

JIDA'18

VI JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'17

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'18

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



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

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

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

Editores

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

Revisión de textos

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

Edita

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

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

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

eISSN 2462-571X

D.L. B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

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

Comité Organizador JIDA'18

Dirección, coordinación y edición

Berta Bardí i Milà (GILDA)

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

Daniel García-Escudero (GILDA)

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

Organización

Raimundo Bambó Naya

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

Eduardo Delgado Orusco

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

Carlos Labarta

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

Joan Moreno Sanz (GILDA)

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

Judit Taberna (GILDA)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Comité Científico JIDA'18

Evelyn Alonso-Rohner

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

Atxu Amann Alcocer

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

Iñaki Bergera

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

Enrique M. Blanco-Lorenzo

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

Ivan Cabrera i Fausto

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

Nuria Castilla Cabanes

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

Rodrigo Carbajal-Ballell

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

Begoña de Abajo

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Débora Domingo Calabuig

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

Enrique Espinosa

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Pedro García Martínez

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

Queralt Garriga

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

Mariona Genís Vinyals

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

María González

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Enrique Jerez Abajo

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

Ricardo Sánchez Lampreave

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

Juanjo López de la Cruz

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Carles Marcos Padrós

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

Javier Pérez-Herrerías

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

Amadeo Ramos Carranza

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

Patricia Reus

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

Estanislau Roca

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

Silvana Rodrigues de Oliveira

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Jaume Roset Calzada

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

Patricia Sabín Díaz

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

Carla Sentieri Omarreñerías

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

Sergio Vega Sánchez

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

José Vela Castillo

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

ÍNDICE

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

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

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

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

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

“Emotional Structures”, Facing material limitation “Emotional Structures”, *Enfrentando la limitación material*

Mendoza-Ramírez, Héctor^a; Partida Muñoz, Mara Gabriela^b

^aDepartamento de Representación Arquitectónica, Universidad Politécnica de Cataluña UPC Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona ETSAB, España, hector.mendoza@upc.edu;

^bDepartamento Proyectos Arquitectónicos, Universidad Politécnica de Cataluña UPC Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona ETSAB, España, mara_partidam@hotmail.com

Abstract

This paper pretends to explain the experience of a workshop on the theme of construction of light structures. This workshop was carried out by the authors as visiting professors at the China Academy of Art (CAA). The workshop represents an action-oriented learning process known as learning by doing, that enhances creativity through a more empirical alternative towards the generation of a Architectural Design Project. The texts shares the work that has motivated students approach towards experimentation with wood, in this case bamboo and pine as a local resource in China. The text explains design processes that departs from an artistic base that confronts physical realities such as gravity, weight, resistance, fragment and mechanical joints, to mention some. The communication shows design exercises that parallelly potentiates the structural and plastic possibilities of the material, and that are tested by finally constructing them at 1:1 scale.

Keywords: *experimental, construction systems, multidisciplinary, process.*

Resumen

Esta comunicación intenta explicar la experiencia de un taller intensivo sobre la construcción de estructuras ligeras, realizado como profesores visitantes en la China Academy of Art (CAA). Se parte de las bases de la enseñanza orientada en la acción o learning by doing, trabajando con la creatividad a través de la experimentación real como una alternativa más empírica ante la generación de un proyecto. Se comparte un trabajo que motivó la aproximación del estudiante a la experimentación con la madera, en este caso el bambú y el pino como recurso local en China. Se explican procesos proyectuales que parten de una base cercana al arte, y que se someten a realidades físicas como la gravedad, el peso, la resistencia, el fragmento y la unión mecánica entre otros; ejercicios que buscan potenciar paralelamente las posibilidades estructurales y plásticas del material y que son comprobadas al ser construidas a escala 1:1.

Palabras clave: *experimentación, sistemas, construcción, procesos, competencias multidisciplinares.*

Bloque temático: *1. Metodologías activas (MA)*

Introducción

En la disciplina del proyecto, muchas son las variables que convergen en su génesis. En este texto se intenta explicar la experiencia de un taller intensivo, realizado como profesor visitante en la *China Academy of Art* (CAA), que parte de las bases de la enseñanza orientada en la acción o "learning by doing", donde se trabaja con la creatividad a través de la experiencia real, como una alternativa más empírica ante la generación de un proyecto.

El procedimiento docente está especialmente concebido para un curso avanzado de la carrera, donde el alumno ha adquirido una suma de conocimientos que le permitirán abordar el problema con mayor soltura, sin perder la visión de que aún está en un proceso de maduración. Se considera que a partir de cuarto año es un momento oportuno para enfrentarse a las problemáticas reales que implican la traducción del proyecto a su materialidad. Este paso representa para el estudiante una novedad en su proceso creativo, que pensamos que no debería retardarse en su aprendizaje.

