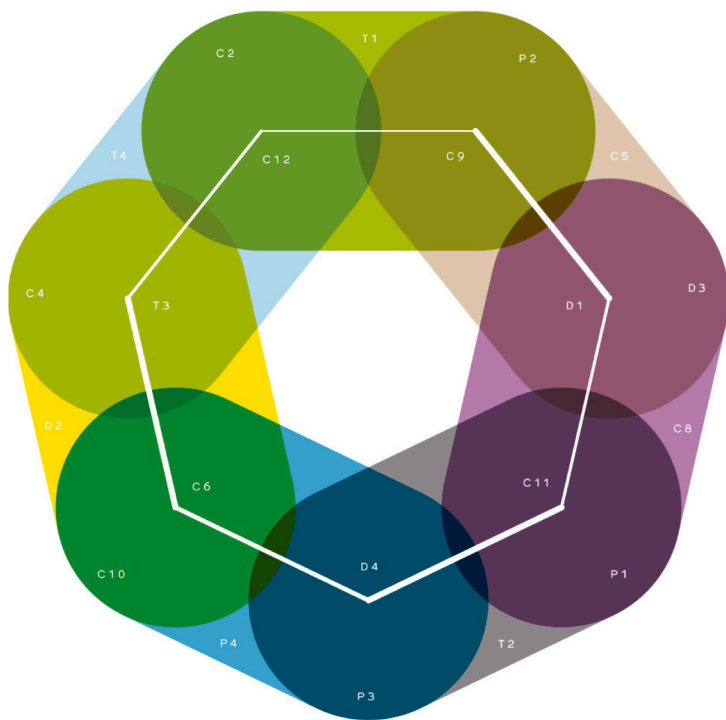




JIDA TEXTOS DE ARQUITECTURA 8
DOCENCIA E INNOVACIÓN

RU Books
Recolectores Urbanos

JIDA TEXTOS DE ARQUITECTURA DOCENCIA E INNOVACIÓN 8

DIRECCIÓN

BERTA BARDÍ I MILÀ y DANIEL GARCÍA-ESCUDERO

COORDINACIÓN

ALBA ARBOIX-ALIÓ

COLECCIÓN JIDA [Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación]

Dirección

Berta Bardí i Milà
Daniel García-Escudero

Coordinación de la colección

Alba Arboix-Alió

Comité científico

Atxu Amann y Alcocer. PhD Architect. Universidad Politécnica de Madrid, Spain
David Caralt. Architect. Universidad San Sebastián, Chile
Élodie Degavre. Architect. Brussels School of Architecture UCL-LOCI, Belgium
Carmen Díez Medina. PhD Architect. Universidad de Zaragoza, Spain
Débora Domingo Calabuig. PhD Architect. Universitat Politècnica de València, Spain
Javier Echeverría Ezponda. PhD Philosophy. Jakiunde, Academia de Ciencias, Artes y Letras, Spain
Eva Franch i Gilabert. Architect. Architectural Association School of Architecture, England
Gareth Griffiths. Architect. Tampere University of Technology, Finland
Antonio Juárez Chicote. PhD Architect. Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Stephen Ramos. DDes Urbanist. University of Georgia, USA
Miguel Valero García. PhD Computer. Universitat Politècnica de Catalunya, Spain

Edita

RU Books
IDP-UPC

Diseño gráfico

RafamateoStudio

BEAU

Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo

Colección premiada en el apartado de "Publicaciones Periódicas"
de la Muestra de Investigación de la XIV Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo

© Los autores, 2021

© Recolectores Urbanos, 2021

© Iniciativa Digital Politécnica, 2021

<http://revistes.upc.edu/ojs/index.php/JIDA>

ISBN: 978-84-9880-932-9; 978-84-949664-9-1

eISBN: 978-84-9880-933-6

DL: B 24176-2016 (VIII)

ÍNDICE GENERAL

- 6 PRÓLOGO
Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

REFLEXIONES SOBRE EL APRENDIZAJE

- 10 La importancia del espacio docente
en la formación del Arquitecto
Carlos Rosa Jiménez, Ferran Ventura Blanch
- 14 Redes sociales, historia y arquitectura
Alba Arboix-Alió
- 18 Idear, representar, maquetar
Judit Taberna
- 22 Talleres y procesos proyectuales
Fernando Pérez del Pulgar Mancebo
- 26 La ciudad participada
Jordi Franquesa
- 30 La dimensión espacial y pedagógica
de los entornos de aprendizaje de la Arquitectura
Joan Moreno Sanz

EXPERIENCIAS DOCENTES

- 37 Quarantine Design. Diseño, pedagogía y redes sociales
David Hernández-Falagán
- 51 Aprendizaje basado en problemas desde la comprensión
tipológica compositiva
Guido Cimadomo

- 67 **Robotic Manipulation of Granular Matter:
Three Teaching Case Studies on Dynamic Design**
Jesús Medina Ibáñez, David Jenny, Fabio Gramazio, Matthias Kohler
- 81 **Adaptación de la enseñanza práctica del hormigón
durante la pandemia**
Laura Lizondo Sevilla, Luis Bosch Roig
- 99 **Aprendizaje inmersivo de la construcción:
el proyecto Buildings 360°**
Luis Javier Sánchez-Aparicio, María del Carmen Sánchez-Guevara Sánchez,
Jorge Gallego Sánchez-Torija, Francesca Olivieri
- 115 **El juego de roles en la mejora del taller vertical de proyectos**
Francisco Javier Castellano Pulido, Juan Gavilanes Vélaz de Medrano,
Jorge Minguet Medina, Francisco Carrasco Rodríguez
- 129 **Aprendiendo en contextos postindustriales:
catálogos, series y ensamblajes**
Begoña de Abajo Castrillo, Enrique Espinosa Pérez, Diego García-Setién
Terol, Almudena Ribot Manzano
- 145 **Una introducción al Database Driven Lab**
Lluís Juan LiñánLuis Rojo de Castro
- 159 **Planificación urbana estratégica. Repensar lo prioritario**
Luciano Alfaya, Carmen Armada
- 173 **A propósito de la escala dinámica
como método de aprendizaje transversal**
Josep Maria Solé Gras, Arnau Tiñena Ramos, Jordi Sardà Ferran
- 187 **Diseño de filtros y prácticas tecnopolíticas en Instagram stories**
Eduardo Roig Segovia
- 199 **Espacio, fotografía y danza contemporánea.
Aprendiendo del habitar confinado**
María Aguilar Alejandre, María F. Carrascal Pérez,
Inmaculada Concepción Guerra Sarabia

EPÍLOGO

- 216 **Una visión neurocientífica de la educación.
¿Un nuevo paradigma del aprendizaje?**
David Bueno

Prólogo:

La docencia confinada y sus primeras derivadas

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

Universitat Politècnica de Catalunya

El número 8 de la colección se edita en un momento singular a escala mundial, debido a la situación pandémica producida por la COVID. Fruto de la situación, las jornadas JIDA'20, organizadas junto a la Escuela de Arquitectura de Málaga (eAM'-UMA), tuvieron lugar de manera telemática por primera vez. Esta publicación se deriva en parte de esas jornadas. El cambio de formato no sólo supuso un reto organizativo; también fue la ocasión, y lo sigue siendo, de plantearse retos profundos, metodológicos y pedagógicos, de la formación en arquitectura de ahora en adelante.

De hecho, la situación de confinamiento ha transformado, en tiempo récord, las dinámicas de aprendizaje y enseñanza de todo el sistema educativo, en sus distintas etapas, no sólo la universitaria. Expresiones hasta ahora secundarias en nuestro entorno académico de la arquitectura, como la docencia no presencial, telemática, remota o digital –*online learning* o *e-learning*– han pasado a un primer plano en las horas lectivas que se siguen impartiendo, pero a distancia. Sin tiempo de asimilación o concienciación, los materiales y recursos educativos *online* están capitalizando –e incluso neutralizando– nuestro tiempo. Los MOOC (Massive Open On-line Course), los videotutoriales, los webinars, los recursos y canales TIC, las plataformas digitales de apoyo a la docencia o las aulas virtuales se han sumado masivamente a los equipos docentes de todas las escuelas, casi sin tiempo de reacción y en una situación de alarma sociosanitaria mundial.

Más de medio siglo después de la creación de la “Open University” en Reino Unido, precursora de la educación multimedia, y más de un siglo después de las primeras iniciativas de la enseñanza por correspondencia, los entornos académicos afrontan un reto, que no es nuevo, pero que no se había aplicado a escala global. En los últimos años, prestigiosas universidades como Harvard han incorporado una educación abierta y flexible a través de cientos de cursos online, los denominados MOOC. El Harvard Online Learning es un paradigma de estos planteamientos. Se trata de un portal de enseñanza gratuita donde se ofertan cientos de cursos de diferentes áreas de conocimiento, tutelados por el más diverso profesorado. Otras instituciones, como el MOMA, ofrecen cursos similares. Pero ninguno de ellos, hasta el momento, ha afrontado el reto de convertirse en el principal vehículo de adquisición del conocimiento y las habilida-

des que cualquier grado universitario presupone. Tampoco nos encontramos en una situación de normalidad. La alarma sociosanitaria y el estado prácticamente de excepción dista mucho de ser el entorno más adecuado para una transformación pedagógica y comunicativa como la que se plantea. Tampoco la transformación se está planteando desde la voluntad y el deseo de las comunidades educativas; todo lo contrario, se produce por la urgencia de la situación.

En estas condiciones, las JIDA incorporaron un nuevo bloque temático transversal que pudiera canalizar y recoger las experiencias, reflexiones, aciertos y fracasos de las prácticas docentes que de manera apresurada todas las escuelas se han visto obligadas a implementar. Se proponía compartir las estrategias y los recursos que todas las asignaturas, teóricas y prácticas, estaban y están incorporando a sus programas docentes, y cuyos resultados vislumbraremos en un futuro próximo. Se trataba, no obstante, no sólo de debatir sobre las herramientas y los medios, sino también sobre los contenidos y los procedimientos: ¿tiene sentido mantener los calendarios académicos, las entregas, las teóricas y los exámenes, y los mismos ejercicios proyectuales gracias a las videoconferencias, o es una oportunidad para replantear todo lo anterior? Tomemos la decisión que tomemos, de todos y todas dependerá que podamos garantizar la calidad de la educación universitaria y la adquisición de las competencias y resultados del aprendizaje.

En definitiva, los programas formativos de todos los centros se han visto alterados, y aún desconocemos el alcance de las decisiones que se tomen en el ámbito de la pedagogía. Las nuevas metodologías docentes suscitan, por tanto, interrogantes de calado que podremos contestar en un futuro próximo: ¿hasta qué punto el aprendizaje de la arquitectura cambiará o ya ha cambiado?, ¿lo hará en todos sus estadios por igual en Grado, Máster y Doctorado? ¿En qué medida la docencia digital ayudará a reflexionar sobre los espacios físicos de aprendizaje?, ¿se refuerza el autoaprendizaje con la docencia digital?, ¿qué impacto tendrá la virtualidad en los sistemas de evaluación y en la responsabilidad ética del estudiantado y el profesorado? Y, finalmente: ¿será compatible y deseable la docencia presencial clásica con nuevas dinámicas a distancia?, ¿será compatible el nuevo escenario docente con los problemas de inclusividad y pobreza energética?

El presente número no sólo recoge textos sobre la docencia confinada, aunque gran parte de las *experiencias docentes* que se desarrollan plantean interrogantes y propuestas al respecto. De la misma manera que las *reflexiones sobre el aprendizaje* que inician el libro tampoco eluden la actual situación en sus aportaciones sobre el espacio docente, los entornos de aprendizaje, las redes sociales, el urbanismo participado como herramienta didáctica o el papel de la representación en los procesos proyectuales.

REFLEXIONES SOBRE EL APRENDIZAJE

La importancia del espacio docente en la formación del Arquitecto

Carlos Rosa Jiménez, Ferran Ventura Blanch
Universidad de Málaga



Imagen del "Taller de Renfe", primera ubicación de la escuela

La E.T.S. de Arquitectura de Málaga (eAM') se fundó en 2005. Forma parte de la generación de escuelas de arquitectura españolas creadas en el siglo XXI con la implantación del proceso de Bolonia, junto a Gerona (2005), Cartagena (2008), Zaragoza (2008), Toledo (2010) y Rey Juan Carlos (2011). Para Thorne (2015), son una alternativa clara a las escuelas tradicionales, al ser más ágiles, pequeñas e innovadoras; con un interés creciente en la aplicación de la arquitectura y el diseño más allá de los límites tradicionales, mediante la investigación, la experimentación, el desarrollo de nuevas técnicas y herramientas digitales, y el design-build (el estudiante diseña y construye con sus manos).

Durante 15 años, la eAM' ha contado con varias localizaciones en la ciudad de Málaga. Este devenir en la ocupación de diferentes edificios hasta su ubicación actual es un proceso que ha marcado su espíritu pedagógico en función de los diferentes espacios docentes a los que ha tenido acceso. La primera ubicación de la eAM' se produjo en una nave industrial. Se trataba de un espacioso aula-taller denominado "Taller de Renfe", en el entorno de la estación ferroviaria María Zambrano de Málaga. Su primer director, Ricard Pié (2005-08),

impulsó el carácter innovador y experimental en la docencia, potenciado por las singularidades del espacio de aprendizaje. Esta nave industrial de unos 600 m² permanecía 24 horas abierta. Sus grandes dimensiones y su ambiente industrial motivaban una docencia basada en la experimentación y la fabricación, lo que facilitaba la fabricación de prototipos y el ensayo de experimentos.

Pero este espacio diáfano contaba además con otras cualidades. Por un lado, facilitaba el trabajo cooperativo. La concepción de un único espacio de aprendizaje, donde los alumnos de diferentes cursos comparten sus prácticas, lo convierte en un ecosistema colectivo de aprendizaje. Una práctica de talleres verticales ya experimentado en muchas escuelas. Pero, además, el espacio diáfano transmite la sensación de que no hay nada que esconder, con una máxima transparencia y apertura. Por otro lado, da a entender que la Arquitectura se puede aprender en cualquier lugar. La nave industrial ofrece un espacio puro sin apenas materia y diluye la asociación mental y signica del aprendizaje de la arquitectura asociado a un edificio masivo. Y esto nos lleva a la propia cualidad educativa del espacio. La nave diáfana es un plano en blanco, un espacio cero que permite una gran diversidad de disposiciones y organizaciones pedagógicas; cualidades que fueron alabadas por Lacaton y Vassal en su conferencia impartida en 2008 en este primer espacio de innovación docente de la eAM'. Por otro lado, el Taller de Renfe contaba con limitaciones, especialmente acústicas, para la docencia teórica y en la simultaneidad de la docencia. Limitaciones que se hacían patentes con el propio crecimiento de la eAM' al impartir nuevos cursos. Para ello, la Universidad de Málaga cedió un segundo edificio a Arquitectura, el antiguo Convento de La Aurora María, en el barrio de La Trinidad. Esta nueva sede, constituía el concepto pedagógico opuesto al taller: un edificio de fuerte masividad y valor histórico, con un alto grado de compartimentación. También introducía una nueva variable pedagógica: el desplazamiento en la ciudad y la escala urbana. Una escuela con dos edificios distribuidos en la ciudad puede ser un repulsivo inicial, pero para el estudiante de arquitectura tiene dos ventajas: asimilar la docencia en una escala urbana y la obligatoriedad de percibir la ciudad por parte de los alumnos en los trayectos de desplazamiento.

