor de la Universidad Politécnica de Valencia

Dra. Dña. Pina Novello
Profesora del Politecnico di Torino (Italia)

Dr. D. Javier Rivera Blanco
Profesor de la Universidad de Alcalá

Dr. D. José Antonio Ruiz de la Rosa
Profesor de la Universidad de Sevilla

Dr. D. Javier Seguí de la Riva
Profesor de la Universidad Politécnica de Madrid

Dr. D. Leopoldo Uría Iglesias
Profesor de la Universidad de Valladolid

Dr. D. Claudio Varagnoli
Profesor de la Universidad de Pescara (Italia)

Dr. D. Lluís Villanueva Bartrina
Profesor de la Universidad Politécnica de Cataluña

COMITÉ ORGANIZADOR

D. Enrique Castaño Perea
Profesor de la Universidad de Alcalá

D. Flavio Celis D'Amico
Profesor de la Universidad de Alcalá

Dña. Pilar Chías Navarro
Profesora de la Universidad de Alcalá

D. Ernesto Echeverría Valiente
Profesor de la Universidad de Alcalá

D. Gonzalo García Rosales
Profesor de la Universidad de Alcalá

D. Francisco Martín San Cristobal
Profesor de la Universidad de Alcalá

D. Francisco Maza Vázquez
Profesor de la Universidad de Alcalá

D. Manuel de Miguel Sánchez
Profesor de la Universidad de Alcalá

D. Antonio Trallero Sanz
Profesor de la Universidad de Alcalá

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. D. Eduardo Carazo Lefort
Profesor de la Universidad de Valladolid

Dra. Dña. Pilar Chías Navarro
Profesora de la Universidad de Alcalá

Dr. D. Antonio Gamiz Gordo
Profesor de la Universidad de Sevilla

Dr. D. Jorge Llopis Verdú
Profesor de la Universidad de Valencia

Dr. D. Carlos Luis Marcos
Profesor de la Universidad de Alicante

Dr. D. Juan Miguel Otxotorena Elizegi
Profesor de la Universidad de Navarra

Dr. D. Javier Francisco Raposo Grau
Profesor de la Universidad Politécnica de Madrid

Dr. D. Ernest Redondo Domínguez
Profesor de la Universidad Politécnica de Barcelona