¿Cuándo debe un estudiante iniciar su experiencia práctica? ¿Hasta qué punto la escuela de arquitectura debe permitir que la experiencia práctica se realice fuera de la escuela o una vez habiendo obtenido el grado? ¿No es acaso, que muchas veces el programa docente de grado, no contempla experiencias de este tipo y es común que suela trasladarlas a la experiencia avanzada de posgrado o máster? ¿Hasta qué punto la enseñanza en ciertas escuelas fomentan un aprendizaje sesgado y desconectado de la realidad profesional del arquitecto?.

Estas son algunas inquietudes que se ponen en cuestión a través de este taller, que intenta introducir una experiencia de cómo deberían pautarse alternativamente, este tipo de prácticas en la docencia de la arquitectura en el presente.

1. La idea de "learning by doing"

La enseñanza orientada a la acción, es un enfoque dicáctico integral, que no es nuevo.¹ Es un concepto que parte de un procedimiento inductivo, donde a través de una acción, se deduce una regla y con ello se consigue explicar un principio general.

Esta idea de pensar que los alumnos son aprendices activos, y que a través de su proceso de construcción son capaces de no seguir, sino generar instrucciones para contrastar su realidad, cambia el rol que como docentes manteníamos hasta ahora, y permite que la escuela se convierta en un escenario similar al de un despacho real de arquitectura, donde el arquitecto acompaña, facilita y ayuda a sus alumnos en el proceso de construir el conocimiento en paralelo con el alumno.

Este método es un proceso que prioriza todo aquello que lo informa frente al resultado. En palabras de Elias Torres² es el camino de "Pensar y hacer, hacer y pensar" donde el hacer representa la acción, como si construir la idea fuera anterior a pensarla. No es aventurado

¹ Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1927) se refería a él como "*un equilibrio entre la cabeza, el corazón y la mano*". Contemporáneamente John Dewey y William Heard Kilpatrick desarrollarían el concepto de "Learning by doing" (aprender haciendo), que pretende generar conceptos que puedan aplicarse a situaciones nuevas. Paralelamente, el constructivismo como pedagogía que aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción, destacando principalmente Jean Piaget, para quien el conocimiento se construye partiendo desde la interacción con el medio.

² Torres, 2013.

pensar que la aproximación desde el conocimiento o desde la práctica se recorren uno sin el otro, en grados y momentos distintos. Están presentes inconscientemente y se alternan de un modo automático en el proceso de definición del proyecto. Pero lo que es verdad es que de alguna manera el proyecto está condenado a ser vana esperanza si no se ejecuta en el momento que le corresponde. Andrea Deplazes, por su parte, plantea esta misma inquietud, explicando que proyecto y construcción deben ser enseñados conjuntamente, denominándolo "*learning by building*"³. El taller promueve esta filosofía.

2. Contexto

Para poder entender la razón del Taller que se presenta, es importante poner en contexto la "China Academy of Art (CAA) en Hangzhou, la escuela de arquitectura dirigida por el Profesor Wang Shu, (premio Pritzker). Es una escuela centrada principalmente en la arquitectura tradicional China, en cuanto a la técnica, pero también en relación a los procesos pedagógicos y en su cercanía con el paisaje. Aún así, tiene la visión de intentar actualizarse, estar al día e incorporar sistemas y técnicas de vanguardia, sin perder la esencia tradicional. El proyecto docente, tiende más a una línea de Artes y Humanidades, y no tan tecnológica en comparación con la Escuela de Arquitectura de Barcelona.

Aún así, es de sorprender la proximidad a la producción experimental que realizan. La CAA, se ha convertido desde hace tiempo, en la sede para talleres intensivos de otoño, donde profesores invitados plantean un ejercicio especial (durante 1 mes) para los alumnos de cuarto año principalmente. A éste taller hemos sido invitados en 2015, y lo que compartimos en este texto es el proceso y reflexiones de la propia experiencia.

La escuela es un pequeño oasis de alumnado reducido, que se traduce a una educación muy personalizada y cercana que se vuelve más intensa y continua, entre profesor y alumno. La actitud de los estudiantes es de llamar la atención frente a la entrega y falta de miedo ante cualquier reto. Además dispone de una infraestructura a través de talleres de carpintería y maestros carpinteros, que facilitan la experimentación del alumno en aras al conocimiento. Este tiene a su disposición todo tipo de herramientas y maquinaria, que le permite trabajar sin limitación, pero con sentido común y practicidad.