En el curso 2010-11, la Universidad de Málaga optó ubicar la eAM' en su actual edificio, abandonando las dos sedes anteriores. Una ampliación de la Escuela de Peritos, que forma parte del conjunto de edificios de Escuelas Técnicas de Peritos Industriales y de Maestría Industrial diseñado por el maestro Miguel Fisac situado en el Campus Universitario de El Ejido, en este caso un Pabellón anexo a la Escuela de Peritos y diseñado por Jesús de la Cal Quilez y Francisco del Castillo Carballo. En este nuevo escenario, y desde el año 2015, la eAM' ha retomado y fortalecido la idea de la Escuela de Arquitectura Innovadora, entendida como la combinación de las características y cualidades de las escuelas experimentales surgidas a comienzo del siglo XX, con la utilización de la arquitectura experimental como metodología docente (Rosa-Jiménez, 2018).

Con el desarrollo del concepto de “espacio de aprendizaje” como un marco para comprender la interacción entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y el entorno institucional (Kolb y Kolb, 2005), la eAM¹ ha ido creando progresivamente espacios de innovación educativa, desarrollando el plan “UMA-Campus Didáctico” en 2012. Una estrategia de innovación educativo-espacial para fomentar la constitución de comunidades de aprendizaje e investigación y el desarrollo de modalidades innovadoras de enseñanza-aprendizaje. Y todo ello en cuatro escalas de relación: la urbana o territorial, la del recinto universitario o intermedia, la del edificio o arquitectónica y la del aula como célula docente y unidad básica de Enseñanza-Aprendizaje (Campos, 2012:72-73).

En la escala urbana, la eAM¹ se localiza en un hub idóneo para el desarrollo de las industrias creativas culturales, digitales y escénicas. Tanto la eAM¹, como la Facultad de Bellas Artes, la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, el Conservatorio Superior de Música, la Escuela de Arte San Telmo y el Teatro Cánovas del Castillo se concentran en un recorrido de apenas 300 metros. En la escala intermedia, se llevó a cabo la “Transformación del patio exterior BBAA-Arquitectura”, para activarlo como ámbito de encuentro y relación social entre el colectivo de alumnos/as y de profesores/as. Para lo cual se convocó el “Primer Concurso de Espacios de Innovación Educativa del patio entre la escuela de Bella Artes y la eAM¹” (2014), donde participaron equipos multidisciplinares formados por alumnos/as y profesores/as de la Escuela de Arquitectura y la Facultad de Bellas Artes, y cuya propuesta ganadora fue construida e inaugurada en 2016. Esta filosofía del proyecto conjunto entre el profesorado y el alumnado también se planteó en la escala del edificio. Con la organización del “II Concurso Espacios Didácticos. Espacios colectivos eAM¹” se han remodelado los espacios de la planta de acceso y sótano, recuperando la idea del espacio-laboratorio diáfano desarrollado inicialmente en el “Taller de Renfe”. Un proyecto que conecta la planta baja y sótano del edificio con un nuevo espacio para la innovación docente a modo de graderío-aulas. Un espacio que invita a la docencia compartida con espacios flexibles que permiten un uso como aulas a diferentes alturas para grupos reducidos o bien como espacio grada para actos de mayor asistencia.

De igual forma, se ha creado otro espacio diáfano en la tercera planta, tras la demolición de todas las particiones que habían creado numerosas aulas estancas. De esta forma, en el nuevo y amplio espacio de aprendizaje, los cursos de primero y segundo desarrollan su actividad formativa y, al estar abierto 24 horas, sirve también de espacio de encuentro para todos los cursos fuera del horario docente, estableciendo relaciones tanto horizontales como verticales entre los estudiantes en distintas etapas formativas.

Todas estas operaciones de transformación del edificio existente buscan entender que la propia arquitectura es también un recurso docente, siendo la

ubicación de una escuela de arquitectura el mejor ejemplo para convertir al edificio en el tercer docente. En este sentido, se libera la estructura, dejándola vista, las instalaciones colgadas cobran protagonismo, en definitiva, todo el edificio forma parte de la didáctica de la construcción del espacio docente.

Finalmente, y de forma complementaria, en la planta sótano (Ilustración 2) se construye, experimenta e investiga en el “Laboratorio de Arquitectura Experimental Avanzada y Nuevas Tecnologías (eAM' Tech Lab)”. Dotado con maquinaria de control numérico y robótica, realidad virtual, fotografía y cine. Estos nuevos espacios, están pensados especialmente para la docencia y la investigación de los programas de postgrado, donde poder desarrollar la construcción de prototipos y sistemas avanzados en Arquitectura, especialmente en la virtualidad. Este nuevo campo se ha abierto bruscamente con el confinamiento forzado del COVID-19. Lo que ha obligado a una importante inversión en cámaras y sistemas telemáticos de docencia. Un impacto que está pendiente de valorar respecto a cómo ha afectado y afectará en la enseñanza de la Arquitectura, tradicionalmente vinculada a la docencia presencial.

Cabe por tanto concluir, que en la formación del futuro arquitecto, las condiciones y la localización de los espacios de aprendizaje afectan a su formación. Para nuestra escuela ha sido y es crucial ofrecer a nuestros estudiantes los mejores espacios docentes en búsqueda de una enseñanza contemporánea de la arquitectura, espacios cambiantes para una docencia en constante evolución. No podemos valorar el impacto en el discente, pero si poner en valor los comentarios y recuerdos de alumnos y alumnas que vieron en el espacio diáfano un valor añadido en su proceso de aprendizaje.

REFERENCIAS

CAMPOS CALVO-SOTELO, P. (2012). *Estudio Estratégico de la Universidad de Málaga. UMA-Campus Didáctico. Innovación educativo-espacial para la UMA*. Málaga: Andalucía Tech.

KOLB, A.Y. y KOLB, D. (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193-212.

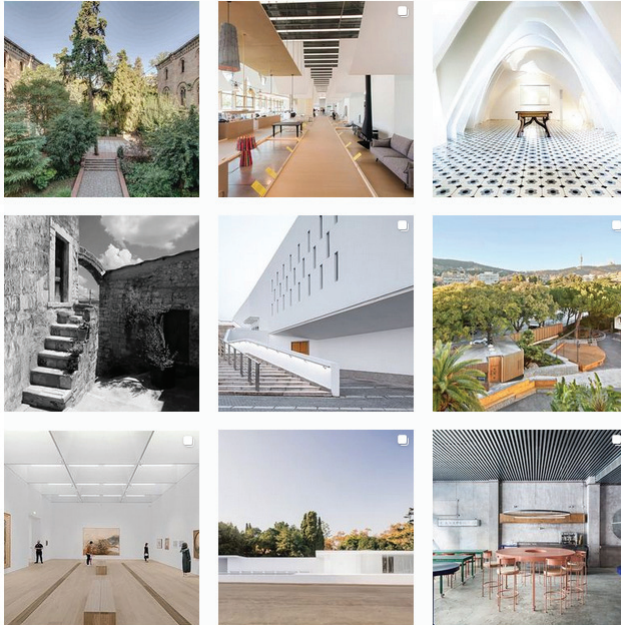
ROSA JIMÉNEZ, C. (2018). Final degree projects in innovative architecture schools. En: ROSA JIMÉNEZ, C.; GARCÍA MORENO, A. *Educational Innovation in Architecture & Engineering*. Málaga: RU books, 50-59.

THORNE, M. (2015, March 29). Un modelo insostenible. *El País*. <https://elpais.com/economia/2015/03/27/actualidad/1427451824_430006.html>

Redes sociales, historia y arquitectura

Alba Arboix-Alió

Universitat Politècnica de Catalunya



Captura de pantalla del perfil de Instagram de ArquinfAD

Sólo hay que buscar “social media + student” en Google Scholar para ver el interés que suscita el tema de las redes sociales entre los estudiantes desde el punto de vista de la literatura académica: 15.000 entradas en el mes que llevamos de año, 50.000 resultados en los últimos 12 meses y casi 500.000 desde el 2017. Si hacemos la misma búsqueda en Dialnet, esta vez con los términos “redes sociales + estudiantes” obviamente, obtenemos nada menos que 12.000 resultados entre artículos científicos, libros y tesis doctorales españolas.¹

Que las redes sociales se han convertido en canales recurrentes y complementarios de aprendizaje para los estudiantes es un hecho. Y que en consecuencia esto llama la atención de los docentes, también. En realidad, fue uno de los temas que motivó más debate en el primer bloque de las jornadas JIDA'20. Titulado *Analizar, teorizar, conceptualizar*, dicho bloque versaba sobre cómo a través del análisis y la teoría es posible extraer aquello esencial, es decir, conceptualizar, término que a su vez va íntimamente ligado a la idea de proyectar. Las ponencias presentadas explicaban la importancia de entender la teoría y la historia como materias inherentes a la práctica arquitectónica y no como compartimentos estancos de sabiduría y la mayoría de ellas incluían experiencias con herramientas de la era de la información. ¿Pero son las redes sociales realmente útiles a la hora de transmitir ese conocimiento más teórico? Pues a la luz de lo conversado probablemente sí, y con esta breve reflexión voy a tratar de razonarlo.²

Aunque algunos cursos de historia aún hereden el formato que tuvieron anteriormente, la gran mayoría se han tenido que actualizar. Esto se debe a dos factores. Por un lado, el perfil del estudiantado ha cambiado. En general, está menos acostumbrado a tomar apuntes, sus hábitos de lectura más allá de las pantallas son casi inexistentes y prefieren el lenguaje visual y el contenido más ligero e inmediato al texto extenso y a la clase magistral. En consecuencia, cómo asimila los conocimientos un estudiante de hoy en día es muy diferente a cómo lo hacía uno de años atrás. Pero, por otro lado, el profesorado de historia ya no tiene la exclusividad del material que muestra, sino que éste se encuentra ampliamente divulgado en internet. A modo de ejemplo: la imagen del profesor que enseñaba a sus estudiantes las diapositivas de unas iglesias, pongamos barrocas, y las mostraba con orgullo sabiéndose el único poseedor de aquel material ya que probablemente eran fotografías que él mismo había tomado en uno de sus viajes, ya no tiene sentido. Aquel poder del conocimiento y aquella transmisión de los contenidos que los estudiantes sólo podían adquirir asistiendo a las lecciones magistrales ya se ha acabado. Así pues, tanto por el cambio de perfil del alumnado como por el progreso que ha traído consigo la era de la información, es necesario replantear cómo el profesorado transmite los conocimientos más teóricos y cómo consigue hacer ampliar el bagaje de referencias históricas.

Esto nos lleva a plantear el problema nuevamente desde dos vertientes. Por un lado, preguntarnos cómo enseñar historia hoy en día. O, lo que es lo mismo, cuestionarnos cuál es el papel del profesor de historia en la actualidad. Y por el otro, estudiar cómo las nuevas herramientas como las redes sociales pueden contribuir a la transmisión de ese aprendizaje entre el alumnado. Probablemente muchos estaremos de acuerdo en que la tarea del profesorado —de historia y de cualquier asignatura— es estimular el pensamiento crítico

del alumnado y acompañarlo en su desarrollo dándole aquellas herramientas y aquellos recursos necesarios para que vaya ganando en competencias y conocimientos. Así pues, aplicado ahora sí en el campo específico de la historia, se tienen que dar contenidos históricos, pero no en términos absolutos sino entendidos desde distintos puntos de vista y, sobretodo, leídos desde la actualidad. Hacer entender cómo y porqué la arquitectura histórica es útil hoy en día y se puede relacionar con otras arquitecturas de otros momentos históricos. Como nos dice Italo Calvino en la nota preliminar de *Las ciudades invisibles*, “incluso lo que parece evocación de una ciudad arcaica sólo tiene sentido en la medida que está pensado y escrito con la ciudad de hoy delante de los ojos”. Tal vez sea esta una aproximación más práctica, pero también más compleja y menos lineal. Al contrario de lo que se podría pensar, esto nos llevaría a estudiar la historia desde un punto de vista más crítico y con más capas de información. Como expone Robert Venturi en *Complejidad y contradicción en la arquitectura* “Defiendo la riqueza de significados en vez de la claridad de significados; la función implícita a la vez que la explícita. Prefiero ‘esto y lo otro’ a ‘o esto o lo otro’, el blanco y el negro, y algunas veces el gris, al negro o al blanco. Una arquitectura válida evoca niveles de significados y se centra en muchos puntos: su espacio y sus elementos se leen y funcionan de varias maneras a la vez”.

Ser críticos es especialmente necesario hoy en día, en un momento donde hay sobreabundancia de información. Y enlazarlo con las redes sociales adquiere aún más sentido si cabe por el hecho de que éstas priorizan la imagen y porque los estudiantes acuden a ellas considerándolas canales de aprendizaje alternativos al modelo presencial o Online.³ Ciertamente existen numerosos perfiles de Instagram, Twitter y Facebook —por nombrar algunas de las redes más populares— que de un modo divulgativo y desenfadado comparten contenido aparentemente formal. Por citar algunos ejemplos: colecciones de obras singulares, rincones de lugares exóticos, reproducciones de edificios desaparecidos o detalles de construcciones históricas. Todos ellos sirviéndose de imágenes atractivas y aumentando éstas en su valor en función de las veces que han sido “compartidas” o “gustadas”. Indudablemente estamos en la era de la imagen. En realidad, tal vez ya la hemos superado y nos encontramos un paso más allá. En la sociedad actual ya no sólo priman las imágenes, sino que éstas sirven de mediación para las relaciones sociales. El uso generalizado de las redes sociales ha contribuido a ello. Guy Debord nos lo advertía hace más de 50 años. La cita con la que empieza *La sociedad del espectáculo*, unas palabras aún más antiguas tomadas de Feuerbach, es reveladora “Nuestra época, sin duda alguna, prefiere la imagen a la cosa, la copia al original, la representación a la realidad, la apariencia al ser... Para ella, lo único ‘sagrado’ es la ‘ilusión’, mientras que lo ‘profano’ es la ‘verdad’. Es más, lo sagrado se engrandece a sus ojos a medida que disminuye la verdad y aumenta la ilusión, tanto que el

‘colmo de la ilusión’ es para ella el ‘colmo de lo sagrado’”. Si en el siglo XIX era sólo una premonición distópica, es fácil entender porqué el estudiantado de hoy se puede sentir plenamente identificado con esta frase: se sirve de imágenes para mostrar al mundo sus preferencias y su pertenencia al grupo; se da a conocer en las redes sociales creándose un cuidado perfil a base de instantáneas cotidianas; y recrea una versión mejorada y edulcorada de la realidad. Pero a su vez, le es posible estar conectado con quien quiera y puede tener al alcance de la mano fotografías de objetos, edificios y ciudades de cualquier lugar del mundo como los ejemplos citados. Si hemos sido capaces de transmitirles una mirada crítica, de bien seguro sabrán seleccionar qué información consumen.

“Más vale una imagen que mil palabras” dice aquella frase proverbial que reconoce que la mejor manera de probar algo es verlo. ¿Verlo a través de las redes sociales es suficiente? Probablemente siempre será mejor verlo en directo, tocarlo, olerlo y sentirlo, pero si eso no es viable, ya sea por la imposibilidad de desplazarte donde se encuentra el objeto o por culpa del confinamiento —provincial, municipal, domiciliario o del tipo que sea—, bienvenidas sean las herramientas que, utilizadas con criterio, te acerquen a ello.

NOTAS

¹ Búsquedas realizadas a 3 de febrero de 2021.