D. Ernesto Echeverría Valiente
Profesor de la Universidad de Alcalá

D. Flavio Celis D'Amico
Profesor de la Universidad de Alcalá

D. Enrique Castaño Perea
Profesor de la Universidad de Alcalá

COMITÉ REVISOR EXTERNO

D. Antonio Almagro Gorbea

Dña. Leia Bruscato

D. Juan Calatrava Escobar

D. José Calvo

D. Orlando Campos Reyes

D. Eduardo Carazo Lefort

D. Joaquín Casado de Amezúa

D. Flavio Celis D'Amico

D. Mauro Chiarella

Dña. Pilar Chías Navarro

D. Antonio Estepa Rubio

D. Juan José Fernández Martín

D. Riccardo Florio

D. Jose Antonio Franco Taboada

D. Antonio Gámiz Gordo

D. Rodrigo García Alvarado

Dña. Ángela García Codoñer

D. Juan Carlos García Perrote

D. Gonzalo García-Rosales

D. Jorge García Valldecabres

D. José M^a Gentil Baldrich

D. Jorge Girbés Pérez

D. Antonio Gómez Blanco

D. Mariano González Presencio

D. Roberto Goycoolea Prado

Dña. Roberta Krahe

D. Jorge Llopis Verdú

Dña. María Concepción López González

Dña. Margarita de Luxan García de Diego

D. Carlos L. Marcos

D. Francisco Martín San Cristóbal

Dña. Raquel Martínez Gutiérrez

Dña. María Luisa Martínez Zimmermann

D. Francisco Maza Vázquez

D. Manuel de Miguel Sánchez

D. Antonio Millán Gómez

D. Carlos Montes Serrano

D. Eduardo Mosquera Adell

D. Pablo Navarro Esteve

D. Javier Ortega

D. Juan Miguel Otxotorena Elizegi

Dña. María Inés Pernas Alonso

D. Enrique Rabasa Díaz

D. Javier Francisco Raposo Grau

D. Ernest Redondo Domínguez

D. José Antonio Ruiz de la Rosa

D. Jesús San José Alonso

D. Javier Seguí de la Riva

D. Enrique Solana Suárez

Dña. Ana Torres Barcino

D. Antonio Trallero Sanz

D. Juan José Ugarte Fernández

D. Claudio Varagnoli

D. Víctor Hugo Velásquez

D. Ignacio Vicente Sandoval

D. Lluís Villanueva Bartrina

Un nuevo ámbito de estudio: los videojuegos ingresan en la universidad	109
<i>Eduardo Roig; Nieves Mestre</i>	
Lúdica en Fase Creativa.....	117
<i>Jessica López Sánchez; Mónica Gómez Zepeda</i>	
Multi-sensory experience in the creative design of the project: how to materialize them in spatial language.....	125
<i>Amélia Panet Barros; Isabel Medero Rocha</i>	
Mirada(s), proceso e intención. Apropiación de un lugar. Una experiencia docente en el río Guadaira	135
<i>Mercedes Pérez del Prado</i>	
Enseñando a pensar con las manos. Una experiencia docente en el uso de la maqueta para la modelización arquitectónica.....	143
<i>Manuel Giménez Ribera; Jorge Llopis Verdú; Ana Torres Barchino; Juan Serra Lluch</i>	
Investigación en torno al audiovisual en los aprendizajes de la configuración y la comunicación arquitectónica	153
<i>Angelique Trachana</i>	
Experiencias con Color en los Espacios Arquitectónicos	163
<i>Juan Serra Lluch; Ana Torres Barchino; Irene de la Torre Fornés; Ángela García Codoñer</i>	
El uso del e-portafolio como herramienta gráfica de la arquitectura	171
<i>Carmen Escoda Pastor</i>	
Encuentros en la BLOGosfera. El recurso del BLOG de grupo en la enseñanza de DAI en la ETSAM	181
<i>Alvaro Moreno Marquina</i>	
Las MOOCs-grafías. Posibilidades del aprendizaje gráfico online	189
<i>Jorge García Fernández; Juan José Fernández Martín; Jesús San José Alonso</i>	
ABP. Aprendizaje Basado en Problemas. Aplicación transversal a las asignaturas gráficas de primer curso del Grado en Estudios en Arquitectura	197
<i>Ignacio Cabodevilla-Artieda; Taciana Laredo Torres; Aurelio Vallespín Muniesa</i>	
Discretizzazione di superfici complesse: dalla ricerca alla didattica tra teoria e prassi.....	207
<i>Emanuela Lanzara; Mara Capone; Amleto Picerno Ceraso</i>	
Expresión gráfica arquitectónica no dibujada: una aproximación digital.....	217
<i>Pau Sola-Morales; Josep Maria Toldrà; Josep Maria Puche; Josep Maria Macias; Ivan Fernández Pino</i>	
Una lista de ejercicios desmedidos para dibujar	225
<i>Miguel Guzmán Pastor; Ana González Uriel</i>	

Enseñando a pensar con las manos. Una experiencia docente en el uso de la maqueta para la modelización arquitectónica

Manuel Giménez Ribera; Jorge Llopis Verdú; Ana Torres Barchino; Juan Serra Lluch

Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Valencia

Abstract: In the contemporary architectural environment, characterized by the massive introduction of computer graphics in the design process, the attention is caught, even in offices regularly proposing extremely formal complexity designs, by continuity in the employment of one of the oldest ways to display architecture and design: the three-dimensional model. In the “Análisis de Formas Arquitectónicas” course at the UPV (Spain), an articulated teaching methodology has introduced the use of the model to complement the sketch learning, as a graphic mechanism of formal comprehension for the architectural object.

Keywords: Model. Sketch. Learning.

Introducción

En el medio arquitectónico actual, en el que el recurso al modelado informático tridimensional se ha convertido en un mecanismo omnipresente de manipulación formal y de representación arquitectónica, llama poderosamente la atención lo que podríamos denominar como renacer de uno de los medios de expresión más antiguos: el modelo tridimensional. Estudios caracterizados por la extrema complejidad formal de sus propuestas arquitectónicas, tales como los de Frank Gehry, Zaha Hadid, Daniel Libeskind o EMBT publican, tal como anteriormente hicieron con los bocetos manuales, series fotográficas en las que nos muestran las maquetas de trabajo, que se nos presentan como el medio de manipulación utilizado en el estudio para complementar las omnipresentes modelizaciones informáticas que caracterizan el tiempo actual.

Los estudios que desde los años 80 aparecían convertidos en laboratorios informáticos, parecen en la actualidad talleres medievales, en los que multitud de arquitectos, diseñadores y estudiantes se afanan en dar

forma a las ideas, con anterioridad o en paralelo a la manipulación informatizada. De este modo se visualiza una forma de trabajar en la que la práctica manual de la elaboración de maquetas juega un papel fundamental en la ideación formal de arquitecturas de vanguardia, cuya gestación y puesta en práctica ha sido posible tan solo a partir de la incorporación del ordenador y de modernos programas informáticos, frecuentemente importados de otras disciplinas técnicas o concebidos para otras ciencias con frecuencia alejadas de la propia disciplina arquitectónica.



Figura 01. Estudio de Frank O. Gehry en Santa Mónica.
Maquetas de trabajo del Centro Louis Vuitton.

Ante esta paradójica dualidad entre innovación —representada por el moderno software de gestación y manipulación formal—, y tradición —representada por la pervivencia del boceto y la maqueta, las dos herramientas más antiguas del proyecto arquitectónico—, cabe preguntarse por el papel desempeñado por unos y otros en el desarrollo de la arquitectura contemporánea, así como por la necesidad o no de preservar el aprendizaje de estas técnicas tradicionales en los programas

formativos de los alumnos de arquitectura de nuestras escuelas, así como de la necesidad de establecer estrategias docentes que permitan al alumno comprender el porqué de la pervivencia de estas técnicas manuales en nuestro moderno mundo digital.

Sobre el uso de la maqueta en la arquitectura contemporánea

Any movement of the hand in each of its works is directed in this way through the element of thought, its expression and gesture come by way of this element. All work done by the hand rests on thought.

Martin Heidegger (2005, 79)

La pervivencia del uso de la maqueta, en tanto que experiencia física y táctil del proceso proyectual arquitectónico en el entorno fuertemente digitalizado de nuestros días, no es un hecho paradójico, sino la evidencia de las propias limitaciones del ordenador para cubrir la totalidad de las fases del diseño de forma plena y eficiente.