3. El taller

En este marco de la China Academy of Art (CAA) se propone el taller, que llamamos "Emotional Structures _Pabellón del Arte de Verano en Finlandia".⁴

Se pretendría investigar sobre las asociaciones que existen entre el arte y las estructuras espaciales en un taller de diseño intensivo durante 4 semanas y un enfoque abierto a las cualidades espaciales de la estética de una génesis estructural. El marco inicial de trabajo estaba restringido a un ejercicio de "exploración a través de la fabricación en maquetas con

³ Deplazes, 2017

⁴ El Taller se plantea en Finlandia, por la proximidad que tenemos a la Fundación Serlachius, de Mantta, Viipula. Como arquitectos de la extensión del museo, se han abierto lazos que permiten generar sinergias entre distintas disciplinas y ofrecerle al museo opciones alternas de exploraciones artísticas y arquitectónicas. Ellos siempre se muestran interesados en la difusión de las mismas.

madera". Pero poco antes de que comenzara el taller, el profesor Wang Shu insistió en cambiar el objetivo hacia la construcción de prototipos de madera a escala real 1:1.

Y así fue como el taller se convirtió en un laboratorio, de alguna forma inspirado en las mismas bases pedagógicas de la Bauhaus, que introdujo nuevos métodos para educar los sentidos del estudiante en un nivel superior de conciencia, al tratar de desafiar el pensamiento arquitectónico convencional y dar más libertad para su capacidad creativa. O recordando a Oteiza que nombró el total de su obra (y con ello su vida) como un “Propósito experimental”. Y por supuesto, el taller tenía presente toda una lista de ingenieros, artistas, arquitectos que en su búsqueda por la plasticidad y la espacialidad han explorado procesos de instrumentalización como mediación entre estética, materia, tecnología, construcción y realidad social.⁵ Un ejemplo muy inspirador en el campo pedagógico es el Atelier Warmbronn de Frei Otto, que se ha mantenido y actualizado durante varias décadas. Con estos postulados, el taller tomó un espíritu similar, con una clara intencionalidad pedagógica orientada a la acción, que sugiere un enfoque abierto de múltiples entradas.

Con la idea de hacer el taller mucho más fluido y operativo, los estudiantes trabajan en parejas desde el principio y en maquetas principalmente, con el objetivo de poder poner a prueba sus ideas, principios, técnicas y herramientas. La única condición que debía respetarse, era explorar posibilidades de ensamblaje sin utilizar pegamento “*in a glue-less way*”. Poco a poco, de la escala 1:20 a la 1:1 se enfrentan a los limitantes o potenciales arquitectónicos reales como gravedad, peso, tectónica, expresión material, propiedades, potencial estructural, visión estética, etc.

Los alumnos trabajan guiados no sólo por los profesores invitados, sino también de la mano de maestros carpinteros, que conocen el material, las limitaciones, potenciales y herramientas para trabajar.

Con ese apoyo, los estudiantes son acompañados durante el proceso, sabiendo que cada cambio de escala pone sobre la mesa nuevas complicaciones a enfrentar, un enfoque más tangible del trabajo real “in situ” en el momento en que la obra se lleva a cabo. Este aprendizaje representa una experiencia invaluable que los estudiantes se llevan con ellos. Es ahí donde radica la apuesta pedagógica, en la técnica alternativa que busca el acercamiento del alumno a la realidad material (constructiva) exigiéndole resultados a escala real, que incorporen conocimiento y valores tradicionales traducidos a un lenguaje contemporáneo.

En palabras de Deplazes: *la arquitectura existe exclusivamente cuando se ha construido físicamente, cuando a partir del programa establecido, se desarrolla un proyecto arquitectónico y se construye en un objeto espacial y material.*⁶

3.1 Análisis frente aplicación. De la referencia a la síntesis

Semana 1

¿Cómo iniciar un taller enfocado en la idea “learning by doing”, en un contexto ajeno y a corto plazo sin caer en superficialidades?. Era una cuestión que nos llevaba a planear un punto de partida de dónde agarrarse. Pensamos que las ideas no surgen de la nada, y que el

⁵ Estas estructuras han introducido conceptos innovadores en modelos actuales, como estructuras móviles, adaptables, flexibles, neumáticas, prefabricadas, desplegables, etc. Dentro de las exploraciones bajo la temática de “finding form”.

⁶ Deplazes, 2017

conocimiento y la relación del arte con la arquitectura, han sido siempre una vía rica que abre la puerta a la sensibilidad y creatividad.

De ahí, la idea de iniciar el taller a partir del análisis comparativo de casos de estudio entre una obra de arte y una arquitectura efímera. Hoy en día, los medios digitales, las tecnologías, los procesos y herramientas de proyecto, así como las tendencias artísticas van cambiando considerablemente. La actualización del arquitecto a estas consideraciones, nos parece oportuna.

Dentro de esta línea, se sugieren una serie de Artistas que han contribuido con tendencias innovadoras⁷ y pabellones de interés realizados por arquitectos,⁸ que de manera aleatoria se distribuyeron en parejas. La combinatoria entre estas 2 referencias, permitió generar y abstraer conceptos y principios que conformarían el marco inicial de análisis teórico para desarrollar no sólo una nueva estructura espacial, sino las bases de sistemas simples, mixtos o deducibles de las lógicas y objetivos trabajados. En esta etapa, tanto el diagrama, como algunas traducciones en abstracciones artísticas, les permitieron generar superposiciones de datos, con los que les fue posible establecer ciertas conclusiones para dar orden a sus organizaciones espaciales. Sobre estas conclusiones se puede comenzar a probar y a experimentar principios geométricos para explorar, sin perder el espíritu de las referencias iniciales.