² Para más información sobre el Bloque 1 de las jornadas ver: <<https://zonavideo.upc.edu/video/5fce22191bca491c266a4434>>

³ Resaltar el formato online ya que este debate tuvo lugar de manera sincrónica y virtual el día 12 de noviembre de 2020 y recogía experiencias docentes que habían tenido lugar en la primavera del 2020, esto es, durante el primer confinamiento causado por la pandemia global de la Covid-19. Y en esta situación se usaron especialmente las redes sociales tanto para divulgar los ejercicios que se llevaban a cabo como para investigar y analizar diferentes referencias.

REFERENCIAS

CALVINO, I. (2012). *Las ciudades invisibles*. Madrid: Siruela, 15.

DEBORD, G. (1999). *La ciudad del espectáculo*. Valencia: Pre-textos, 37.

VENTURI, R. (1978). *Complejidad y contradicción en la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, 26.

Idear, representar, maquetar

Judit Taberna

Universitat Politècnica de Catalunya



Proyecto de vivienda mínima. Seminario Visiting Studio ETSAB. Fuente: Blanca Codina (2020)

“Pienso dibujando porque me ayuda, dibujar me ayuda a pensar. El tema de un proyecto lo centran el dibujo y el pensamiento... Dibujar me ayuda a mirar... En este sentido el dibujo adquiere una importancia en tanto que es lo que este permite dialogar contigo mismo, lo que te ayuda a resolver dudas y a comprender lo que buscas... Se dibuja mientras se piensa, dibujamos mientras le damos vueltas a una idea”. Manuel Aires Mateus (2020).

La ideación de los espacios arquitectónicos se inicia a través del dibujo a mano, de la conexión que se produce entre nuestra mano, el papel y las ideas que se van generando en nuestro cerebro. El dibujo entendido como proceso

de aprendizaje y creación, no como un resultado en sí mismo, sino como una exploración constante del proyecto. Anton Ehrenzweig define el proceso creativo como el avance que mantiene abiertas muchas opciones, con muchos caminos de ida y vuelta, siendo posible explorar cada opción de manera individual.

El dibujo que enseñamos a nuestros estudiantes y que utilizamos en nuestros proyectos como arquitectos es un dibujo a mano, reflexivo, de proceso que nos ayuda a entender e interpretar el espacio. Tal y como nos dice Berger (2011): "En la enseñanza del dibujo, es un lugar común decir que lo fundamental reside en el proceso específico de mirar. Una línea, una zona de color, no es realmente importante porque registre lo que uno ha visto, sino por lo que le llevará a seguir viendo". Hay que enseñar a los estudiantes la importancia de aprender a mirar, a analizar la arquitectura, para después poder representarla y proyectarla. Después de la fase de ideación, pasamos a la concretización del proyecto, a su representación bi y tridimensional a través de croquis, esbozos, fotomontajes, maquetas, modelos, prototipos, impresión 3D o vídeos. Las herramientas tecnológicas juegan un papel fundamental en las fases intermedias y finales de la representación del proyecto. Es clave decidir en qué fase de este proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes vamos a introducir las tecnologías para representar y proyectar los espacios arquitectónicos. "El problema con el diseño por ordenador se plantea en las fases iniciales del proyecto...La mano con el carboncillo, lápiz o rotulador crea una relación háptica directa entre el objeto, su representación y la mente del diseñador, el dibujo se moldea de la materia física del objeto material diseñado, mientras que las operaciones e imágenes del ordenador ocurren en un matematizado y abstracto mundo". Pallasmaa, J., Zambelli, M. (2020). Laura Lizondo y Luis Bosch¹ nos proponen la experimentación de la materialidad del hormigón con sus alumnos, ponen en relación la hapticidad, con el proyecto y la maqueta física.

Fernando Álvarez destaca la diferencia semántica de la palabra maqueta, que nos permitirá introducir los conceptos de maqueta y modelo: "uno hace referencia al término anglosajón modelo, *model* y tiene que ver con la prefiguración de algo que puede ocurrir, que transmite hacia fuera una idea de escala y anticipa la realidad. Por otro lado, las maquetas-boceto, se relacionan con el concepto de rastro, *maquette* en francés, aunque es una palabra de origen italiano: *machia*, mancha o esbozo, croquis, rastro: que permite una apropiación más artística a la maqueta, que tiene el carácter de idea". Cuando utilizamos la maqueta para proyectar, nos permite explorar, mirar, analizar, revisar, comprobar y afirmar las ideas previas de los volúmenes y espacios. La maqueta física permite una mejor y más rápida percepción del espacio que los modelos virtuales. La maqueta puede ser tocada, modificada, recortada, nos permite trabajar con el sentido háptico, que en los modelos nunca podrá interactuar.

Cuando nos referimos a los modelos, son las imágenes generadas por ordenador, virtuales. En esta tipología de imágenes es muy importante escoger bien

los ángulos de visualización para que sean similares a nuestra propia visión, y no utilizar grandes angulares, ya que generan un espacio deformado, modificando su percepción real. Si los estudiantes no tienen el dominio suficiente de la herramienta pueden generar falsas interpretaciones, creando espacios virtuales que cuando sean construidos no se correspondan con las imágenes digitales generadas.

Es importante conocer las diferentes herramientas digitales que tenemos para elaborar los proyectos. Allen (2000) introduce el concepto de “materialidad digital”, “el ordenador se vuelve mucho más interesante en el momento en que se conecta a cualquier dispositivo que le permita producir algo diferente a otra imagen. Esto incluye: pantalla, trazador o impresora, creación rápida de prototipos, fresado y fabricación digital... la cuestión aquí no es mantener la imagen al alcance de la mano, sino más bien encontrar una manera de incorporar esas innovaciones al nivel de la imagen en la arquitectura de una manera no trivial”. No debemos tener miedo de las nuevas tecnologías, hay que verlas como un reto, una ayuda, una colaboración al trabajo nuestro del día a día. La tecnología no hay que percibirla como una barrera, sino como un campo de experimentación.

Eduardo Roig¹ con el proyecto FOMO, se plantea las nuevas tecnologías como nuevos escenarios de cocreación, donde los estudiantes se capacitarán para el uso de estas herramientas. Para que esta capacitación se pueda realizar de forma correcta, primero se forma a los docentes con la ayuda de los mejores profesionales. Lluís Juan y Luis Rojo¹ utilizan las tecnologías de la información para dar forma a la investigación, a través de la toma de datos, la edición y la comunicación. Se utiliza el medio digital como soporte a la aproximación de la realidad contemporánea, para gestionar la información y como manera de pensar. María Jesús García, Elidia Beatriz Blázquez, Norena Martín y Ciro de la Torre¹ definen las ventajas de modelar directamente con las herramientas BIM, ya que obliga a los estudiantes a pensar también a nivel constructivo, piensan en dos niveles diferentes, en el plano general de definición de propuesta y en el detalle de los materiales. Jorge Tárrago, César Martín, Asier Santas y César Azcárate¹ explican la dualidad actual entre Materia y Bit, la solución no es negar o contraponer una a otra, sino trabajar conjuntamente i unir la virtualidad y la materialidad. Tal y como en su momento se estableció la dicotomía entre lápiz y ordenador. No hay que negar a una frente a la otra sino fomentar la colaboración entre ellas tanto de las herramientas manuales como de las digitales.

En la imagen vemos un ejercicio donde se utiliza la maqueta, el dibujo y la imagen digital. La mezcla de técnicas y herramientas genera una imagen intencionada donde se explica la relación entre el muro que recorre y recoge el proyecto (maqueta), las acciones y elementos que configuran el espacio (esbozos) y el soporte digital sobre el que se encuadra e imprime la imagen (ordenador).

“Es importante no perder de vista la instrumentalidad del ordenador; no es una herramienta más, es una herramienta con capacidades, limitaciones y posi-

bilidades muy específicas". Allen (2000). Es importante que nuestros estudiantes entiendan que las herramientas como tal no son neutras y que acaban condicionando el resultado final y las ideas que queremos mostrar. Hay que transmitir a los estudiantes que límites y particularidades tiene cada herramienta para que ellos puedan decidir en qué momento y de qué manera hay que utilizarlas.

Pallasmaa y Zambelli (2020) recomiendan el trabajo a mano y con las maquetas físicas en las primeras fases del diseño tanto en la educación como en el campo profesional. A los estudiantes primero se les que tiene que enseñar a utilizar sus imágenes imaginarias mentales y sus manos antes de permitirles el uso del ordenador. Recomienda el uso del ordenador solo cuando el estudiante ha aprendido a hacer uso de su imaginación, y ha interiorizado el proceso. Y sugiere que todos los estudiantes deberían pasar una prueba para asegurar sus capacidades de imaginación mental antes de permitirles el uso del ordenador.

Es importante decidir en qué momento del grado hay que explicar a los estudiantes las diferentes herramientas de representación del proyecto, para que puedan entender cuál es la finalidad y la intencionalidad de cada una de ellas. El reto de la ideación y de la representación gráfica arquitectónica se encuentra en la hibridación entre la materialidad digital y la manual.

NOTAS

¹ Se hace referencia a los ponentes del Bloque 2 "Idear, repensar, maquetar" de las JIDA'20. Para ver las intervenciones completas consultar <<https://zonavideo.upc.edu/video/5fcfcfec1bca491df40d5f85>>

REFERENCIAS

BERGER, J. (2011). *Sobre el dibujo*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

GARNICA, J. y ESPARZA, V. (2006). "Entrevista a Fernando Álvarez. Maqueta y aprendizaje", *Revista DC Papers*, 15-16.

PALLASMAA, J. y ZAMBELLI, M. (2020). *Inseminations. Seeds for architectural Thought*. John Wiley & Sons Ltd.

YANGUAS, A. y GÁMIZ, A. (2020). "Hablar de dibujo es hablar de arquitectura. Conversando con Manuel Aires Mateus", *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, v. 25, n. 39, 12-31.

Talleres y procesos proyectuales

Fernando Pérez del Pulgar Mancebo

Universidad de Málaga



Imagen del taller de proyectos de la Escuela técnica superior de arquitectura de Málaga en la que se observa el ejercicio de puentes construidos por los estudiantes de primer curso

En Japón para acceder a las diferentes universidades se realiza una prueba que consiste en más de 20 exámenes tipo test. En 2016 un software de inteligencia artificial denominado *Todai Robot Project* obtuvo mejor nota que el 80% de los aspirantes, y, en concreto, en el examen de matemáticas obtuvo mejor calificación que el 99% del alumnado. Es decir, un software de inteligencia artificial conectado a internet fue capaz de mejorar el resultado de años de formación de los mejores alumnos en un país con excelente formación como es Japón, y todo esto ocurrió hace más de 4 años. Esta anécdota pone de relieve lo que va a suponer la *Inteligencia Artificial* unida al *Big Data* en los próximos años, y debería de estar cuestionando nuestro sistema educativo, pues va a ser más que inevitable una revisión sobre las relaciones entre las personas y las máquinas.

Pensar que se pueden obviar las implicaciones del uso de algoritmos, programas, robots o como queramos llamarlos, como gestores de las gigantescas bases de datos que llevamos años generando en todos los ámbitos de nuestra vida, es, como poco, una imprudencia que no debemos cometer y que, posiblemente, deje atrás a aquellos ingenuos que no sean capaces de ver lo que a día de hoy ya es una realidad.

A la luz de todo esto parece ya incuestionable la crisis que se avecina en cuanto al entendimiento del ser humano como un actor necesario en procesos especializados, repetitivos y/o de gestión de datos. A día de hoy, las máquinas ya empiezan a llegar a niveles tan altos como los demostrados por el ser humano, y es más que evidente que, en un futuro muy cercano, conseguirán superarlos con un aliciente añadido: las máquinas obedecen ciegamente, no descansan y no cobran.

Por todo lo anterior, la revisión de los procesos formativos de nuestros hijos y de nosotros mismos empieza a ser urgente. Pensar que podemos seguir educándonos con metodologías basadas en la repetición de datos para memorizar o en el aprendizaje de cuestiones muy específicas que además tienen que ver con la información parece, cuanto menos, innecesario y se debería estar reflexionando sobre cuáles son los procesos donde las máquinas no se van a convertir en una competencia difícil de superar, o, siendo más constructivos, cuáles son los procesos en los que podemos colaborar con las máquinas dado lo mejor de cada uno.

La educación debe reorientarse hacia procesos alejados de las cualidades de las máquinas, o, lo que es lo mismo, trabajar sobre los aspectos que son más propios de los seres humanos. Por tanto, podría empezar a reorientarse el sistema educativo hacia procesos más creativos, multidisciplinarios, imprevisibles, donde las emociones adquieran una nueva dimensión. En definitiva, situar el foco sobre el pensamiento crítico para iluminar un nuevo campo de posibilidades para la actividad humana fuera del alcance de las máquinas, más bien torpes cuando se trata de manejar lo subjetivo y lo disruptivo para obtener conclusiones o crear algo nuevo.

Esto, que a priori se aleja tanto de las metodologías tradicionales de la educación, tiene mucho que ver con la docencia en Arquitectura y, en concreto, con el Taller de Arquitectura, pues uno de los principales objetivos docentes de este campo específico es ayudar al estudiante a dotarse de herramientas para generar análisis críticos de situaciones complejas a partir de las cuales aplicar procesos creativos con un grado importante de disrupción, todo ello canalizado hacia el proyecto en arquitectura, pero que en muchas ocasiones trasciende a la propia disciplina.

R. Buckminster Fuller defendía la necesidad de revisar el sistema educativo desde su raíz, hasta el punto de proponer el cierre de las universidades por

un periodo de 10 años para revisar los planes de estudio y las metodologías docentes. Un autor conocido por la incorporación de la tecnología e innovación en el diseño proponía un enfoque pedagógico totalmente diferente al imperante después de la Segunda Guerra Mundial, y que, a día de hoy, seguimos aplicando. Este enfoque, que Fuller denominaba *Metabolismo educativo*, se configuraba como una línea de aprendizaje totalmente diferente.

Este congreso de innovación docente en arquitectura y, en concreto, el bloque dedicado al Taller de Arquitectura aglutina una serie de experiencias docentes procedente de diferentes universidades donde se describen técnicas y metodologías pedagógicas encaminadas a trabajar dentro del campo de lo crítico y disruptivo, en resumen, de la formación del alumno como un ser creativo. Metodologías docentes que, a la luz de la evolución de las máquinas en un futuro muy cercano, es posible sean necesarias para ayudar a la formación general de cualquier alumno y no solo a la formación específica de proyectos arquitectónicos, pues, como se ha argumentado anteriormente, en el futuro del reparto de tareas entre máquinas y seres humanos es bastante probable que nos toque crecer en este tipo de procesos ya que en los repetitivos no seremos rivales para las máquinas.

No es fácil trabajar en las capas más subjetivas del pensamiento, pero es esto lo que se lleva haciendo durante años en los procesos proyectuales de las escuelas de arquitectura y, por tanto, esta experiencia puede ayudar en la revisión necesaria de las metodologías docentes.

El trabajo presentado en el congreso JIDA 2020, y realizado por la Universidad del País Vasco junto a la Politécnica de Milán, que utiliza estructuras de capas para analizar y entender lo complejo, pasando desde lo tangible a lo intangible, es una aportación muy interesante que ayuda al estudiante a encontrar técnicas para generar procesos creativos evitando un desarrollo de ideas lineal. El trabajo en capas permite lecturas tangenciales que habilitan el trabajar con la complejidad de una forma más completa y, por tanto, generar ideas creativas más ricas.