Podríamos decir que sin el ordenador y el moderno software de gestión formal la nueva arquitectura no sería posible, pero que su uso no desplaza totalmente el empleo de otras técnicas gráficas tradicionales basadas en el uso directo de la gestualidad manual, porque las características del mundo digital suponen un distanciamiento entre la mano, que se encuentra en la base de gran parte de nuestros procesos cognitivos, y el mundo formal resultante. La tesis que sostenemos es que si arquitectos como Gehry, Hadid o Tagliabue, caracterizados por manejar un universo formal de imposible gestación sin el ordenador, mantienen el uso de bocetos y maquetas, es porque las mismas cubren una necesidad de relación directa con el proyecto, de carácter táctil, que la manipulación gráfica informática no puede llegar a satisfacer.

La existencia de una íntima interrelación entre el ojo, la mano y la mente está en la base de estudios de la moderna psicología. Autores como Vigotsky (1978) ponen en evidencia que el uso de la propia gestualidad manual juega un papel fundamental en el desarrollo cognitivo de las edades tempranas del ser humano. Tocando, manipulando e interactuando con el medio a través de la coordinación óculo-manual, percibimos el mundo y desarrollamos categorías que se encuentran en la base de nuestra propia inteligencia. Es lo que autores como el neurólogo Frank Wilson definen como “nexo mano-pensamiento-lenguaje”, y que le llevan a

firmar que “*cualquier teoría de la inteligencia humana que ignore la interdependencia entre la mano y la función cerebral, sus orígenes históricos o la influencia de esta historia en la dinámica del desarrollo del ser humano moderno es, en términos generales, errónea y estéril*”. (Wilson 2002, 21)

Autores contemporáneos como Richard Sennet o Juhani Pallasmaa inciden en esta línea al analizar respectivamente el papel de las técnicas productivas tradicionales en el mundo contemporáneo y el carácter táctil de la arquitectura y los efectos del distanciamiento entre mano y cerebro producido en el ámbito arquitectónico por la masiva digitalización.

Richard Sennet centra su atención en consideraciones de tipo sociológico, destacando el distanciamiento que el mundo virtual digitalizado provoca entre la actividad productiva y la realidad. En su obra *El artesano*, Sennet destaca que el uso del ordenador está suponiendo en numerosos casos la pérdida de la circularidad tentativa en el proceso proyectual; ese proceso expuesto por numerosos arquitectos que, como Renzo Piano, describían su proceso de diseño como un camino del boceto a la mesa del dibujo, a la maqueta y de vuelta al boceto. Un proceso en el que la indeterminación del dibujo manual actuaba como desencadenante de la creación de formas, y que la extrema exactitud y la necesidad de determinación precisa que caracteriza el CAD ha dejado de lado.

Lo táctil, lo relacional y lo incompleto, son experiencias físicas que tienen lugar en el acto de dibujar. El dibujo representa una gama más amplia de experiencias, lo mismo que la escritura, que abarca la revisión editorial y la reescritura, o que la ejecución musical, que comprende la repetida exploración de las misteriosas cualidades de un acorde determinado. Lo difícil y lo incompleto deberían ser acontecimientos positivos en nuestra comprensión; deberían estimularnos como no pueden hacerlo la simulación ni la fácil manipulación de objetos completos. La cuestión –me gusta insistir en ello– es más complicada que la simple oposición de la mano y la máquina. (Sennet 2009, 61)

El discurso de Sennet no es nostálgico, sino que propone desmontar la mística del ordenador y la virtualidad como paradigma del futuro, así como algunos efectos negativos que considera ya son perceptibles hoy en día. Sennet denuncia un discurso épico sobre el nuevo mundo globalizado y digitalizado que considera similar al maquinismo mesiánico de finales del

XIX, proponiendo un relativismo en el triunfalismo maquinista de esta época, pero sin poner en cuestión el progreso que el ordenador supone en numerosos ámbitos. Para Sennet *“los abusos del CAD ilustran cómo, cuando la cabeza y la mano se separan, la que sufre es la cabeza”*. (p. 61), es decir, que el uso acrítico del ordenador puede llegar a producir un distanciamiento tal entre la mano y los procesos de la evaluación crítica que nos deje inermes ante los requerimientos de la propia herramienta informática, quitándonos el control del proceso productivo hasta hacerlo depender directamente de las características de la propia herramienta.

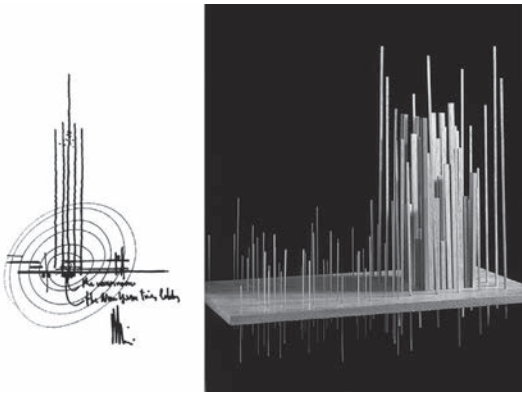


Figura 02. Renzo Piano: Bocetos y maqueta de estudio para el The New York Times Building

Por su parte Juhani Pallasmaa desarrolla un discurso basado y centrado en consideraciones directamente relacionadas con la arquitectura. Para Pallasmaa *“lo táctil”* forma parte fundamental de la experiencia arquitectónica y el uso masivo del ordenador tiende a desplazar este carácter táctil a cambio de una experiencia esencialmente visual, de forma que el ordenador rompería la conexión entre la imaginación y el objeto (Pallasmaa 2012, 74). Podemos decir que el *hacer* informatizado difiere sensiblemente del *hacer* manual, y su masiva implantación condiciona el resultado a través de las características propias de la herramienta gráfica utilizada. Para Pallasmaa, *“sostener que para dibujar un proyecto de arquitectura, el carboncillo, el lápiz, el rotring y el ratón del ordenador son equivalentes, e intercambiables es entender de un modo completamente erróneo la esencia de la unión de la mano, la herramienta y la mente”* (Pallasmaa 2012, 54).