Esta etapa se llevó a cabo dentro de una combinatoria de taller tradicional y puesta en común, aprendiendo a mirar a través del compañero.

3.2 De la síntesis a la Estrategia

Semana 2

Una vez abstraídas las pautas y reglas del juego, la dinámica del taller se volcó totalmente a la práctica. Los alumnos comenzaron a trabajar en la idea global de su propuesta a escala 1:500 sobre el sitio y a 1:50.

En este proceso hubo varios caminos, quienes iniciaron con una traducción casi literal desde las referencias, hasta quienes supieron imbricar una propuesta innovadora, pero que dejaba asomar una semblanza de la base de donde habían partido. Algunos partían de la idea tectónica de un sistema de agregación de elementos, otros de la construcción estereotómica de un vacío metafísico (como Oteiza) “el acto dinámico de desocupación de la masa”. Estas aproximaciones, ayudaron a que paralelamente se obligaran a darle una materialidad.

Escoger no sólo el material, sino el formato del mismo, e intentar traducirlo a la escala en la que se trabajaba, fue uno de los retos para resolver un sistema que pudiese aplicarse.

3.3 De la Estrategia a la traducción material

Semana 3

⁷ Entre algunos de los artistas a considerar figuran: Ai Weiwei, Sol Lewitt, Donald Judd, Kurt Schwitters, Andy Goldsworthy, Marco Casagrande, Jean Shin, Anish Kapoor, Gordon Matta Clark, Mona Hatoum, Richard Serra, Jorma Hautala, Victor Vasarely, Rei Naito, Richard Sweeney, Erik Aberg, Hans Haacke, Numen, Ron Arad, entre otros.

⁸ Paralelamente, para construir un pabellón es importante tomar referencia otros que se hayan realizado por **Arquitectos de interés** como: Shigeru Ban, Sou Fujimoto, Toyo Ito, Miralles Tagliabue EMBT, Snohetta, Achim Menges, Reiser + Umemoto, FOA, RCR, Atelier Vecteur, Patxi Mangado, entre otros.

Esta fase del taller, fue una de las más interesantes, es en esta etapa donde inicia el proceso de fabricación real con una dinámica del taller volcada totalmente en asesorías individualizadas acompañando al estudiante en la toma de decisiones.

La simplificación de los componentes estructurales fue una tendencia identificable en las diversas aproximaciones para controlar la claridad de las soluciones de diseño ante la tensión y el reto en todas las escalas. Se intentaba mediante la observación y el sentido común, despojar de los componentes, aquellos elementos que no fueran necesarios para la estabilidad o unidad de la estructura.

La repetición y variación de componentes similares permitió que el diseño se desarrollara sin problemas en modos de trabajo que se centraron y organizaron en la ordenación de los componentes dentro de un sistema a definir.

Diversas técnicas tradicionales de carpintería resurgieron en la preparación de materiales para los ensambles tectónicos y fueron mejoradas o, aún mejor, adaptadas para dar respuesta a los requisitos específicos y a las cualidades sustanciales dadas por los prototipos. Algunos incluso construyeron su propio laboratorio o taller para la producción de madera curvada, para plegar listones de bambú en un ejemplo que mostraremos más adelante.

Las cualidades materiales también tuvieron un papel sustancial en la preparación de los prototipos. Los estudiantes trabajarían principalmente con madera local. Hangzhou es rica en bambú y en pino, así que la mayoría de los resultados finales fueron hechos de perfiles de madera y troncos de bambú. La alternancia de ambos materiales como estrategia demostró ser útil para algunas propuestas. Sin embargo, los proyectos que buscaban la expresión plástica a través de otros medios, necesitaron hacer frente a la fabricación conjunta como parte integral de la estrategia de diseño.

Además de la apariencia final de la envolvente, la expresión producida por ella y el detalle fino fueron consideraciones importantes. Textura, escala, resistencia, detalles, uniones, entre otras propiedades fueron testadas poco a poco, hasta encontrar la solución final.

En término de detalles, algunos grupos optaron por ocultar la articulación para lograr efectos espaciales más fluidos, mientras que otros expresaron la articulación como una característica expresiva.