Este tipo de herramientas dota al alumno de estructuras de análisis de problemas complejos y ayuda en la toma de decisiones para abordar los proyectos, articulando la subjetividad de un proceso creativo para poder utilizarla y gestionarla. Los procesos de ensamblaje utilizados por el equipo de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid incorporan cuestiones muy interesantes en cuanto al trabajo en equipo y la inteligencia colectiva. Así, el programa docente evita el trabajo individual y apoya una forma de trabajo colaborativo en la que se complementan los diferentes estudiantes, multiplicando sus capacidades y proyectando los trabajos a niveles mucho más altos de riqueza proyectual. Esta forma de trabajar colectiva es uno de los valores innatos y diferenciadores del ser humano y alimenta los procesos creativos para hacerlos mucho más interesantes.

Otro ejemplo de experiencia colaborativa es el de un equipo de la Universidad de Valladolid compuesto por estudiantes de arquitectura y de ingeniería que trabajan juntos proponiendo un modo de aprendizaje colaborativo. Este equipo incorpora el concepto de Design Thinking que se estructura en 5 fases y empieza con el verbo empatizar, cuestión muy alejada de los procesos estructurados y lineales, y que ahonda en las cuestiones planteadas sobre metodologías docentes que preparan al estudiante para trabajar en planos paralelos al de las máquinas.

Otro equipo, en este caso de la Universitat Rovira y Virgili, ha introducido el concepto de juego como metodología en la toma de decisiones del proceso creativo, es decir, descarga de presión la toma de decisiones y, por tanto, aporta lo impredecible, lo ilógico, incluso lo azaroso, como parte de un proceso creativo, dejando fuera de juego cualquier logaritmo matemático apoyado en la lógica o en la estadística. Esto ha permitido obtener resultados más interesantes porque han sido capaces de valorar más opciones en el proceso de toma de decisiones.

El juego de roles propuesto por el equipo de la Universidad de Málaga ahonda en el concepto de aprendizaje colaborativo permitiendo al conjunto de los alumnos sumar diferentes pensamientos críticos para producir ideas más ricas y diversas en las que se suman puntos de vista muy diferentes de problemas complejos.

La calidad de las diferentes experiencias docentes desarrolladas en el Taller de Arquitectura en el campo de la innovación es muy relevante y nos permite a todos los implicados seguir aprendiendo y mejorando nuestras metodologías para ayudar a los estudiantes a adquirir las herramientas necesarias en su futuro.

Pero es que, además, las diferentes experiencias presentadas en este bloque del congreso de innovación docente en arquitectura son una muestra del patrimonio pedagógico atesorado en las diferentes Escuelas de Arquitectura en el campo de la metodología docente de procesos creativos, sin duda una de los procesos en los que los seres humanos seguiremos siendo líderes frente a las máquinas.

REFERENCIAS

BUCKMINSTER FULLER, R. (1969). *Operating manual for spaceship earth*. Carbondale, Southern Illinois University Press.

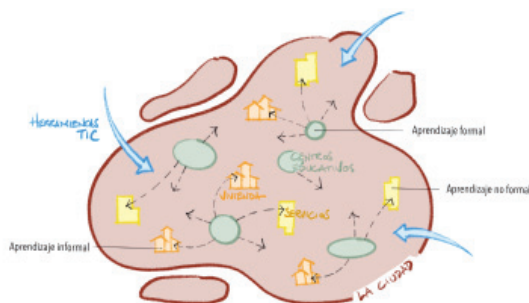
AAVV. (2018). *The Future of Job Report 2018*. Centre for the new economy report. Word economic fórum.

HERNÁNDEZ, I. (2017). Es el momento de hacer que nuestros niños sean más inteligentes que la inteligencia artificial. *El País*, 6 de junio de 2017.

La ciudad participada

Jordi Franquesa

Universitat Politècnica de Catalunya



Esquema del potencial entre ciudad y aprendizaje

Si a cualquiera de nosotros se nos preguntara en qué entornos o espacios se produce principalmente el aprendizaje, no dudaríamos en referirnos a las escuelas, institutos y universidades. Es en estos recintos donde se encajan los programas docentes, donde se implementan procesos pedagógicos precisos y donde existen estrategias metodológicas de aprendizaje. Sin embargo, si somos realistas y ampliamos la lectura seguro que coincidimos en que la formación y la educación se encuentran de hecho distribuidas en todos y cada uno de los escenarios de la sociedad, tanto de manera abstracta como encajadas en espacios específicos y muy diversos, y que no necesariamente se reducen a los recintos educativos, sino que van mucho más allá. En cualquier caso, y a pesar de que este razonamiento es desde luego anterior a la situación de confinamiento que desgraciadamente vivimos hoy en día, es evidente que los cambios que ha conllevado dicha situación han supuesto nuevos ingredientes en la ecuación: el aprendizaje se ha hecho mucho más fuerte en las viviendas privadas y en las redes informáticas, haciendo a menudo que el conocimiento sea sólo accesible desde estas fuentes, sacudiendo así el sistema convencional de aprendizaje desde diferentes frentes.

Es necesario eliminar los estereotipos. Es preciso que el aprendizaje rompa de una manera contundente el aislamiento físico, ya que de no hacerlo, difícilmente va a poder abordar con eficacia sus objetivos finales. La ciudad es un espacio genérico de relación, de juego, de aprendizaje, de convivencia y de experiencias múltiples, y no cabe duda de que sus posibilidades dentro de las estrategias docentes están infravaloradas, o en el mejor de los casos, sencillamente no están contempladas. Las acciones pedagógicas que los programas educativos plantean deberían considerar seriamente estas posibilidades y experimentar con ellas, establecer sinergias y sensibilizarse con este magnífico potencial. En este sentido, y desde también un punto de vista de responsabilidad social, estas estrategias educativas deberían establecer diálogos más sólidos con la ciudad.

No cabe duda de que la complejidad de la ciudad, en todas sus facetas, ofrece cuestiones y temáticas de todo tipo: desde aspectos medioambientales hasta cuestiones culturales, desde espacios de relación hasta discusiones sobre la movilidad, desde la complejidad de los servicios hasta la multiplicidad de actividades. La ciudad es una entidad educativa *per se*, y es por ello que tiene sentido que los procesos de aprendizaje en las distintas etapas formativas del individuo contemplen su proyección sobre los entornos urbanos y periurbanos, y que estos proyectos educativos pisen el suelo urbano bajo una ideología integral, permitiendo sumar sinergias y enriqueciendo el proceso y los resultados de los aprendizajes.

Los beneficios que se pueden derivar de estas actividades urbanas no revierten exclusivamente en el aprendizaje de los implicados, sino que al mismo tiempo puede enriquecer substancialmente la vida cotidiana de la ciudad. Si somos capaces de diseñar actividades docentes comprometidas con las dinámicas de la ciudad y con sus usuarios, se pueden establecer con facilidad complicidades que pueden alterar e incidir positivamente sobre dichas dinámicas haciéndose extensivo hacia otros colectivos este proceso de aprendizaje.

En este sentido, muchas son las posibilidades que nos ofrecen los escenarios urbanos. La más evidente e inmediata es la que propone trasladar los contenidos temáticos docentes a museos o centros culturales, que pueden acoger con mayores garantías de éxito este aprendizaje. Estos centros pueden funcionar de manera sencilla como sedes permanentes y periódicas docentes, a través también de actividades y talleres de todo tipo. Si bien estas actividades están a menudo previstas en las escuelas, institutos y universidades, son a menudo casos puntuales y excepcionales. Pero la ventaja que ofrece la ciudad es que estas actividades son compaginables con muchas otras: desde actividades específicas en las calles y espacios abiertos de la ciudad, hasta la búsqueda de la complicidad de comercios y restaurantes para acoger talleres, expresiones culturales en las vías públicas, externalización de los centros de salud, la partici-

pación ciudadana en la transformación de los espacios urbanos, o las actividades intergeneracionales, por nombrar algunos.

Si prestamos atención a los distintos tipos genéricos de educación, podríamos distinguir entre (1) la educación formal, es decir, aquella que está reglada y que forma parte de los diferentes programas educativos, y que incorporan objetivos específicos de aprendizaje; (2) la educación informal, o aquella que se produce al margen de la docencia reglada, y que es complementaria, a menudo también orientada y programada, y que supone formación paralela a la formal; y (3) la educación informal, o aquella que recibimos por influencia del medio en el que nos desarrollamos y supone un aprendizaje incidental y nunca programado y que deriva de nuestra vida cotidiana. Si partimos de la base de que la educación y el proceso de aprendizaje es siempre abierto e inacabado, y que tiene una relación intrínseca con el medio en el que tiene lugar, podemos convenir que puede ser tremendamente positivo romper las estructuras y fronteras de la educación formal para ponerla en relación con la educación no formal, y conseguir de esta manera implicarse definitivamente en la educación informal e incidir en lo que más nos interesa: que cualquier tipo de aprendizaje pueda tener una repercusión real sobre nuestra calidad de vida. Si conseguimos que estos tres tipos de educación formen parte de una estrategia formativa integral, seguramente seremos capaces de aumentar exponencialmente el proceso de aprendizaje. Ni que decir tiene que el escenario óptimo para conseguir este cometido es la ciudad, donde estos tres tipos de educación se pueden dar de una manera simultánea y eficaz.

Desde luego que los escenarios más estables e importantes en el proceso de aprendizaje son las escuelas, institutos y universidades, pero también es verdad que en la ciudad coexisten muchos otros escenarios que pueden permitir extraer el conocimiento de estos centros estables e implementar estos contenidos docentes en nuevos entornos, sugerentes por las cualidades de los espacios, y estimulantes por la diversidad de inputs y condicionantes capaces de enriquecer el proceso de aprendizaje. Cabe tener en cuenta que a menudo estos escenarios son mucho más inestables que los reglados, pero precisamente por ello presentan un mayor potencial, ya que son capaces precisamente de incorporar con cierta facilidad la educación no formal y la informal. Es precisamente la diversidad de elementos que entran en juego en los escenarios urbanos el activo más destacable y fundamental en el ámbito del conocimiento y del aprendizaje. De hecho, podemos decir si margen de error que la ciudad es una aula abierta, ya que permita la interacción e intercambio simultáneo de distintos escenarios y entidades en favor del conocimiento, mediante la implicación no tan sólo de los centros educativos, sino también del gobierno local y de otras entidades propias de los contextos urbanos, como las diferentes comunidades, centros culturales, espacios de ocio, centros sanitarios, equipamientos, organizaciones, etc.

En definitiva, parece más que lógico pensar que los distintos programas educativos convencionales deberían dejar de funcionar de manera independiente, para buscar definitivamente estas complicidades con la ciudad y con sus posibilidades, buscando esta necesaria interrelación entre los diferentes actores para conseguir un proceso de aprendizaje más completo y enriquecedor. En este sentido, el contexto espacial y la atmósfera que puede acompañar este proceso de aprendizaje deviene clave, y parece necesario ponerlo en valor como un ingrediente imprescindible, ya que en función de él con toda seguridad va a depender la efectividad del proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo, se estima fundamental que también las herramientas virtuales, que en estos momentos juegan un papel decisivo para mantener las dinámicas educativas en este nuevo contexto de pandemia en el que nos encontramos, deben funcionar como infraestructura de soporte para poder hacer efectiva esta transversalidad entre la educación reglada, la educación no formal y la educación informal. Es por tanto esta mirada omnicomprensiva, que abraza los distintos tipos de educación, y que cuenta a la vez como ingrediente principal los escenarios urbanos de aprendizaje y las herramientas tecnológicas, la que puede garantizar con mayor éxito un aprendizaje más pleno y efectivo.

REFERENCIAS

MAJADO, F. et al. (2007). *La escuela en la comunidad. La comunidad en la escuela, Acción Comunitaria y Socioeducativa*. Barcelona: Graó.

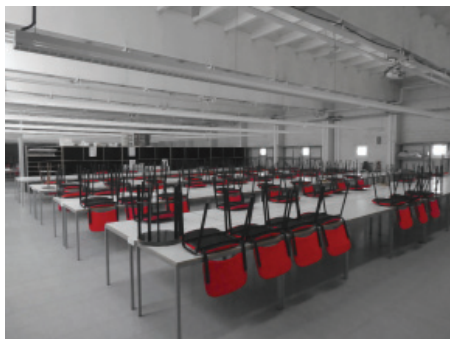
MORALES, G. y MEZQUITA, R. (2018). "La importancia del contexto educativo: la ciudad educadora", *IX Congreso Adide*, Aragón.

COLOM, J. (2005). "Continuidad y complementariedad entre Educación formal y no formal", *Revista de la Educación*, 338.

La dimensión espacial y pedagógica de los entornos de aprendizaje de la Arquitectura

Joan Moreno Sanz

Universitat Politècnica de Catalunya



Aula Teórica Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès

Tradicionalmente, la mejora de los espacios de aprendizaje se ha relacionado con la actualización de la infraestructura tecnológica del aula. De este modo, las pizarras han sido sustituidas por pantallas digitales, los cuadernos de notas por ordenadores portátiles y los tabloneros de apuntes por entornos virtuales. Si bien la tecnificación del aula puede facilitar el acceso a la información y la percepción física del estudiantado, desde un punto de vista metodológico, la tecnificación también puede contribuir a perpetuar los modelos descendentes tradicionales (Fischer, 2014). Por lo tanto, la transformación efectiva de los entornos de aprendizaje requiere una visión transversal tanto de los procesos formativos como de la configuración de los espacios en los que tiene lugar, y esta transformación compete en primera instancia a pedagogos y arquitectos, pero a la también a la sociedad en su conjunto.

Los entornos tradicionales de la educación superior han estado orientados a la transferencia unidireccional de conocimiento desde un punto de vista pedagógico pero también espacial. La configuración de las aulas, centrada en la presentación del docente, concebía al estudiante como un receptor pasivo de información sin margen efectivo de interacción. Del mismo modo, la segregación funcional de los espacios universitarios en docentes, de investigación,

administrativos y de recreo, han preservado unas dinámicas de poder estudiantado-profesorado difícilmente reversibles. Cabe apuntar que, por un lado, la inversión en las instalaciones docentes suele tener un periodo de amortización de 50 a 75 años, y por otro lado, las estructuras de autoridad sólo se han visto forzadas al cambio por el activismo transformador de los movimientos estudiantiles, especialmente con la masificación de las aulas durante la segunda mitad de los años 60.

En la actualidad, cuando hablamos de entornos de aprendizaje en educación superior en general, y en arquitectura en particular, nos referimos al conjunto de espacios que constituyen la experiencia formativa del estudiante y que contribuyen a forjar el vínculo con su comunidad educativa. El diseño de estos espacios dependerá de tres principios básicos: la planificación espacial, la escala humana y la comunidad de aprendizaje (Campos, 2018).

La planificación espacial se caracteriza por un lado, por la flexibilidad temporal, es decir, incide en el proceso de conformación de los espacios más que en el diseño de un objeto finalista, y por otro lado, por una flexibilidad espacial que considere todas las escalas geográficas en que tiene lugar el aprendizaje, del aula a la ciudad. En segundo lugar, la escala humana definida como la experiencia de conexión perceptiva entre el individuo y el espacio, favorece la oportunidad de lo social pero también de lo personal, lo común y lo íntimo, en los espacios universitarios. Finalmente, la conformación de una comunidad de aprendizaje permite la formación integral del individuo incorporando al aprendizaje académico, otras habilidades y competencias útiles para su desarrollo personal como por ejemplo las sociales.