La maqueta garantizaría la preservación de este vínculo entre ojo, mano y pensamiento, soslayando el distanciamiento visual que interpone el ordenador en nuestros procesos de proyecto. Evitaría, siquiera

parcialmente, que las propias rutinas del ordenador prefiguren las formas finales, derivando su gestación directamente de la manipulación manual y evitando que las mismas queden prefiguradas desde sus inicios por el repertorio formal propio del software informático utilizado.

El Pabellón de España en Shanghai y el uso conceptual de la maqueta como herramienta de diseño

Para ejemplificar el empleo de la maqueta en el proyecto de arquitecturas de alta complejidad formal, proponemos analizar un caso singular en el que el uso de la misma atiende tanto a necesidades conceptuales como a la necesidad de complementar el empleo de las herramientas informáticas con el uso de una técnica que prima la materialidad y lo táctil frente a la virtualidad del diseño exclusivamente informatizado: El Pabellón de España en la Exposición Universal de Shanghai del año 2010.

Su complejidad formal, así como la extrema dificultad de su propia materialización constructiva requieren el recurso a programas complejos que posibilitan tanto la definición gráfica del proyecto ejecutivo como la definición material de numerosos elementos constructivos diferentes entre sí. Sin embargo el proceso de diseño del edificio, tal como el propio estudio se ha encargado de publicar y difundir, depende tanto o más de estas herramientas informáticas como del empleo de maquetas y modelos para definir el edificio desde sus fases iniciales y posibilitar las sucesivas aproximaciones al resultado final.

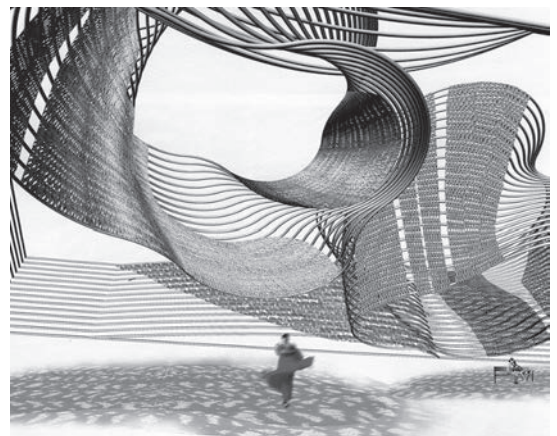


Figura 03. EMBT: Pabellón de España en Shanghai: Imagen conceptual.

El edificio está diseñado a partir de la analogía formal con el mimbre, entendido como metáfora común a las artesanías de España y China. Desde esta ideación formal el edificio está materialmente condicionado. Se trata no tan solo de recubrir el edificio de mimbre como superficie límite, sino de materializarlo a partir de una estructura que funciona de manera análoga a la de la cestería tradicional. Para ello el estudio EMBT ha desarrollado múltiples modelos tridimensionales, realizados en materiales diversos en función del objetivo de diseño. Así, nos encontramos maquetas de cartón corrugado, elaboradas por sucesivos cortes horizontales para determinar la forma general del edificio, a las que hay que añadir maquetas de carácter “alámbrico”, que permiten ajustar la forma mediante el alabeo de la malla, así como predeterminar la estructura de acero concebida a partir de una malla tubular que sirve de soporte, tanto al cerramiento de cristal, como al posterior recubrimiento de hojas de mimbre.

es el empleado para la determinación de los diversos elementos de menor escala, como las piezas individuales de mimbre que formarán la cobertura final.

En el caso del Pabellón de Shanghái el empleo de la maqueta para dar forma a las ideas proyectuales parece fuertemente entroncada con la propia idea gestual del edificio. Parece evidente que la maqueta permite una aproximación mucho más nítida a la forma y a la imagen final que cualquier programa informático, de forma que hay una relación casi lineal entre los resultados previos del modelo manual y el resultado final. Pero hay otro aspecto que entendemos es fundamental, la experiencia directa con el mimbre y su comportamiento, lo que da una información insustituible para entender la forma en la que el edificio debe ser concebido. Tocar el mimbre, darle forma, entender su textura y color bajo las variaciones lumínicas, desarrollar un trenzado de material y experimentar las características

de su mayor o menor transparencia al paso de la luz es una experiencia directa que ningún programa informático puede sustituir.