A medida que el trabajo avanzaba, las estructuras comenzaron a expresar su esencia manifestando sus propias lógicas, de manera que los estudiantes se engancharon con el proceso para descubrir el potencial de las mismas. Hubo un momento en el que los propios estudiantes parecían haber recuperado la conciencia sensorial que el hombre primitivo tenía, con respecto a la curiosidad, sentido común y artesanía. Es evidente que ejercitando esta sensibilidad y conciencia los estudiantes sientan las bases para su producción creativa. (Fig. 1)

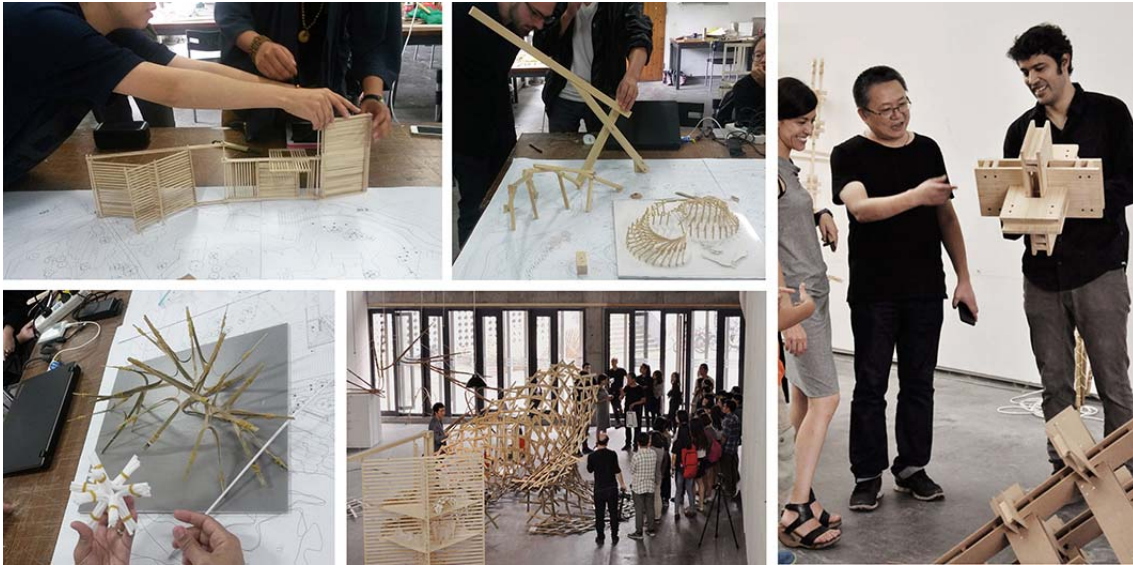


Fig. 1 Resumen gráfico del Workshop, correcciones de los primeros modelos, cambio de escala y exposición de prototipos. Durante el final del workshop, Prof. Wang Shu visita la exposición. Fuente: archivo personal de los autores (2015)

3.4 De la Traducción material a la solución detallada. Fabricación de un prototipo escala real

Semana 4

Si la semana previa fue interesante, esta fue intensa y llena de sorpresas. Es en esta fase del taller donde el nombre de este texto llega a su máximo esplendor, cuando el estudiante por fin es capaz de enfrentarse a los potenciales y limitaciones reales del propio material y la construcción en sí.

El taller se convirtió en una obra, donde los alumnos se vieron debían proponer soluciones y comprobarlas aludiendo al método deductivo, sin mucho más margen para la prueba y error. Se orienta la mirada en base a encontrar soluciones factibles y ejecutables dentro de ciertas limitaciones de infraestructura, conocimiento y oficio. Es aquí, donde la ayuda de especialistas maestros carpinteros fue clave en el desarrollo de los prototipos.

Dada la corta duración, el taller que se iniciaba en parejas, acaba *“in crescendo”* para formar equipos interactivos de entre 2 a 6 personas, dependiendo de la complejidad de las soluciones, para incentivar el espíritu colectivo del trabajo en equipo y la división de tareas.

Además de asistirse en métodos tradicionales y materiales locales, los estudiantes aprendieron por sí mismos, a través de su propia práctica experimental sobre cómo implementarlos de forma contemporánea.

Si la escala 1:10 les había permitido abstraer y trabajar sobre conceptos como: ligereza, superficie continua, textura, superposición, etc, el cambio de escala 1:1 les hizo caer en cuenta de las limitaciones de las cosas e intempestivamente enfrentarse a dar soluciones a corto plazo para conseguir montar sus prototipos a escala 1:1.

3.4.1 La Fisicidad del Proyecto, construir sin planos hasta el mínimo detalle

Semana 4

En la alternancia y variedad de escalas de trabajo, para no perder la relación recíproca entre lo global y del detalle, el alumno intenta controlar y prever las repercusiones que tienen las decisiones escala 1:1 y comprobarlo in situ. Esta situación única, en el oficio del arquitecto, es algo invaluable, que le crea la conciencia de la importancia del dominio de la técnica, el conocimiento y dominio del material, para poder alcanzar una atmósfera y cualidad espacial deseada.