Otro de los aspectos a considerar sobre la dimensión espacial del aprendizaje y que la situación de crisis sanitaria (2020-21) ha puesto de manifiesto es la presencialidad. La educación virtual ha puesto en crisis la relación entre el estudiantado y el profesorado, y ha evidenciado la necesidad de un espacio físico para el aprendizaje. En definitiva, la presencialidad o su ausencia en el proceso formativo cuestiona el qué, el cómo, el con quién y el dónde aprende el estudiante. Algunas posiciones defienden que la virtualidad ha evidenciado que el aprendizaje puede tener lugar en cualquier lugar y en cualquier momento (Brown, 2005), cuestionando así la necesidad del aula como contenedor limitado tanto espacial como temporalmente. Otras posiciones reivindican que “la formación humana, canalizada a través de los procesos de enseñanza-aprendizaje, es una experiencia, necesariamente espacial” (Campos, 2018), es decir, que el aprendizaje está vinculado a unas coordenadas espacio-temporales que vinculan al individuo con su contexto, siendo la utilidad pública y el compromiso social, entre otros, los objetivos fundamentales de la educación superior. De este modo, la concepción del proceso formativo como fenómeno social podría concluir que sin interacción socio-espacial no hay aprendizaje íntegro.

Llegados a este punto, en el que se concibe la variable espacial como condición necesaria en la relación entre el estudiantado, el profesorado y el contenido, para un aprendizaje integral (Biggs, 1999), se apuntan cuatro paradigmas contemporáneos sobre el diseño de los entornos de aprendizaje desde su configuración espacial y pedagógica: los conceptos de umbral, flexibilidad, tecnología e informalidad.

El concepto de umbral, dicotomía interior-exterior, está relacionado con el principio de permeabilidad espacial y supera los límites del espacio construido. La disolución física de los límites de los espacios educativos favorece la conexión perceptiva, y la interacción humana, en definitiva, fortalece la cohesión de la comunidad educativa. Originalmente, el claustro medieval, en su condición de espacio de circulación y encuentro cumplía esta función de lugar social de transición (Hertzberger, 1991). La arquitectura educativa contemporánea ofrece una gran variedad de espacios de umbrales de interacción, desde la transparencia de la membrana a la universidad como plaza mercado.

La flexibilidad puede ser definida como la capacidad de transformación de un espacio, física o funcional, frente a la configuración rígida de las aulas en el modelo de educación tradicional. La flexibilidad es uno de los aspectos clave en el diseño de los entornos físicos de aprendizaje pero se tiende a considerar como flexible aquel espacio diáfano y se confía al mobiliario la adecuación a las necesidades pedagógicas de cada modelo educativo. Teniendo en cuenta que la calidad del aprendizaje se basa en la relación óptima entre las necesidades pedagógicas y los espacios físicos en los que tienen lugar (Domingo-Calabuig, 2019), la flexibilidad debería además, contemplar la modificación de las relaciones formales entre el espacio y el entorno.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la mejora de la infraestructura tecnológica en el aula física, no comporta necesariamente un cambio significativo en las metodologías pedagógicas. Por otra parte, las TIC no constituyen en sí mismas estrategias de aprendizaje puesto que deberían ser el instrumento pero no el fin. Sin embargo, las TIC están sustituyendo otros recursos tradicionales de acceso al conocimiento como los libros y han derribado los muros físicos de las aulas (Campos, 2018). Ante la pregunta de qué ofrece el aula física respecto al aula virtual, la respuesta está en la concepción misma del aprendizaje como fenómeno social contextualizado y no en el instrumental tecnológico.

Tradicionalmente, la universidad ha combinado de forma desigual los espacios del aprendizaje formal, que respondían a unos programas docentes certificados en unos espacios acotados espacial y temporalmente, y el aprendizaje informal, en el que el estudiante conformaba su propio aprendizaje en función de sus intereses y motivaciones particulares, en lugares como las bibliotecas, las aulas de estudio o los talleres. El aprendizaje autónomo e informal ha encontrado en las nuevas tecnologías un campo abonado a la experimentación pero más allá de la asimilación de contenidos y herramientas técnicas, el aprendizaje

consiste en la adquisición de unas habilidades personales que permitan la conexión entre el individuo y su contexto social.

En conclusión, los entornos educativos de la Arquitectura deberían basarse en la relación óptima entre la dimensión pedagógica y espacial del aprendizaje. Es decir, los espacios físicos deben cumplir necesariamente unos requerimientos de confort lumínico, climático, etc., además de disponer de un equipamiento adecuado a las metodologías pedagógicas aplicadas, pero el diseño de estos espacios también debería contribuir a la adquisición de competencias que permitan al futuro profesional de la arquitectura comprender la función de su obra en el contexto social en el que se inserta. El aprendizaje es en definitiva, un proceso social que no surge sólo como respuesta a la enseñanza formal, sino que es el resultado de un contexto mayor que fomenta la autonomía personal del individuo y la interacción con la comunidad educativa, haciendo pasar al estudiante de un traficante de información a un creador de conocimiento socialmente útil (Brown, 2005).

REFERENCIAS

BIGGS, J. (1999). What the students does: teaching for enhanced learning. En: *Higher education research and development*. Londres: Taylor and Francis, nº 18 (1), 57-75.

BROWN, M. (2005). Learning spaces. En: *Educating the net generation*. Diana G. Oblinger i James L. Oblinger (ed.). Washington: Educause, Transforming education through information technologies, 1-22.

CAMPOS, P. (2018). La optimización del aprendizaje en la universidad a través de su arquitectura: planificación, escala humana y comunidad vivencial. En: *Aula*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, nº 24, 161-176.

DOMINGO-CALABUIG, D. (2019). Espacios intermedios, espacios de relación, espacios para el aprendizaje: lecturas de transición en la arquitectura universitaria. En: *Eidos, Revista científica en arquitectura y urbanismo*. Quito: Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UTE, nº 14 Espacios en transición, 89-98.

FISHER, K. y CLEVELAND, B. (2014). The evaluation of physical learning environments: a critical review of the literature. En: *Learning environments research*. Nova York (USA): Springer Publishing, nº 17, 1-28.

HERTZBERGER, H. (1991). *Space and Learning: lessons in Architecture 3*. Rotterdam (Países Bajos): 010 Publishers.

EXPERIENCIAS DOCENTES

EXPERIENCIA 01

BLOQUE TEMÁTICO

DISEÑO | METODOLOGÍAS ACTIVAS | HERRAMIENTAS TIC

DÑ.01-MA.01-HT.01

QUARANTINE DESIGN.
DISEÑO, PEDAGOGÍA Y REDES SOCIALES

David Hernández-Falagán

Departament de Teoria i Història de l'Arquitectura i Tècniques
de Comunicació

Universitat Politècnica de Catalunya, UPC

david@falagan.org

RESUMEN

Este texto analiza la experiencia de la asignatura Design Culture: Architecture and Exhibition, del programa de Master en estudios avanzados en diseño MBDesign (UPC+UB) que se imparte en Barcelona. La emergencia sanitaria y el consiguiente confinamiento —que exigió de docencia no presencial durante buena parte del calendario académico de 2020— ha provocado la exploración de alternativas en relación a los métodos pedagógicos, modificando a su vez los propios contenidos de la asignatura. En este caso, el trabajo colaborativo online y las redes sociales se han convertido en los canales de aprendizaje como alternativa al modelo presencial. El resultado permite analizar cualidades de la docencia relacionadas con las actividades colaborativas y la disolución de jerarquías relacionadas con el espacio físico de aprendizaje.

Palabras clave: diseño, aprendizaje remoto, herramientas TIC, Covid-19, aprendizaje colaborativo.

ABSTRACT

This text analyzes the experience of the subject Design Culture: Architecture and Exhibition, from the Master's program in advanced design studies MBDesign (UPC+UB) taught in Barcelona. The health emergency and the consequent confinement — which required non-face-to-face teaching for most of the academic calendar in 2020 — has led to the exploration of alternatives in relation to pedagogical methods, modifying in turn the contents of the subject. In this case, collaborative online work and social networks have become learning channels as an alternative to the face-to-face model. The result allows the analysis of teaching qualities related to collaborative activities and the dissolution of hierarchies related to the physical learning space.

Keywords: design, remote learning, ICT tools, Covid-19, collaborative learning.

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Este texto pretende mostrar las oportunidades de la pedagogía no presencial para potenciar el aprendizaje colaborativo, para incorporar canales y herramientas docentes no exploradas en la pedagogía convencional, y la capacidad de las redes sociales para transmitir el aprendizaje en un ámbito público que desborda el espacio del aula virtual.

El contexto en el que se desarrolla la experiencia es el programa de máster MBDesign. En él se plantea un ejercicio de investigación sobre diseño, que ha de materializarse en una propuesta expositiva vinculada con una entidad cultural. En su exploración, los estudiantes se aproximan a aspectos determinados del comisariado, la comunicación y la divulgación de conocimientos y contenidos específicos relacionados con la arquitectura y el diseño. En la actividad participa un grupo internacional y multidisciplinar de hasta 30 estudiantes, lo que fomenta el debate crítico en relación con la evolución de la arquitectura y el diseño en los diferentes contextos de procedencia. Entre los objetivos de aprendizaje se pretende alcanzar una comprensión de los mecanismos de generación de conocimiento y de innovación en la propuesta divulgativa.

La migración de estos fundamentos al espacio virtual ha alterado tanto las herramientas utilizadas durante el proceso como los medios de difusión, propiciando alternativas que han modificado el proceso de manera cualitativa. Si el contenido fundamental de la asignatura era el análisis y desarrollo de proyectos culturales en el ámbito de la arquitectura y el diseño, debido al confinamiento este contenido se ha reconvertido en la definición de un único proyecto colectivo y la edición de un canal digital para su difusión.

El resultado ha sido un repositorio de ideas compartido en formato de perfil a través de la red social Instagram. Este repositorio, materializado en la plataforma Quarantine Design [<https://www.instagram.com/quarantinedesign/>] muestra la capacidad transformadora del diseño (entendido como actividad holística) en tiempos de pandemia.

Frente al método previsto de aprendizaje por proyectos vinculados a instituciones externas, el proceso de trabajo se ha construido mediante clases asamblearias en las que el grupo ha decidido de manera colaborativa trabajar mediante un auto-encargo. Las clases han pasado a ser espacios de participación y co-creación. Se han establecido grupos de trabajo para determinar el *brief* específico de cada área de investigación; se han formalizado un canal y una estrategia de comunicación, y se ha producido y compartido el contenido de la plataforma. Este contenido se ha dirigido fundamentalmente al análisis de las capacidades del diseño como disciplina generadora de impacto social en las condiciones inéditas de la pandemia. En concreto, tanto ideas y proyectos propios de los estudiantes, como el registro de iniciativas internacionales que

han sido desarrolladas y compartidas durante las semanas de confinamiento han formado parte de esos contenidos.

El proceso de trabajo ha incluido, de manera cronológica, la utilización de entornos y aulas virtuales, herramientas de creación colaborativas y redes sociales. Los entornos virtuales han facilitado la gestión, las herramientas colaborativas la investigación y las redes sociales la divulgación. En conjunto, se han abordado los principales desafíos de aprendizaje de lo que se ha venido en llamar la era de la Web 2.0. Como afirman Catherine McLoughlin y Mark J. W. Lee (McLoughlin y Lee, 2010), las nuevas herramientas pueden promover la agencia, la autonomía y el compromiso del alumno en el espacio de aprendizaje virtual. Todas estas cualidades son perseguidas por esta experiencia, obligada por las circunstancias, pero aprovechada para testear las cualidades del aprendizaje colaborativo y autorregulado a través de canales digitales.

APRENDIZAJE COLABORATIVO Y REDES SOCIALES

La estructura de trabajo que se plantea en esta experiencia responde a un modelo de aprendizaje colaborativo. Se trata de aquella aproximación pedagógica en la que los estudiantes se distribuyen en grupos de trabajo en los que colaboran para la solución conjunta de ejercicios, problemas u otras tareas (Dillenbourg, 1999). De esta manera se desarrolla un aprendizaje basado en el compromiso que los estudiantes establecen con el grupo durante el desarrollo del ejercicio, en el que comparten y descubren de manera autónoma nuevos conceptos y estrategias de gestión. Constituye un paradigma de aprendizaje diametralmente opuesto a los procesos dirigidos que acotan los contenidos y aplican estrategias predeterminadas de aprendizaje. Es, por tanto, un método que podemos considerar heredero de las pedagogías activas, basadas en los procesos de interacción y comunicación multidireccional entre docentes y estudiantes —en Europa muy reconocido gracias al influyente trabajo de Maria Montessori (Montessori, 1965) y en España especialmente activo gracias a la Institución Libre de Enseñanza (Jiménez-Landi, 1996). Tal y como exponen Barbara L. Smith y Jean T. MacGregor (Smith y MacGregor, 1992), una de las principales características del modelo es la interpretación del profesorado como asistentes del proceso de aprendizaje, en lugar de expertos transmisores de conocimiento.

La aplicación de este método aquí surge en parte motivada por la necesidad de proponer un modelo horizontal de trabajo útil para disolver las diferencias provocadas por el confinamiento. Las infraestructuras disponibles por cada estudiante eran variables en todas las escalas (desde el espacio físico, los dispositivos tecnológicos o la conectividad disponible, hasta la disponibilidad horaria).

Un modelo colaborativo permitía la autogestión del alumnado y la organización consensuada de grupos de trabajo compatibles. De esta manera, durante la primera fase del trabajo se habilitaron herramientas digitales de accesibilidad y usabilidad universal.

La infraestructura propuesta para suplir las condiciones ambientales de la educación presencial pretendía, a su vez, atender a una doble condición: por una parte, facilitar en la medida de lo posible su adaptación a un aprendizaje colaborativo, evitando al máximo la predeterminación de jerarquías en el uso de los instrumentos digitales y generando espacios virtuales horizontales, abiertos y accesibles a todos los estudiantes por igual; por otra parte, se procuraba utilizar un canal virtual que fuera utilizado de manera cotidiana por el conjunto de los estudiantes como parte de sus hábitos de comunicación.

La oportunidad de utilizar redes sociales como medio de aprendizaje ha sido examinada a través de análisis cualitativos focalizados fundamentalmente en grupos de adolescentes catalogados en los patrones denominados como nativos digitales o estudiantes *millennials*. Sobre este sector de la población se abren sugerentes posibilidades de aprendizaje mediante modelos basados en nuevas tecnologías. El escritor y pedagogo norteamericano Mark Prenski (Prenski, 2010) ha descrito la situación actual de la enseñanza identificando los aspectos que ponen de relieve las nuevas tecnologías como catalizadoras del cambio generacional y a la vez como herramientas para futuros modelos. En particular, Prenski identifica las potencialidades de los nuevos modelos y los resume en los siguientes aspectos:

- La capacidad de los estudiantes digitales para especializarse en la localización, el análisis y la presentación multimedia de contenidos.
- El cambio de modelo latente del rol del profesorado, que habrá de especializarse en la asistencia al aprendizaje mediante el planteamiento de contextos, condiciones y cuestiones para ser resueltas de manera cualitativa. Es por ello que los docentes adquieren un rol de administradores, que dan soporte, organizan y facilitan ese proceso.
- La importancia de la tecnología como nueva herramienta para la adquisición de destrezas básicas por parte de los estudiantes, así como para resolver y presentar los resultados de sus ejercicios.