La maqueta permite “entender” directamente el material y su comportamiento, trenzando hilos, asiéndolos a la estructura metálica de alambre y torsionando las capas definitivas. Se trata de una experiencia similar a la comprensión directa de la piedra y del ladrillo que ca-

racterizaba la formación del arquitecto en los siglos precedentes, en los que idea y construcción estaba directamente interrelacionada. El ordenador distancia la experiencia táctil directa con la forma, lo que implica que en numerosas ocasiones la forma resultante carece de consistencia material. La maqueta, por el contrario, permite la relación directa con el objeto construido, constituye una experiencia que se relaciona directamente con todos nuestros sentidos, y no tan solo con lo visual. Su uso complementa al ordenador devolviéndonos la sensación de lo material en un entorno cada vez más caracterizado por lo virtual.

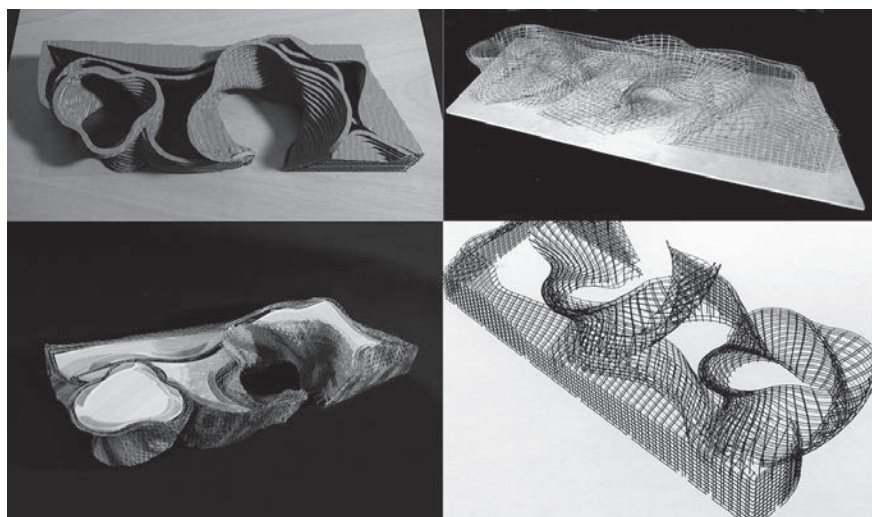


Figura 04. EMBT: Pabellón de España en Shangai: Maquetas de estudio y modelización informática.

La elección del material empleado en cada maqueta no es intrascendente, antes al contrario, prefigura la solución final y permite aventurar hipótesis sobre los problemas formales y estructurales que se van a presentar en el desarrollo del proyecto. Esto parece claro en el caso de la malla estructural antedicha, caracterizada por la linealidad del alambre y que será traspuesta al ordenador para su cálculo posterior, lo que permite continuar el proceso de modelización y formalización del proyecto ejecutivo. Un proceso similar, caracterizado por el trabajo simultáneo y complementario en modelos físicos tridimensionales y modelos informáticos,

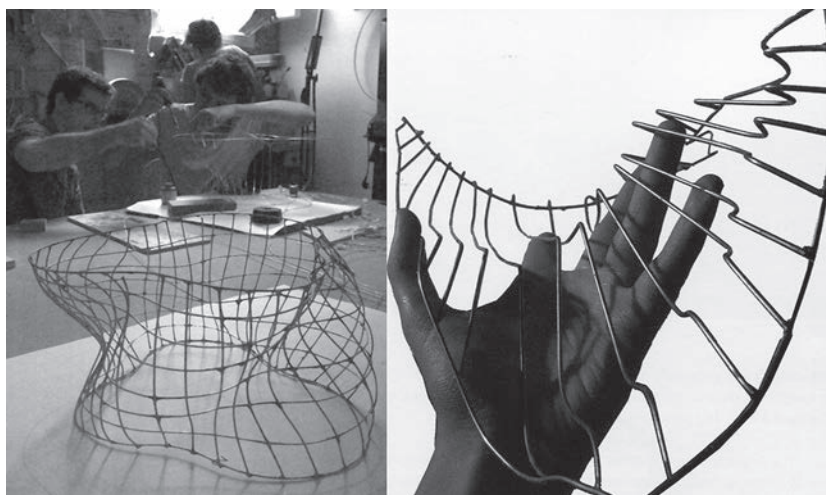


Figura 05. EMBT: Pabellón de España en Shangai: Taller de maquetas de EMBT.

Maqueta y boceto en la asignatura Análisis de Formas Arquitectónicas

La docencia en las escuelas de arquitectura debería profundizar en la comprensión por parte del alumno de esta metodología integrada, que articula el empleo de técnicas gráficas con herramientas informáticas y con el empleo de maquetas tridimensionales, para garantizar la continuidad del manejo de las estrategias táctiles en un entorno gráfico cada vez más digitalizado.

Nuestros alumnos de primero, al menos en la asignatura de Análisis de Formas Arquitectónicas, en el último tramo del curso, emprenden el uso mixto del dibujo y la maqueta. Este planteamiento viene siendo empleado tras superar una serie de habilidades gráficas adquiridas durante el primer semestre, después de haber enfrentado un primer análisis formal de una arquitectura reconocida. Con una destreza gráfica mínima y tras una primera aproximación a la idea arquitectónica implícita en un modelo analizado, el último paso, previo a superar la asignatura, pasa por el mencionado proceso de recuperación de la circularidad tentativa, promulgado por Renzo Piano: boceto –también maqueta– de intención, mesa de dibujo –por supuesto ordenador– y vuelta a reiniciar el proceso, en un proceso circular de conocimiento, comprensión y corroboración.

Será la propia mano la encargada de transferir las ideas adquiridas en la mente, mientras el ojo revisa, constata la validez de las ideas generadoras del proyecto aprehendido.