El detalle constructivo es componente del lenguaje final del espacio, y en la experiencia que tenemos, el alumno no alcanza a valorar la importancia del oficio, hasta que se enfrenta a él. Se busca que el estudiante esté en continuo cuestionamiento sobre cómo se hacen las cosas, que indague sobre cómo resolvieron otros arquitectos detalles similares en otros proyectos, e ir a lo más profundo de sus entrañas, para interpretarlo e innovar.

La cercanía a la fisicidad y ejecución del proyecto coloca a los alumnos en una situación en donde se ven ejerciendo su profesión, cubriendo campos o responsabilidades donde nunca habían intervenido.⁹ Este proceso también les obliga a investigar una serie de limitaciones con las que deben lidiar.¹⁰ Todas estas exploraciones, les ayudaron a perfeccionar la dimensión real de las piezas de sus sistemas, y la facilidad de montaje de las mismas mientras los van creando.

Esta experiencia tan cercana a la realidad profesional es la que se comparte y se pone de manifiesto en este texto.

4. Tres Ejemplos

Los ejemplos que se exponen reflejan un proceso peculiar de entrada y desarrollo. Utilizan a su favor las limitaciones que el propio material les producía. Son ejemplos donde el aprendizaje es exponencial, porque ante la búsqueda del conocimiento para dar solución a la propuesta, no hubo limitación alguna. Y donde los alumnos realmente llevaron al máximo el aprendizaje a través de la acción.

4.1 Infinity

El primer ejemplo, “Infinity”, es el resultado de la fusión de la obra de Marco Casagrande y el Pabellón Español en Shanghai 2010 de Benedetta Tagliabue. Pone en valor una piel continua que da cobijo y que aunque no podía estructurarse por sí misma, tenía como reto conseguir hacerla autoportante. Buscando la pureza de las referencias, escogieron como material: bambú, e intentaron hacer todo lo posible para mostrar lo que el material podía ser. El bambú tiene la cualidad de que cuando se corta tiene una cara exterior con una geometría y color distinto de la interior, lo cual les permitía generar una experiencia exterior, distinta de la interior.

⁹ Se ven en la necesidad de controlar y medir el formato y material que necesitan para que les sea suministrado. Sin darse cuenta realizan, por ejemplo, una medición y previsión de lo que necesitan para construir y lo encargan controlando tiempos de entrega.

¹⁰ Por ejemplo: formatos de los materiales con los que van a trabajar, características que les condicionará las soluciones finales, como: el largo máximo de bambú, formatos de perfiles, listones o tableros según el tipo de madera, técnicas de corte del bambú u otras maderas para aprovecharlo al máximo y sistematizar su proceso, técnicas de curvado de la madera para conseguir ciertas geometrías y sus limitaciones según la misma técnica y material, entre otros.

Comenzaron por una pequeña maqueta 1:50 que era tan ligera y sugerente, por el comportamiento adaptable que podía acoger. A través de un sistema de conexión de módulos de 4 piezas unidas por pernos sueltos, conseguían una estructura articulada que les permitía adecuarla a cualquier situación y geometría. De ahí el nombre.

La traducción de la escala 1:50 a 1:10 fue casi inmediata, el cambio de la escala les permitió perfeccionar los elementos de unión, para estudiar la rigidez o flexibilidad de la misma. El aprendizaje significativo vino del cambio de escala de 1:10 a 1:1. El módulo se tradujo a 4 medias barras de bambú de 60 cm de largo. Hay mucho trabajo involucrado en la preparación del bambú desde la materia prima hasta la obtención del módulo. Los alumnos no habían caído en cuenta que dado que el bambú crece más delgado conforme alcanza su altura, cada pieza tiene un diámetro distinto. Aprendieron a utilizar las herramientas¹¹ para hacer cortes limpios en una sola operación y la manera de realizar las perforaciones del perno para que el bambú no se cuarteara. (Fig.2)

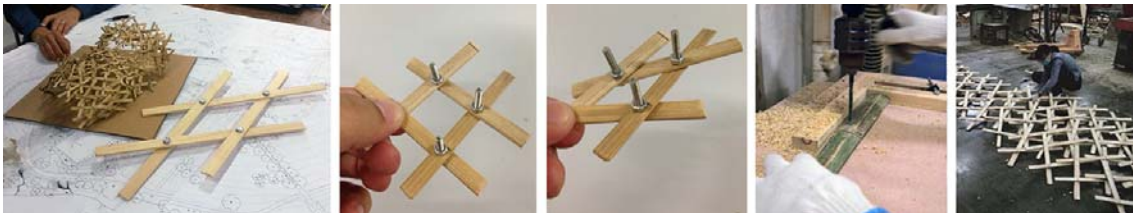


Fig. 2 Resumen gráfico de los inicios del proceso. Una superficie estructural a base de un módulo con conexiones flexibles que permiten la contracción y expansión. Cambio de escala y primeros intentos de fabricación del prototipo.
Fuente: archivo personal de los autores (2015)

El bambú es un material sumamente resistente y la ligereza que transmite, fue una de las mayores limitaciones con la que tuvieron que enfrentarse, ya que construyeron su estructura exactamente como las maquetas previas, como si fuera una gran sábana sobre el pavimento.