Con el crecimiento de estas generaciones, disponemos de la oportunidad para comprobar si los canales digitales responden en el ámbito universitario a las ventajas descubiertas durante los períodos pre-universitarios. Se trata fundamentalmente del análisis de tres factores: en primer lugar, la facilidad que aportan las redes sociales para el soporte emocional, el mantenimiento de relaciones y la disponibilidad de un espacio para la auto-representación. En segundo lugar,

su capacidad para constituirse también como lugar de aprendizaje relativo a las relaciones sociales. En tercer lugar, las posibilidades de las redes sociales para facilitar y promover mecanismos creativos de comunicación (Greenhow y Robelia, 2009).

En el ámbito de los estudios de arquitectura y diseño se conocen experiencias previas pioneras en la colaboración online, que registran la utilización de infraestructuras digitales para la consecución de un proyecto colectivo —merecen ser citadas la experiencia inter-universitaria del Virtual Design Studio de 1993-1994 (Wojtowicz, 1995), o el proyecto internacional 24 Design Cycle de 1997 (Hirschberg, Schmitt, Kurmann, Kolarevic, Johnson y Donath, 1999)—. Muchas más experiencias actuales refuerzan las oportunidades de este modelo. A continuación se exponen las particularidades de la aplicación en este caso.

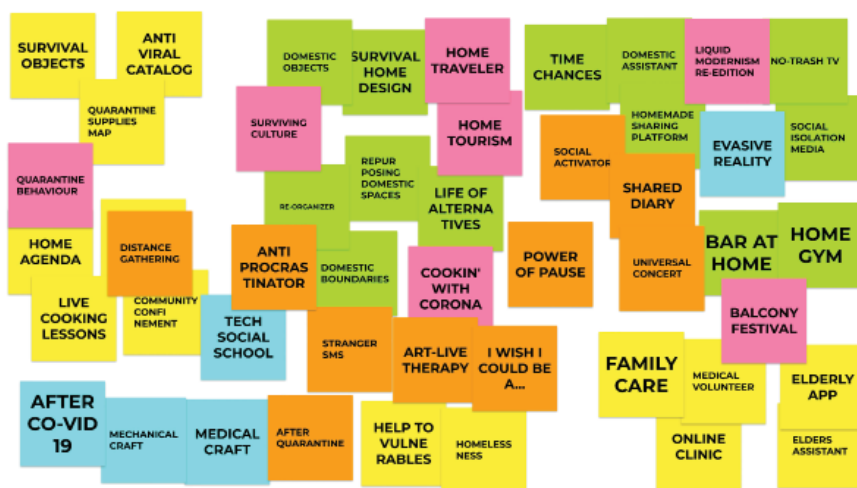
METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE QUARANTINE DESIGN

Pese a la dificultad de la situación de cuarentena, pudimos reconocer en ella una doble circunstancia que actuó como catalizadora del pensamiento creativo: por un lado, se hizo necesaria una respuesta inmediata y holística a la crisis provocada por la pandemia. Por otro, el encierro condicionó la capacidad de reacción y los medios disponibles para enfrentarnos a los diferentes aspectos de la crisis (tanto en el sentido profesional y económico, como en relación a los aspectos sociales y emocionales). El primer factor fue un catalizador para la puesta en marcha de mecanismos y técnicas de resolución de problemas. La segunda condición provocó el uso del pensamiento lateral como activador de alternativas.

El ejercicio propuesto en estas condiciones se dividió en tres partes. Una primera fase del trabajo planteó la reconsideración de los objetivos de la asignatura para adaptarla a la situación de confinamiento. Por este motivo, se convirtió en una fase de reconfiguración de un nuevo ejercicio definido de manera colectiva y de reconocimiento de las herramientas digitales que lo podían facilitar. En una segunda fase del trabajo se propuso una investigación que abordase los diferentes aspectos críticos diagnosticados en la fase anterior, para el desarrollo y conocimiento de las oportunidades que la disciplina del diseño podía aportar. Finalmente, en una tercera fase del trabajo se planteó la comunicación y divulgación abierta de los resultados y conclusiones alcanzadas.

La primera aproximación al ejercicio surgió de la construcción de mapas mentales colaborativos, capaces de visibilizar el alcance de la nueva situación. El trabajo colaborativo sobre mapas mentales es especialmente interesante cuando se desarrolla de manera digital. Las aportaciones pueden identificarse o realizarse de manera anónima, eliminando condicionantes físicos o derivados

Esta herramienta fue utilizada de manera relacional, tal y como es sugerido por Martin Davies (Davies, 2011), e interpretada como un medio capaz de centrarse en objetivos propios del contexto de confusión provocado por la radicalidad de los hechos que estaban sucediendo. Su uso pretendía facilitar la definición colectiva de un diagnóstico de la situación en la que reconocer algunas de sus características fundamentales. De particular importancia para el contexto era la necesidad de utilizar herramientas de mapeo (en este caso las notas adhesivas virtuales) útiles para compartir contenido visual y analizar conjuntamente la situación cuando la reunión presencial no era una opción (Sibbet, 2010; Fig. 1).



43

Fig. 2 Lluvia de ideas desarrollada en Google Sheets. Fuente: Quarantine Design



Fig. 3 Ejemplo de una de las ideas publicadas en la categoría #therapeutic. Fuente: Quarantine Design

Con este panorama identificado como diagnóstico de la situación, el mapa mental co-creado se convirtió en la base para la realización de ejercicios de lluvia de ideas con el objetivo de exponer colectivamente las oportunidades del diseño para lidiar con la situación cartografiada (Osborn, 1953). Goldenberg y Wiley identifican los aspectos fundamentales que deben tenerse en cuenta durante esta parte del proceso (Goldenberg y Wiley, 2011): muchas ideas, mirada crítica sobre las ideas, libertad de acción y combinación de ideas.

Siguiendo estas premisas, y continuando el desarrollo del ejercicio de manera virtual, se puso a disposición del conjunto de estudiantes un documento colaborativo Google Sheets abierto en la plataforma Google Drive —también disponible para los miembros de la comunidad UPC—. La hoja propuesta para el volcado de ideas incorporaba diferentes columnas, por una parte para la descripción y exposición de los requerimientos de la idea por parte de cada estudiante; por otra para la incorporación de sugerencias y votos virtuales por parte del resto de miembros del grupo. Tras el debate en torno a las aproximaciones ofrecidas, quedó definido un catálogo de ideas que ofrecía una selección de 50 enfoques, situando la disciplina del diseño frente a los retos a los que se dirigían fundamentalmente las propuestas (Fig. 2).

Como resultado de esta fase de diagnóstico, en el catálogo se identificaron cuatro categorías de trabajo, que fueron convertidas en etiquetas de los diferentes enfoques del diseño. El diseño social (#social) aborda especialmente acciones dirigidas a grupos vulnerables para ofrecer herramientas en favor de la justicia social. El diseño especulativo (#speculative) aborda los problemas posteriores a la era covid con enfoques críticos relacionados con futuros alternativos. Diseño espontáneo (#spontaneous) registra la capacidad del diseño para reaccionar con inmediatez ante situaciones inesperadas. El diseño en casa (#home-context) destila la creatividad desbordante explorada por la población para resistir el confinamiento. Una quinta etiqueta, diseño terapéutico (#therapeutic), entrelaza los cuatro y los complementa cuando se presenta en situaciones emocionalmente complicadas en las que el diseño permite reconciliarnos con un mundo en tiempos de distanciamiento social forzado (Fig. 3).

Con esta selección de temas se inició la segunda fase del trabajo, en la que los estudiantes decidieron distribuirse en cuatro grupos de trabajo para enfocar las diferentes categorías en función de sus inquietudes, su bagaje académico y su situación personal de confinamiento. La organización de los grupos se llevó a cabo a través de la plataforma Slack, basada en un sistema IRC (Internet Relay Chat), y por lo tanto apta para la organización de grupos de conversación vinculados a multitud de servicios en red. Los grupos desarrollaron dos tipos de propuestas: por un lado, la catalogación de proyectos elaborados bajo confinamiento en algún lugar del mundo que respondían a las características de cada categoría. Por otra parte, el desarrollo de propuestas propias que utilizan cada categoría como condición creativa para aportar alternativas a las ideas existentes.



Fig. 4 Screen de Quarantine Design en Instagram. Fuente: Quarantine Design

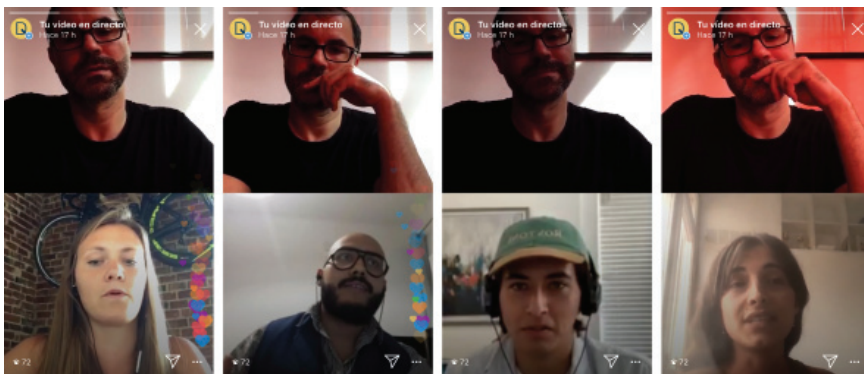


Fig. 5 Screens de Quarantine Design durante las presentaciones, con los estudiantes Kristina Hergottova, Israel Arias, Stephan Leon y Belén Pérez. Fuente: Quarantine Design

Finalmente, la tercera fase del ejercicio había de consistir en el debate, comunicación y divulgación abierta de las propuestas desarrolladas. Se trataba de visibilizar la capacidad de transformación del diseño como herramienta al alcance de todas las personas para enfrentarnos a muchos de los problemas derivados de la pandemia. En este sentido, se decidió de manera colectiva la utilización de la red social Instagram como herramienta de comunicación por diferentes motivos:

- Ofrecía la capacidad para homogeneizar y sintetizar los mecanismos visuales necesarios para la exposición de los proyectos.
- Facilitaba la comunicación 2.0 mediante comentarios a las publicaciones, mensajes directos, menciones en otras publicaciones, etiquetados, etc.
- Proporcionaba herramientas para la emisión de debates en vivo que podrían ser seguidos por un público más amplio.
- Permitía la fidelización de seguidores que multiplicaban la visibilidad de los contenidos (Fig. 4).

Por encima de todos estos valores, la experiencia demostró la familiaridad de los participantes con el entorno de las redes sociales, cuyas posibilidades conocen sobradamente y cuyo lenguaje —tanto visual como escrito— utilizan con cotidianidad.

CONCLUSIONES

Podemos destacar tres aspectos a aprender de la experiencia de Quarantine Design. El primero está relacionado con el descubrimiento accidental de la

concepción miscelánea del diseño. El segundo se centra en la transformación del entorno pedagógico. Finalmente, el tercero está orientado a la identificación del potencial de las redes sociales.

La propuesta muestra la heterogeneidad de los enfoques del diseño y su capacidad de impacto social. Cuando las condiciones para la producción son claramente limitadas, los límites de la disciplina desaparecen en un intento de acercamiento transdisciplinario a las necesidades. De esta manera, el diseño se convierte en un recurso tanto intelectual como instrumental capaz de apoyar todo tipo de iniciativas frente a condiciones inesperadas.

El proceso de trabajo destaca por la capacidad de los medios digitales para activar acciones colaborativas y participativas, visibilizando el trabajo en grupo y minimizando el aislamiento individual bajo el que se ha desarrollado. A su vez, desaparece la jerarquía impuesta por el espacio físico del aula y se activa la omnidireccionalidad de las conversaciones que tienen lugar durante las sesiones de trabajo. Asimismo, es significativa la capacidad empática que brindan las acciones generadas a partir del proceso metodológico de auto-encargo. Al mismo tiempo, tanto el proceso como los resultados del trabajo se convierten en contenido público disponible para consulta gratuita. Particularmente interesante en ese sentido es la oportunidad que brindan las redes sociales para la organización de eventos sociales abiertos, como la presentación final de los resultados del taller (Fig. 5).

Cuando las comunicaciones físicas se ven condicionadas por los requisitos de preservación de la salud, las redes sociales se convierten en una herramienta inesperada de colaboración y difusión del conocimiento. Lejos del posible uso ingenuo de las redes sociales en un mundo sin restricciones, la infraestructura de las redes desarrolladas durante las últimas décadas se desvela como herramienta apropiable para la construcción de aplicaciones con las que reemplazar las conexiones rotas.

En definitiva, podemos destacar tres parámetros que pueden ser evaluados positivamente tras la experiencia: la capacidad de interacción, comunicación y conectividad social mostrada por los estudiantes; la visibilidad de la arquitectura y el diseño como herramientas con capacidad de transformación, y la potencialidad del espacio pedagógico para articular herramientas alternativas.

REFERENCIAS

- DAVIES, M. (2011). "Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter?". *Higher education*, 62(3), 279-301.
- DILLENBOURG, P. (1999). "Collaborative learning: Cognitive and computational

approaches. advances". *Learning and instruction series*. Elsevier Science, Inc., PO Box 945, Madison Square Station, New York, NY 10160-0757.

GOLDENBERG, O. y WILEY, J. (2011). "Quality, conformity, and conflict: Questioning the assumptions of Osborn's brainstorming technique". *The Journal of Problem Solving*, 3(2), 5.

GREENHOW, C. y ROBELIA, B. (2009). "Old communication, new literacies: Social network sites as social learning resources". *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14(4), 1130-1161.

HIRSCHBERG, U., SCHMITT, G., KURMANN, D., KOLAREVIC, B., JOHNSON, B. y DONATH, D. (1999). "The 24 hour design cycle: An experiment in design collaboration over the internet". *International Conference of the Association for Computer Aided Architectural Design Research In Asia*, 181-190.

JIMÉNEZ-LANDI, A. (1996). *La Institución Libre de Enseñanza y su ambiente: Periodo de expansión influyente* (Vol. 4). Barcelona: Edicions Universitat Barcelona.

MCLOUGHLIN, C. y LEE, M.J. (2010). "Personalised and self regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software". *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1), 28-43.

MONTESSORI, M. (1965). *Pedagogía científica*. São Paulo: Flamboyant.

OSBORN, A. (1953). *Author Applied Imagination: Principles & Procedures of Creative Thinking*. New York: Scribner.

PRENSKY, M.R. (2010). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Thousand Oaks: Corwin press.

SIBBET, D. (2010). *Visual meetings: How graphics, sticky notes and idea mapping can transform group productivity*. London: John Wiley & Sons.

SMITH, B.L. y MACGREGOR, J.T. (1992). "What is collaborative learning?" *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education*, by Anne Goodsell, Michelle Maher, Vincent Tinto, Barbara Leigh Smith and Jean MacGregor. National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment at Pennsylvania State University.

WOJTOWICZ, J. (1995). *Virtual design studio* (Vol. 1). Hong Kong: Hong Kong University Press.