Este proceso gráfico debe ser ágil, rápido, analítico, y para ello sirve tanto un dibujo como una maqueta. Ambos mecanismos deben contener una síntesis expresiva capaz de reconocer la arquitectura analizada, bien sea en escasos trazos, bien sea con mínimos elementos tridimensionales; ambos deben llegar a convertirse en instrumento de conocimiento, capaz de concretar la génesis extraída, sin ambages, de los elementos esenciales; ambos deben sistematizar la exploración del alumno en

el proceso de proyectar, ahora del análisis ajeno, posteriormente del propio, ratificando gráficamente una abstracción cognitiva. En definitiva, deben analizar la idea o ideas generatrices de una arquitectura concreta, apoyándose en líneas dibujadas, someramente elegidas, también en sencillas maquetas moldeadas con materiales por ellos escogidos, de una escala adecuada y dispuestos en un discurso volumétrico sintético. Esto son pues, maquetas de formato reducido, elaborada con elementos acordes a la idea arquitectónicas a referir, generando un objeto específico, una pequeña escultura donde reconocer las señas abstractas que configuraron el objeto arquitectónico de análisis.

Pedagógicamente esta abstracción tridimensional de la arquitectura estudiada, permite el procedimiento para poder repensar aquello proyectado, transferir los conceptos primarios al siguiente paso del proceso gráfico donde avanzar y corroborar intenciones, una y otra vez. Esta tentativa docente procura al alumno, a través de la exploración y la verificación, la respuesta a una necesidad profesional, adquiriendo una sistematización de trabajo, imprescindible en el oficio del arquitecto, tal y como se ha evidenciado en los casos anteriormente citados de estudios profesionales con reconocido prestigio.

En el caso de la Escuela de Arquitectura de Valencia, la experiencia docente llevada a cabo en la asignatura Análisis de Formas Arquitectónicas, encaminada a introducir al alumno en el conjunto de herramientas gráfica para desarrollar los procesos tentativos proyectuales, ha centrado su atención en tres tipos de modelos

tridimensionales y en su relación con el boceto y el dibujo manual.

En primer lugar se trabaja el uso de las maquetas tentativas para complementar al boceto como herramienta de manipulación formal. Esta dualidad se trabaja especialmente en aquellos casos en los que la complejidad del modelo arquitectónico analizado hace necesario un uso combinado de ambas herramientas, para facilitar al alumno una clara comprensión.



Figura 06. La maqueta como estrategia complementaria al boceto para analizar la estructura formal del objeto arquitectónico.

No se trata en modo alguno de maquetas terminadas, detalladas o complejas, sino de aproximaciones sencillas encaminadas a comprender la estructura formal del conjunto, con especial atención a las articulaciones complejas o a la implantación en el terreno en aquellos casos en los que la topografía es difícilmente

representable para un alumno de primer curso. La maqueta así entendida es una prolongación directa del boceto, tanto por su nivel de abstracción como por la relación directa con la gestualidad manual. En ambos casos el alumno “manipula” formas para comprender, transitando de una a otra de una forma continua. Y en ambos casos la destreza manual es secundaria.

Manipular geometrías para comprender la forma arquitectónica del edificio analizado, resulta ser un proceso en el que incidimos durante el primer semestre de docencia. Geometrizan la información, alcanzando una abstracción en los dibujos de planta, alzado y sección, permite construir gráficamente una volumetría –el sistema axonométrico resulta el método más común– con las partes esenciales de la arquitectura propia del edificio analizado. La manipulación de la maqueta abunda en la reducción a los mínimos elementos con los cuales generar la forma, y sin los cuales estaríamos describiendo otro edificio.

Esta capacidad de comprensión formal, con las manos mediante el dibujo en papel –bidimensional–, también mediante maqueta –tridimensional–, faculta al estudiante para el siguiente paso, que no es otro que la culminación de una cónica perceptual, la representación de cómo el espectador percibe la arquitectura. La abstracción, el análisis formal mediante sistema diédrico y axonométrico, quedan reforzados al llevar las geometrías aprendidas a objetos materiales que se combinan espacialmente en una maqueta que permiten el recorrido visual de toda la arquitectura.

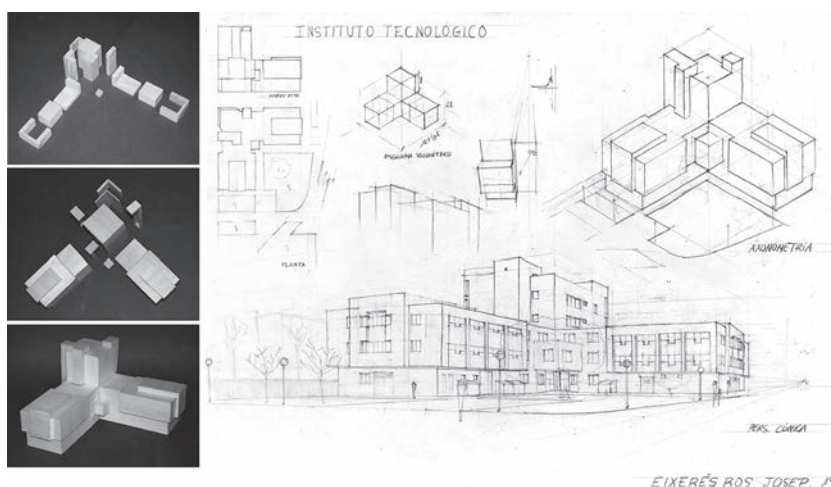


Figura 07. Maqueta de indagación material. Trabajo de alumno de Análisis de Formas Arquitectónicas