En el momento de levantarla, se dieron cuenta que el peso de la estructura era su gran enemigo y por tanto tuvieron que actuar con ciertas improvisaciones para poder dar respuestas ante la gravedad. A través de un sistema de polea consiguieron levantar su estructura y explorar y aprovechar la adaptabilidad que la rigidez de sus articulaciones le aportaba para potenciar su estabilidad. (Fig.3)

¹¹ Tipo slasher.



Fig. 3 Resumen gráfico del proceso de puesta en obra. Lo que en principio parecía una superficie ligera, como un tejido, tuvo que ser transportado por un gran grupo de estudiantes. El montaje se realizó con ayuda de poleas. Fuente: archivo personal de los autores (2015)

4.2 π (Pi)

El segundo ejemplo " π (Pi)" surge de la fusión de la obra de Barbara Hepworth y el Pabellón del Reino Unido en la exposición de Shanghai 2010. Pone en valor el límite difuso de las estructuras referenciadas que exploran la abstracción de formas simples de la naturaleza en una idea de continuum. Siguiendo las pautas matemáticas de π que transformaba su diámetro dentro de una irregularidad constante, decidieron utilizar bambú como material generador de la envolvente.

Desarrollaron todo un estudio matemático y digital para establecer la fórmula, que les permitiera definir la dimensión de las piezas de bambú, en base a las limitaciones del mismo y el espacio que se quería generar. La primera aproximación entre la maqueta 1:50 les permitió que con una serie de pajitas unidas a través de un hilo, pudieran explorar la geometría deseada.

El cambio de escala 1:50 a 1:10 fue casi innecesario, en ella solo perfeccionaron el sistema de unión entre las piezas, a través de una abstracción del tejido tradicional del bambú en China. El reto significativo vino al cambio de escala de 1:1. El acceso a cierto tipo de bambú, con limitaciones de tamaño y variedad de sección en todo su largo, las obligó a buscar soluciones de ajuste en las uniones generadas, y a introducir un elemento que no estaba previsto en las maquetas anteriores, una barra de acero de refuerzo, que favorecía a que la superficie del bambú en serie, fuera capaz de formar una estructura de tracción continua después de las operaciones de torsión, atado y fijación a las que había sido sujeta. (fig.4)



Fig. 4 Resumen gráfico del proceso de fabricación del primer modelo en tubos de plástico, que posteriormente se tradujo en bambú. Nuevamente, el cambio de escala y materialidad sorprende al estudiante a la hora de ensamblaje del prototipo final. Fuente: archivo personal de los autores (2015)

Tres sorpresas tuvieron que solventar: La variación cónica del bambú, que les obligó a alternar “la base y la punta” para hacer una superficie más homogénea; la dimensión inesperada del espacio producido en su canto exterior (que en una maqueta 1:10 no era tan evidente) con lo que tuvieron que diseñar piezas especiales de ajuste para la unión entre ellas y rediseñar el nodo de unión para conseguir tensar y controlar la fuerza que el bambú ejercía ante la torsión. Un reto importante en el proceso fue la lucha contra la tensión de la que buscaba liberarse la estructura. (Fig.5)



Fig. 5 El cambio de escala. En maqueta la uniónla podía hacer un nudo simple. A escala real, las uniones fueron cuidadosamente desarrolladas para resistir los esfuerzos a tensión. Fuente: archivo personal de los autores (2015)

4.3 “介”字造(介-composing)

El tercer ejemplo, más que una estructura, es una desviación artística, pero que no escatimó ante la búsqueda de soluciones ante el proceso creativo. Es una propuesta producto de la unión de la obra de Ai Weiwei y el pabellón del zoológico de Avanto architects en Helsinki.

En un caso resilience ante la apuesta del artista. Una búsqueda para intentar recuperar el carácter de la tradición china en cuanto a sus reglas y principios. Su lógica constructiva parte

de un módulo inseparable del todo, una estructura colaborativa, que pone en valor el principio de “reunión de masas”¹² de Ai Weiwei.

A escala 1:50 definieron la idea del módulo que funcionaba a través de la tensión que se generaba entre ellos. El cambio de escala de 1:50 a 1:10 no tuvo éxito, por lo que brincaron directamente a la escala real y después de experimentar con diversos materiales optaron explorar el uso de listones de madera de bambú curvado, un módulo donde los listones se parecen pero no son exactamente iguales: la similitud y las diferencias entre las unidades básicas desempeñan un papel importante para mantener la estructura como un todo.