EXPERIENCIA 02

BLOQUE TEMÁTICO

COMPOSICIÓN | DISCIPLINA CRÍTICA | TEORÍA Y ANÁLISIS

CM.01-DC.01-TA.01

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS
DESDE LA COMPRENSIÓN TIPOLOGICA
COMPOSITIVA

Guido Cimadomo

Departamento Arte y Arquitectura
Escuela de Arquitectura de Málaga, eAM'
Universidad de Málaga, UMA

cimadomo@uma.es

RESUMEN

La experiencia docente de la asignatura Historia de la Arquitectura 2 en la Universidad de Málaga, se centra en el desarrollo de aspectos analíticos, formales y compositivos. Se desarrolla una estructura docente basada en los binomios forma-composición e imitación-abstracción, dirigidos hacia la utilización del concepto de tipo arquitectónico, que permite comprender las especificidades, influencias y significados de cada solución realizada a lo largo del periodo histórico analizado. De este modo el alumno recibe una explicación sobre el porqué del significado y evolución de las principales tipologías compositivas, a la misma vez aplicadas a través de un ejercicio práctico que permite profundizar sobre varios aspectos relacionados con la forma arquitectónica, las anomalías y los contrastes presentes en las obras seleccionadas. Desde la experiencia de esta innovación docente se llega a una reflexión más amplia sobre la composición arquitectónica, la importancia de la capacidad de mirar, y la necesaria intersección entre teoría y práctica.

Palabras clave: disciplina crítica, historia de la arquitectura, composición arquitectónica, metodologías activas, teoría y análisis.

ABSTRACT

The teaching experience of History of Architecture 2 at the University of Malaga focuses on the development of analytical, formal and compositional aspects. The teaching structure is based on the form-composition and imitation-abstraction binomials, leading to the use of the concept of architectural type, which allows us to understand the specificities and influences of each design, as well as the ultimate meanings of the experiments carried out during the historical period analyzed. In this way the student receives an explanation about the meaning and evolution of the main compositional typologies, later on applied to a personal design. This exercise let delve into various aspects related to the architectural form, the anomalies and contrasts present in the selected works. From the experience of this teaching innovation, a broader reflection on architectural composition, the importance of the ability to look, and the necessary intersection between theory and practice is reached.

Keywords: critical discipline, history of architecture, architectural composition, active methodologies, theory and analysis.

INTRODUCCIÓN

“Componer significa poner juntos varios elementos o, lo que es igual, formar de varias cosas una sola que sea algo más que la simple suma o acumulación [de las partes]. La composición, por tanto, implica la existencia de elementos y relaciones” (de Prada, 2008, p. 18). Tener las competencias para realizar este ejercicio de síntesis formal para dar respuestas al proceso proyectual necesita de una sólida formación así como de la originalidad, fruto de un proceso tanto racional como irracional basado en la metodología de trabajo, las memorias, las imágenes y su interpretación. Este proceso no puede que partir de la imitación, siempre entendida como acción creativa que ha recorrido todas las formas artísticas a lo largo de la historia.

El concepto de aprender, especialmente en una escuela técnica, no implica exclusivamente asimilar y reconstruir conocimientos, sino también adquirir y saber utilizar destrezas que puedan aplicarse en diferentes contextos de la vida profesional. La utilización de metodologías innovadoras como Aprendizaje Inverso y Aprendizaje Basados en Problemas (ABP) ayudan a trabajar en la transición, quizás bien fractura, entre dos mundos a primera vista divergentes: el de la historia de una época pasada —para algunos incluso muerta— y el presente, vivo y dinámico, hacia el que se inclinan las generaciones más jóvenes.

Se presenta la experiencia docente de la asignatura Historia de la Arquitectura 2 desarrollada en el Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad de Málaga, en la cual se ofrece el equilibrio entre la actitud del historiador, para el cual la arquitectura es la documentación de la capacidad de una cultura de representarse, y la del arquitecto, para quién es el resultado de una actividad natural del hombre, que intenta humanizar el espacio natural con los medios que su cultura le pone a disposición, salvando así la dualidad entre teoría y práctica. El objetivo principal del programa docente es el de preparar a los futuros arquitectos —cada vez más alejados de los generalismos y más preocupados por aspectos pragmáticos e inmediatos— para todas las alternativas posibles (Torres Nadal, 2019).

Antes la proliferación del mal uso del concepto de innovación docente, cabe recordar como ésta no responde simplemente a la implementación de nuevas tecnologías, ejercicios más o menos novedosos que den soporte a una estructura preconcebida y a veces inmutable de los programas y de las metodologías. Se genera una real innovación cuando se ponen en duda las mismas bases de la docencia, su forma de desarrollarse y de interactuar con los alumnos, y cuando se plantean nuevos objetivos de aprendizaje vinculados con la sociedad, con la evolución de los hábitos de las nuevas generaciones, así como con las transformaciones en el ámbito profesional.

ESTRUCTURA DOCENTE

Los contenidos de la asignatura Historia de la Arquitectura 2 (impartida en el tercer curso del grado en Fundamentos de Arquitectura, adscrita al área de Composición Arquitectónica) están relacionados con el análisis de los hechos arquitectónicos a lo largo de la era moderna, desde el Renacimiento hasta el Neoclasicismo, como herramienta para adquirir las competencias propias de una carrera enfocada hacia la comprensión, interpretación y transformación del entorno habitado contemporáneo. La asignatura es parte de una secuencia que contempla ofrecer a los alumnos una visión sobre la evolución de la arquitectura desde la edad antigua hasta la contemporaneidad, con el objetivo último de reflexionar sobre los vínculos entre sociedad y arquitectura. Esta relación biunívoca e indisoluble produce unos hechos de gran trascendencia para la humanidad y a su vez influye sobre la evolución de la sociedad y su cultura.

La dinámica docente contempla una aproximación a los contenidos primando aspectos analíticos, formales y compositivos sobre los históricos y cronológicos, para centrar la atención en el hecho arquitectónico y en su producción. Con esta premisa, la reflexión se basa en la importancia de los binomios composición-forma e imitación-abstracción apoyándose en el concepto de tipo que solo puede entenderse a través de la historia (Martí Arís, 2014, p. 28). Las actividades presenciales de los grupos reducidos se enfocan hacia la consolidación de lo aprendido especialmente a través de la realización de un ejercicio basado en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Se presentan a continuación algunos de los trabajos individuales realizados por los alumnos, como punto de partida para las reflexiones que han permitido la materialización del programa a la base del ejercicio proyectual (Fig. 1 a 4).

Clases teóricas

El programa docente de las 15 clases semanales de 2,5 horas dedicadas a la teoría se enmarca en tres grandes bloques temporales (Renacimiento y Manierismo; Barroco; Ilustración). Se utiliza una estructura temática mixta entre tipología y función, filológicamente heterogénea, basada en la agrupación de los edificios según su tipología constructiva (expresada como planta centralizada; planta basilical; palacios; villas suburbanas o intervenciones urbanas, entre otras) que, aunque se aleje de una clasificación basada en las actividades funcionales de origen positivista que llega a utilizar Nikolaus Pevsner en la "Historia de las tipologías arquitectónicas" (Pevsner, 1976), adapta las categorías a los contenidos establecidos por la asignatura. La simplificación realizada ofrece cierta homogeneidad en el desarrollo teórico de las clases, en aras de una mayor comprensión de los contenidos por parte de los alumnos. Esta agrupación

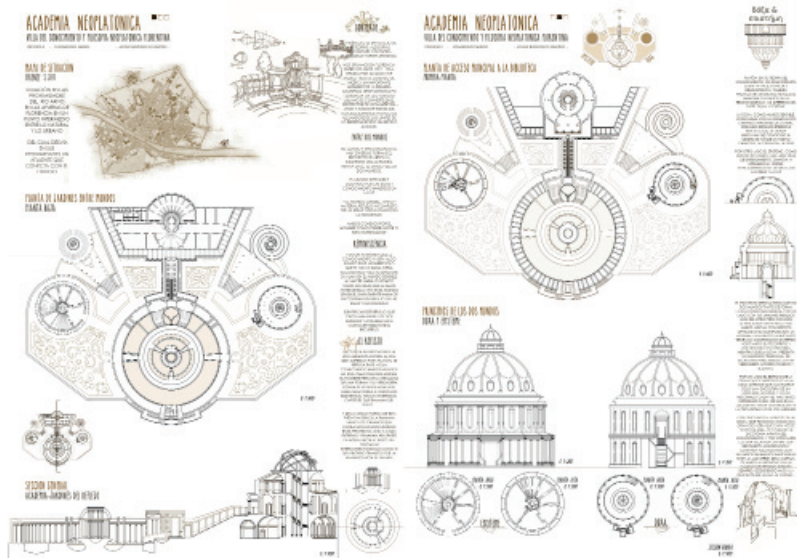


Fig. 1 Academia neoplatónica. Fuente: Javier Barranco Merino. Curso 2017-18

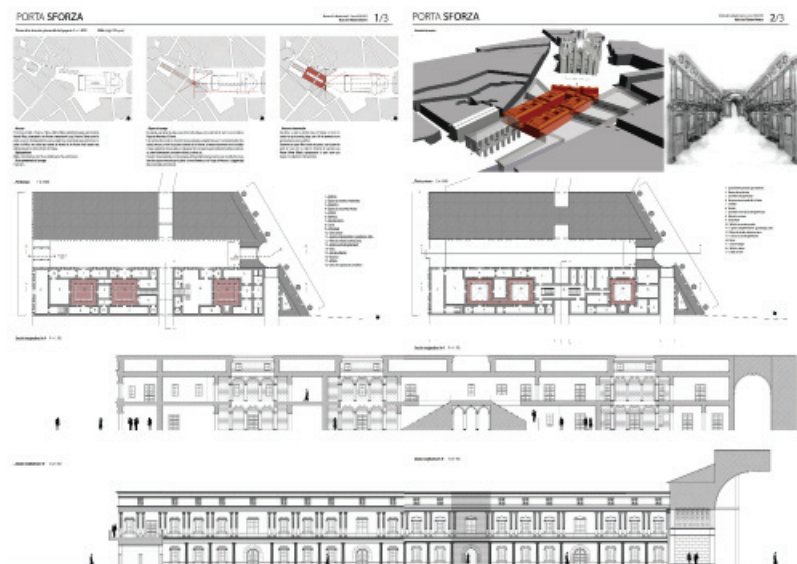


Fig. 2 Porta Sforza. Fuente: María José Palomo Montero. Curso 2018-19

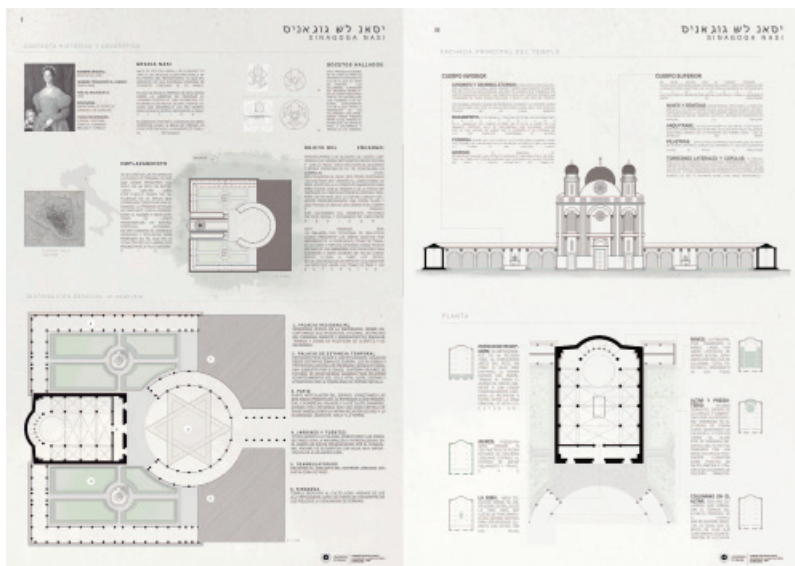


Fig. 3 Sinagoga Nasi. Fuente: Carmen Esquinas García. Curso 2019-20

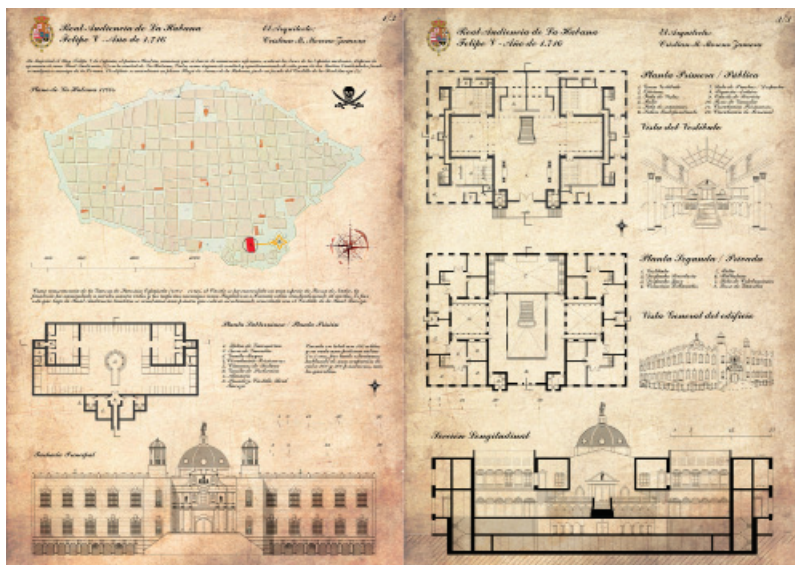


Fig. 4 Real Audiencia de la Habana. Fuente: Cristian Moreno Zamora. Curso 2020-21

tipológica ofrece una explicación de los tipos más importantes de la época de forma conjunta y comparada. Junto al significado y a la evolución de las principales tipologías compositivas, se examinan aspectos relacionados con la forma arquitectónica, como las anomalías, contrastes y deformaciones que se experimentaron durante la época de estudio, con la creación de la necesaria tensión y complejidad propias del acto proyectual.

De modo similar a los análisis tipológicos de Rudolf Wittkower y de Colin Rowe sobre la obra de Palladio y Le Corbusier, se pone de manifiesto la presencia constante de la interacción entre distintos esquemas tipológicos a lo largo de la historia. Comenzando por la comprensión del significado y origen de cada uno de ellos (Zevi, 1952; Martí Arís, 2014, p. 119-120), el alumno puede asimilarlos y almacenarlos en su personal librería de modelos, y utilizarlos para componer estructuras más complejas.

Centrar el enfoque en las tipologías significa en cierto modo dejar atrás los planteamientos de Winckelmann sobre la sucesión de etapas en cada periodo artístico (comienzo, desarrollo, perfección y decadencia) que encuentran en el relato cronológico su mejor representación, para utilizar una metodología más próxima al relativismo de Riegl y Wölfflin, que defienden una continuidad en la evolución artística, sin regresiones o paradas, y un especial interés en los periodos de transición por la presencia de un cambio de actitud (Montaner, 1999, p. 28-29). Siguiendo este relativismo que viene definitivamente desarrollado por Erwin Panofsky, se intenta instilar en los alumnos la visión de que cada época trata de construir su particular y cambiante visión de la historia, que no existe una verdad única e inalterable, siendo necesario crear nuestra propia interpretación, que aflorará como “memoria del pasado” en la arquitectura del presente (Gardella, 2009). De este modo, se huye también de una visión que fomenta el estudio mnemónico para centrarse en los tipos, las variantes y las sucesivas transformaciones entre una obra y la siguiente, un *continuum* que es importante reconocer en la historia de la arquitectura.

Este estudio tipológico pretende alimentar el museo imaginario de las obras que mas nos emocionan. Puestos a considerar la mejor forma de crear un catálogo de elementos que reutilizar en nuestro proceso compositivo y creativo, no hay mejor imagen que la de Orhan Pamuk en su novela “El museo de la inocencia”. Estas obras nos acompañarán en el subconsciente, y aflorarán en un determinado momento, quizás en formas y configuraciones distintas a las originalmente almacenadas, irracionalmente modificadas pero mantenidas de forma coherente gracias a la comprensión de sus reglas tipológicas, para responder a las nuevas necesidades del contexto al cual nos enfrentamos.