Una segunda estrategia desarrollada en la asignatura busca introducir el factor material en el análisis del objeto arquitectónico, trascendiendo la mera representación gráfica de texturas. Se trata de introducir al alumno en las estrategias constructivas a través de la experimentación en la materialización de las maquetas. Al igual que en el caso anterior, lo prioritario no es la “mimesis” material del modelo, sino provocar al alumno una reflexión sobre la íntima interrelación entre el material y la percepción formal. Se anima al alumno a experimentar con materiales muy diversos, releendo el volumen original con otras texturas materiales, analizando las variaciones introducidas por comparación con las maquetas desarrolladas por otros alumnos del aula, y todo ello a partir de un discurso consciente de lo que el alumno pretende con la variación.

Puede añadirse una nueva lectura provocada por la variación en la elección consciente del material con el cual modelar la maqueta; al reducir el empleo de materiales a utilizar, dependiendo de los conceptos o ideas germinales a narrar del objeto arquitectónico, un mismo material puede conducir en una maqueta a descubrir recorridos peatonales como idea de proyecto, y ese mismo material, en otro alumno inferir la estructura alámbrica de las formas arquitectónicas insertas en el mismo lugar. Unas curvas de nivel formalizadas con cartón, y sus recorridos impostados en metal, indicarán una idea de proyecto diferente a una volumetría sencilla en cartón del entorno y unas geometrías arquitectónicas formalizadas en metal, descubriendo un puente como idea proyectural.

Al tratarse de propuestas desarrolladas sobre modelos arquitectónicos existentes, analizados por medios gráficos manuales, este tipo de modelos representa una fase de transición entre los modelos de manipulación formal anteriormente descritos, de carácter comprensivo, y los modelos de de gestación proyectual. Son una introducción del alumno a las características visuales de la forma y a la necesidad de desarrollar una reflexión proyectual

sobre las características materiales y constructivas de la arquitectura.

El tercer y último tipo de maqueta introducido en la docencia de la asignatura hace referencia al empleo del modelo tridimensional como mecanismo de búsqueda formal, aproximando al alumno a un empleo tentativo del modelo tridimensional como desencadenante de la búsqueda formal que caracteriza al boceto tradicional. Se trata de tentativas abstractas que combinan el carácter gráfico del boceto, con el carácter material de la maqueta. En este tipo de modelos la búsqueda formal es totalmente subjetiva. No hace referencia, necesariamente, a modelos construidos, ya que el objetivo no es representar forma arquitectónica alguna. Se trata de que el alumno comprenda una doble característica del empleo del dibujo y de la maqueta. Por un lado se intenta que el alumno visualice cómo se materializa su boceto, interrelacionando la imagen bidimensional del dibujo con las formas tridimensionales resultantes. En segundo lugar se trata de que el alumno comprenda la potencialidad de ambas herramientas como mecanismos tentativos de generación formal, generando formas, tanto a través del dibujo como del modelo, de una forma arbitraria, propia de la manera en que algunos arquitectos contemporáneos utilizan ambas herramientas antes de introducir el ordenador en los procesos de formalización material de la idea.

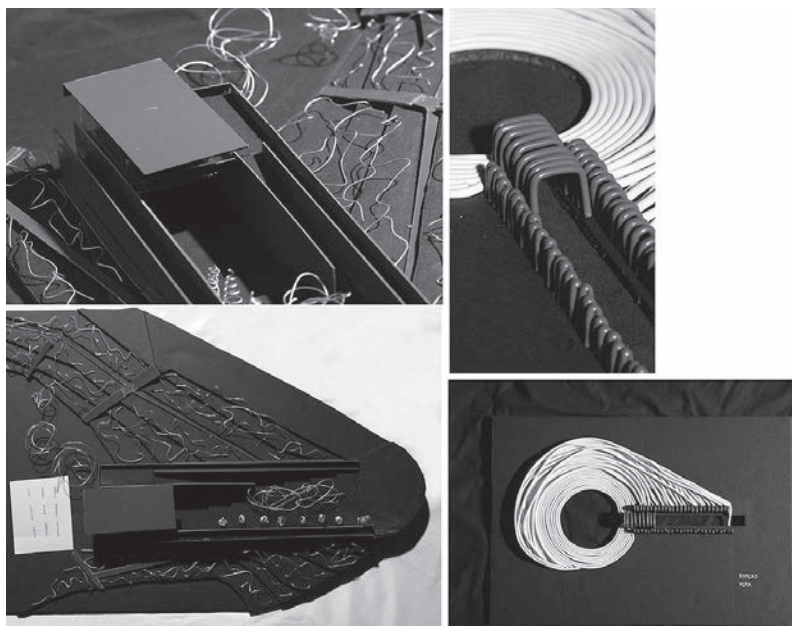


Figura 08. Maqueta de indagación material.
Trabajo de alumno de Análisis de Formas Arquitectónicas.



Figura 09. Maqueta tentativa. Trabajo de alumno de la asignatura de Análisis de Formas Arquitectónicas.