La opción de trabajar la madera curvada motivó al equipo a investigar los procedimientos de curvado, a través de montar un pequeño laboratorio artesanal totalmente creado ellos, que con pocos recursos, lograron sentar las bases de una producción sistematizada.¹³ La limitación no fue un problema, sino un reto para poder dar una solución creativa a su propuesta. Es uno de los procesos, si no el que más, donde los estudiantes lograron poner en práctica de forma evidente el “learnign by doing” sin restricción y con una riqueza evidente, sin escatimar en medios, tiempo y conocimiento. Sorprende la creatividad para enfrentar un problema y darle respuesta.

Una estructura que pone a prueba el equilibrio y y la resistencia máxima de soporte de los elementos escogidos.(Fig.6)



Fig. 6 Resumen gráfico de la propuesta “介”字造(介-composing). A escala 1:20, cortezas de bambú en torsión continua unidas con gomas. A escala real las estudiantes plegaron listones de bambú con agua hirviendo hasta que consiguieron la forma de cada pieza. La puesta en obra fue como si se tratara de domar a un dragón. Fuente: archivo personal de los autores (2015)

¹² “mass gathering” es el nombre que da Ai Weiwei a su estrategia.

¹³ Montaron un área de producción de calor y humedad a través de una gran vasija de agua hirviendo, un molde curvado donde introducían los listones humedecidos por el vapor del agua caliente, para dejarlos secar favoreciendo la forma, y un sistema de secado con aire caliente. Muchas pruebas tuvieron que pasar para evitar que la madera se quebrara o desquebrajara y que la curva fuera homogénea.

5. Conclusiones

“Emotional Structures” es un ejercicio que se puede aproximar desde múltiples entradas y procesos que invitan al estudiante a explorar por curiosidad, intuición o competitividad: el arte, la arquitectura, la geometría, la expresión espacial, la resistencia del material y la propiedad plástica del mismo, así como sistemas de adición y agregación, entre otros.

La experiencia del taller que se mueve bajo la idea de una orientación en el hacer, no pretende más que explorar un campo real, que active la creatividad del estudiante como una especie de antesala o primer ensayo al enfrentarse a las dificultades que conlleva construir a escala 1:1. Le permite profundizar en campos, que quizá no había explorado en el momento de diseñar, como el conocimiento del material, sus limitaciones y sus potenciales, como parte del proceso de diseño.

Es un proyecto que pone en valor la fuerza del trabajo en equipo, como promotor del intercambio de ideas, aproximaciones críticas y diferentes puntos de vista.

El resultado se condensa en propuestas espaciales innovadoras, ya que desde sus inicios los estudiantes se someten a una serie de toma de decisiones donde se involucra la creatividad y la intuición, como la selección de materiales de maqueta para describir una geometría compleja, la forma de unir o ensamblar las piezas de forma mecánica (glueless studio) y la traducción de cada elemento del proyecto de una escala a otra mayor hasta llegar al prototipo 1:1. Esas secuencias de decisiones, o traducciones de una escala a otra, se transforman en distintos tipos de soluciones: estructuras espaciales, cubiertas, pabellones, cerramientos, o sistemas que organizan el paisaje o el espacio abierto. Cada alumno imagina y desarrolla la documentación a presentar, pues además del prototipo y construcción a escala 1:1 se entrega un video del proceso, dibujos y un ensayo que condense pensamiento y aprendizaje.

Esta experiencia tan cercana a la realidad profesional es la que se comparte y se pone de manifiesto en este texto.

6. Bibliografía

- CAMPO BAEZA, A. (1998). *La idea construida*. Madrid: Ed. Colegio de Arquitectos.
- DEPLAZES, A. (2017) “Learning by Building. Dos experiencias didácticas de la Cátedra de Desplazes ETH-Z” en: *JIDA'17. V Jornadas Sobre innovación Docente en Arquitectura*. Barcelona: Grup per a la Innovació i la Logística Docent en Arquitectura: Iniciativa Digital Politècnica. 123-137.
- MARCEL, F. (1971). *Walter Gropius and the creation of the Bauhaus in Weimar: the ideals and artistic theories of its founding years*. Chicago: Univ. de Illinois Press
- MILLÁN-MILLÁN, P. (2017). “El taller del arquitecto: lugar, creación y reflexión”, En: *JIDA'17. V Jornadas Sobre innovación Docente en Arquitectura*. Barcelona: Grup per a la Innovació i la Logística Docent en Arquitectura: Iniciativa Digital Politècnica. 111-122
- PENIN-LLOBELL, A., y PARTIDA MUÑOZ, M. (2016). “Doble ciego: La limitación en el aprendizaje del proyecto” en: *JIDA'17. V Jornadas Sobre innovación Docente en Arquitectura*. Barcelona: Grup per a la Innovació i la Logística Docent en Arquitectura: Iniciativa Digital Politècnica. 318-332
- RASMUSSEN, E. (2000). *La experiencia de la arquitectura*. Madrid, Ed Mairca Celeste.
- TORRES, E. (2013). *Proyecto Docente*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.