Este conjunto de estrategias docentes pretenden introducir al alumno en los diferentes objetivos del empleo de la maqueta en la arquitectura contemporánea, entendida como parte de una metodología proyectual compleja, en la que su interrelación con el boceto manual, ambos dependientes directamente de la gestualidad manual, vienen a complementar el uso de las modernas herramientas informáticas, estableciendo un puente entre los mecanismos gráficos tradicionales y los algoritmos informáticos, evitando un distanciamiento que permite preservar nuestra íntima necesidad de emplear la mano para tantear y entender el mundo.

Conclusiones

Desde la asignatura de Análisis de Formas planteamos –cabría también el verbo apostar– una estrategia docente capaz de afrontar la dualidad entre innovación y tradición; esto es, preservar el aprendizaje a través de programas informáticos y complementar con las técnicas tradicionales manuales. Ambos mecanismos de manipulación formal y de representación arquitectónica conviven en nuestras aulas cubriendo la totalidad de las fases de la ideación, comprensión y diseño de la forma arquitectónica.

Esta metodología integradora arranca tras haber superado una serie de habilidades gráficas, desarrollando posteriormente dibujos y maquetas de una propuesta erigida, recuperando la circularidad tentativa: analizando las ideas generatrices de la arquitectura seleccionada, abstrayendo los conceptos primigenios de la misma, para cerrar el proceso corroborando intenciones. El modelo tridimensional, la manipulación gráfica y las herramientas informáticas se complementan en

las limitaciones propias y logran, trabajando en paralelo el aprendizaje de la ideación formal que estuvo presente en la arquitectura de vanguardia escogida.

Referencias bibliográficas

- CARAZO LEFORT, Eduardo, GALVAN DESVAUX, Noelia. 2014. “Aprendiendo con maquetas. Pequeñas maquetas para el análisis de arquitectura”. *EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*.
- EMBT. (2010). *Spanish Pavillon. World Expo Shanghai 2010*. Barcelona.
- HEIDEGGER, Martin. 2005. *¿Qué significa pensar?* Madrid. Trotta.
- LLOPIS VERDÚ, Jorge, 2013. “Lavorare con le mani: il modello plastico e l'architettura digitale/Working with hands: architectural models and digital architecture”. *Disegnare. Idee, Imagine*. Roma. Gangemi, nº47, pp. 72-81.
- LLOPIS, Jorge, GIMÉNEZ, M., BARROS, H., 2013. “El boceto arquitectónico en la era digital/The architectural sketch in the digital era. *Arquitecturarevista*. Editora Eusinos, nº 9, n. 2, pp. 143-152.
- SENNETT, R. 2009. *El artesano*. Barcelona. Anagrama.
- PALLASMAA, Juhanni. 2012. *La mano que piensa. Sabiduría existencia y corporal en la arquitectura*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- VIGOTSKY, Lev S. 1978. *Pensamiento y lenguaje*, Madrid. Paidós.
- WILSON, Frank. 2002. *La mano. De cómo su uso configura el cerebro, el lenguaje y la cultura humana*. Tusquets. Barcelona.

Autores

Manuel Giménez Ribera. Doctor arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia (2010), Profesor contratado doctor en la misma Universidad. Miembro del Grupo de Investigación del Color del Instituto de Restauración del Patrimonio de la UPV. Campo de investigación preferente: la Arquitectura Racionalista. Ha participado en diversos proyectos oficiales de investigación, tanto a nivel nacional como europeo. magiri1@ega.upv.es

Jorge Llopis Verdú. Doctor arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia (1997), profesor titular de Análisis de Formas Arquitectónicas en la UPV. Miembro del Grupo de Investigación del Color del Instituto de Restauración del Patrimonio de la UPV. Sus campos de investigación preferente son el análisis gráfico arquitectónico y el análisis documental de la arquitectura patrimonial. Ha participado en diversos proyectos oficiales de investigación, tanto a nivel nacional como europeo. Actualmente es investigador principal del proyecto de investigación *El Sanatorio de San Francisco de Borja de Fontilles. Modelo de análisis para la recuperación integral de complejos sanitarios de valor patrimonial*, financiado por

el *Programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad* (HAR2013-42060-R), jllopis@ega.upv.es

Ana Torres Barchino. Licenciada en Bellas Artes por la UPV (1987) y doctora en Bellas Artes por la Escuela de Arquitectura de la UPV. Es Profesora Titular de Universidad (2005). Su campo de investigación preferente es el dibujo de arquitectura, color y diseño de producto y entorno. Es autora de artículos y ponencias en congresos sobre recuperación cromática en centros históricos y estrategias cromáticas en arquitectura, así como el diseño en las vanguardias artísticas y tendencias cromáticas en diseño. Pertenece al Grupo de Investigación del Color en Arquitectura

y Diseño. Imparte docencia en las titulaciones de Arquitectura e Ingeniería del Diseño, así como en los Másteres de Restauración de Patrimonio Arquitectónico y Máster de Diseño de Producto en la UPV. atorresb@ega.upv.es

Juan Serra Lluch. Doctor arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia (2010) y Profesor contratado doctor en la misma Universidad (2011). Miembro del Grupo de Investigación del Color del Instituto de Restauración del Patrimonio de la UPV. Su campo de investigación preferente es el color en la arquitectura moderna y contemporánea. Actualmente lidera un proyecto de investigación sobre estrategias cromáticas para la integración visual de arquitecturas con impacto en el paisaje. juanserra@ega.upv.es