Se reconoce así que la teoría, necesaria para la abstracción de la realidad, está directamente relacionada con la práctica, que de forma inversa utiliza los conceptos enunciados para la realización de los objetos materiales. Esta

relación directa entre teoría y práctica, que Martí Arís identifica en la teoría de los tres mundos de Karl Popper, ofrece la posibilidad de que los alumnos comprendan la importancia de un proceso teórico indisolublemente ligado a la práctica proyectual, ya que esta última se quedaría, vaciada del proceso crítico y analítico, en una actividad estéril y mecánica, que poco tiene que ver con la idea de la arquitectura como acto creativo (Fig. 5).

Ejercicio práctico

Manuel de Prada (2008: 126) cita una frase del escultor Alberto Giacometti relacionada con el acto de copiar: “Copier pour mieux voir”. Si en lugar de copiar se pidiera al alumno de realizar un proyecto “a la manera de”, se estaría aplicando esta máxima con el añadido de la necesidad de analizar y comprender en profundidad los proyectos en estudio, llegando a su análisis y abstracción como herramienta para luego aplicar las reglas aprendidas.

La actividad práctica se desarrolla en quince clases de 1,5 horas semanales, en grupos reducidos de aproximadamente 20 alumnos. El ejercicio principal de la asignatura, que encuentra en las clases el lugar para su desarrollo y revisión, se divide en una fase de toma de decisiones a desarrollar en las primeras semanas del curso, y que consiste en la definición del marco de intervención. Escogiendo un mecenas, lo que implica definir un lugar y una época concreta en la cual ambientar el trabajo, además de la tipología constructiva a desarrollar, cada alumno define su propio enunciado. De este modo existe una total libertad para escoger los términos de referencia más acordes con los intereses particulares de cada alumno, que necesitan de un estudio específico que por las limitaciones temporales de la asignatura no podrían desarrollarse satisfactoriamente en las clases presenciales. Esta dinámica exige salir de la propia zona de confort, introducirnos en la época del proyecto, comprender su contexto y realizar nuestro personal encargo de acuerdo con las reglas del momento, siguiendo las pautas de la metodología ABP. Encontrarse en una situación completamente nueva les obliga a comprender unas necesidades en un contexto alejado de sus saberes y así reformular sus planteamientos, algo que debería estar presente en la metodología proyectual de cada arquitecto.

Una vez discutidos y matizados los temas propuestos por los alumnos, el trabajo se centra en el desarrollo de la propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto y de forma individual. Vincular directamente las actividades teóricas con este ejercicio práctico permite un aprendizaje de los contenidos de la asignatura de forma indirecta, al necesitar documentarse sobre diferentes aspectos de la tipología edificatoria a realizar. De este modo se hace necesario el análisis detallado y la comprensión espacial y volumétrica de obras señaladas a lo largo del curso y sugeridas individualmente a cada alumno en las revisiones periódicas.

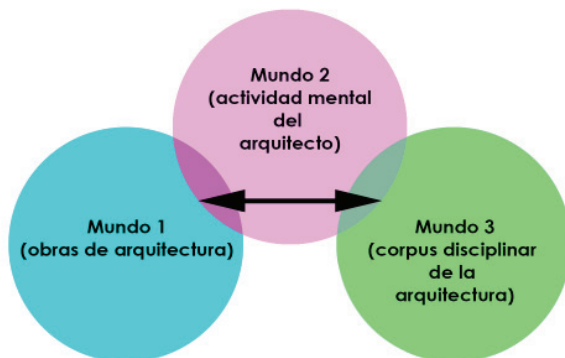


Fig. 5 Las relaciones recíprocas entre los tres mundos de Popper según Carlos Martí Arís (2014)

cas, así como la comprensión de sus elementos constructivos, de las relaciones espaciales con el entorno, del lenguaje compositivo y de las necesidades de sus usuarios, pero con un objetivo más inmediato, ya que de otro modo no sería posible resolver satisfactoriamente el trabajo.

Partiendo de los requisitos mínimos del enunciado, se anima a los alumnos que desarrollen con mayor detalle aquellos aspectos que más les interesen, como sistemas constructivos, estructurales, definición de los jardines, o la realización de recorridos animados. Se pretende así impulsar un mayor crecimiento de las capacidades del alumno en aquellos aspectos que más le atraigan, y que pueden constituir una futura especialización dentro de una carrera con múltiples salidas profesionales. El peso del ejercicio con respecto a la nota final de la asignatura es un 35%, correspondiendo el restante 65% a la evaluación final. Los alumnos tienen a disposición desde el primer momento una rúbrica, que les permite conocer los criterios de evaluación (Fig. 6).

A través de las complejas interacciones que requiere el desarrollo de una propuesta arquitectónica, se obtienen los objetivos de aprendizaje establecidos: la adquisición de conocimientos y competencias más duraderos. El ejercicio, aunque extemporáneo en relación con el resto de asignaturas de la carrera, tiene un efecto dinamizador en las relaciones entre docente y alumnos, poniendo en práctica el espíritu del Proceso de Bolonia y su adaptación a las aulas (Cimadomo, 2016 y 2017).

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE LA ASIGNATURA (Max. 11 puntos)				
Originalidad y complejidad	No se ha entregado el trabajo.	El planteamiento del proyecto es básico, no presenta dificultades, o se ha limitado a una reinterpretación no crítica de modelos estudiados durante el curso.	El trabajo tiene suficiente originalidad en su desarrollo, habiéndose trabajado de forma crítica a partir de los ejemplos estudiados en la asignatura.	Trabajo excepcionalmente original y complejo.
	0 puntos	2 puntos	3 puntos	4 puntos
Asistencia durante el curso	No se ha presentado el trabajo nunca en las revisiones periódicas.	Se ha presentado el trabajo de forma esporádica.	Se ha presentado el trabajo de forma continuada para garantizar la correcta evolución del trabajo.	
	0 puntos	1 punto		2 puntos
Desarrollo de la propuesta	La propuesta no se desarrolla según los requisitos establecidos en el enunciado.	La propuesta desarrolla los aspectos requeridos (plantas, alzados, secciones, justificación), aunque con ciertos errores.	La propuesta desarrolla suficientemente todos los aspectos requeridos (plantas, alzados, secciones, justificación).	La propuesta desarrolla con detalle todos los aspectos requeridos (plantas, alzados, secciones, justificación).
	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
Profundización de aspectos complementarios (constructivos, ambientales...)	La propuesta se limita al desarrollo básico de la propuesta.	Se introducen aspectos complementarios a los requeridos.	Se amplía significativamente el desarrollo de la propuesta con aspectos complementarios.	
	0 puntos	1 punto		2 puntos

Fig. 6 Rúbrica de evaluación del trabajo práctico

CONCLUSIONES

El programa docente propuesto trata de responder a la pregunta sobre la forma de impartir asignaturas de historia de la arquitectura para la formación de los arquitectos de hoy. Comprender las relaciones entre sociedad y arquitectura nos permite entender el porqué de determinadas soluciones, apreciando su innovación y posibles aplicaciones en un contexto diferente y actual. Como ya reconocía Ignacio Gardella durante su época de docente en el IUAV, la arquitectura es un proceso continuo de tomas de decisiones, basado en el aprendizaje y en el conocimiento de la misma arquitectura. La utilización de una metodología como el ABP obliga a profundizar sobre la realidad objeto de la asignatura de una forma original y con una vinculación directa entre clases teóricas y prácticas. A través de sus complejas interacciones, se obtienen los objetivos esperados como la adquisición de conocimientos más duraderos y el aprendizaje de competencias necesarias en el desarrollo profesional.

En este camino al revés, que nos ha llevado desde los resultados tangibles de los alumnos hasta la estructura de la asignatura que permite su desarrollo, queremos concluir con algunas reflexiones sin las cuales no sería posible entender la propuesta docente. Se presentan dos binomios que sirven para comprender el proceso creativo artístico y arquitectónico, y de un concepto que, aunque ampliamente teorizado, sigue sin emplearse hasta su más profundas implicaciones en el ámbito docente.

Forma-composición

La capacidad de síntesis entre las distintas necesidades y requerimientos en las primeras fases conceptuales de un proyecto es lo que los griegos definían *syn-tesis*, y que de Prada reconoce ser la composición (de Prada, 2008, p. 18). Los edificios que se estudian en la asignatura de Historia de la Arquitectura son, utilizando palabras de Moreno Mansilla, "objetos casi permanentes, apenas mecidos por el viento de la historia" que un sin fin de arquitectos del pasado ha visitado, dibujado, fotografiado, cada uno "no con el afán de explicar la historia, sino con la voluntad de aprender a ver más y de forma diferente" (Moreno Mansilla, 2002, p. 9), o como en el caso de Le Corbusier, que en su viaje por Italia pasa de *dibujar para aprender a dibujar para pensar*, en definitiva para articular las formas de sus futuros proyectos (ib., p. 45). Nos parece importante educar una mirada centrada en el proceso creativo, buscando la intersección entre teoría y práctica teorizada en los tres mundos de Popper, para ofrecer herramientas útiles en el proceso proyectual, experimentando la creación a partir de la construcción basada en las ideas y sus relaciones. El trabajo de análisis que se lleva a cabo en la asignatura sirve para ampliar este catálogo personal de soluciones



Fig. 7 Sistemas de memorización basados en los elementos presentes en una abadía, y en una imagen común. Autor: J. Romberch, *Congestorium artificiosae memoriae* (1553). Dominio público

formales y para trabajar desde la composición sobre su abstracción, algo que permite que todas las obras de nuestra colección empiecen a relacionarse entre ellas, a dialogar y crear nuevas y mas complejas estructuras. Algo bien diferente aunque no completamente ajeno a la *Ars Memoriae*, una herramienta basada en la memoria —una de las cinco partes de la retórica— que se desarrolló para dictar largos discursos sin dificultad así como para fijar en la memoria las verdades eternas. Es durante el renacimiento cuando adquiere una función práctica relacionada con la creatividad (Fig. 7).

Imitación y abstracción

El proceso creativo está íntimamente relacionado con la imitación, siempre entendida como acción creativa que ha recorrido todas las corrientes artísticas hasta llegar a las vanguardias de comienzo del siglo XX. Entender la imitación tal como hacían Platón y otros filósofos griegos, nos lleva a reconocer su capacidad creadora basada en el modo de producción, ya que el proceso de imitación nunca es una simple copia o reproducción.

Volver a mirar al pasado es siempre una forma para entender como determinados procesos han ido evolucionando hasta configurarse en su concepción actual. La civilización griega es la que mejor que ninguna otra ha sido capaz no solo de aplicar un proceso de imitación de la naturaleza en el arte y la arquitectura, sino también de establecer una teoría que la soporte, especialmente con Aristóteles, quién plantea que el cambio permite evidenciar los caracteres invariantes, introduciendo una valoración positiva en el acto de la imitación.

Entender la imitación como un proceso creativo original, y no como la simple reproducción mecánica de lo existente, obliga por lo tanto a introducir el concepto de abstracción como proceso que aísla algo de un conjunto más complejo, paso previo necesario para poder imitar. La abstracción permite eliminar los elementos superfluos, para llegar a los aspectos más permanentes y profundos, que asociamos con el tipo.

Tipo arquitectónico

El tipo se caracteriza por la presencia de una invariante formal, siendo por lo tanto un concepto, lo que rinde su comprensión y discusión más difícil aunque se haga tangible en múltiples formas. Según Martí Arís “la abstracción se concibe como un procedimiento cognoscitivo que tiende a separar los aspectos accidentales o contingentes de los esenciales o necesarios. De este modo es posible abstraer un concepto universal a partir de diversas situaciones u objetos particulares” (Martí Arís, 2005, p. 24).

Reconocer la importancia del tipo y de la tipología no como simples mecanismos de reproducción e imitación, sino como herramientas, permite la comprensión, abstracción y posterior desarrollo de una estructura formal original. De igual modo, como ya evidenciaba Rafael Moneo (1978), comprender las distintas tipologías arquitectónicas es el primer paso para descifrar la arquitectura contemporánea, y por tanto poder ser partícipes de su desarrollo.

REFERENCIAS

CIMADOMO, G. (2016). "Utilización de la aplicación Pinterest en la asignatura de Historia de la Arquitectura, en el marco del EEES". *Digital Education Review*, (29), 181-92.

CIMADOMO, G. (2017). "Design as a tool in the module History of Architecture. Learning by doing". En *Proceedings of ICERI 2017 Conference*, Sevilla, 7269-7275. <<http://10.21125/iceri.2017.1945>>

DE PRADA, M. (2008). *Arte y composición. El problema de la forma en el arte y la arquitectura*. Buenos Aires: Nobuko.

GARDELLA, I. (2009). Conferencia en Barcelona. *DPA: Documents de Projectes d'Arquitectura*, (25), 6-11.

MARTÍ ARÍS, C. (2014). *Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

MARTÍ ARÍS, C. (2005). *La cimbra y el arco*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

MONEO, R. (1978). On Typology. *Oppositions*, (13). 22-45.

MONTANER, J.M. (1999). *Arquitectura y crítica*. Barcelona: Gustavo Gili.

MORENO MANSILLA, L. (2002). *Apuntes de viaje al interior del tiempo*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

PEVSNER, N. (1976). *A history of Building Types*. Princeton: Princeton University Press.

TORRES NADAL, J.M. (2019). *Arquitectura in-dependiente*. Alicante: Publicacions Universitat Alacant.

ZEVI, B. (1952). "La historia como instrumento de síntesis de la enseñanza de la Arquitectura". En 2 *Conferencias* (p. 5-25). Buenos Aires: Ministerio de Educación, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

EXPERIENCIA 03

BLOQUE TEMÁTICO

TECNOLOGÍA | METODOLOGÍAS ACTIVAS | FABRICACIÓN DIGITAL

TE.01-MA.02-FD.01

ROBOTIC MANIPULATION OF GRANULAR MATTER: THREE TEACHING CASE STUDIES ON DYNAMIC DESIGN

Jesús Medina Ibáñez

David Jenny

Fabio Gramazio

Matthias Kohler

Chair of Architecture and Digital Fabrication

ETH Zurich, Suiza

medina@arch.ethz.ch

david-jenny@arch.ethz.ch

gramazio@arch.ethz.ch

kohler@arch.ethz.ch

RESUMEN

En esta sección se presentan tres diferentes propuestas sobre fabricación robótica como procesos de diseño dinámico, estudiando la relación entre diseño computacional, fabricación digital y sistemas de materiales complejos en diferentes formatos de enseñanza dentro del departamento de arquitectura de la ETH de Zúrich. Todos estos proyectos exploran el control en la manipulación de diferentes materiales granulares a través de herramientas digitales, generando un entorno educativo que permite al diseñador interactuar de forma directa y desarrollar un entendimiento intuitivo de los procesos matéricos en cuestión, sugiriendo un enfoque novedoso que vincula el control digital con técnicas de construcción reversibles.

Palabras clave: pedagogía experimental, fabricación digital, metodologías activas, metodologías de autorregulación del aprendizaje, tecnología de la construcción.

ABSTRACT

This chapter presents three different case studies on robotic fabrication as dynamic design processes, exploring the relationship between computational design, digital fabrication, and complex material systems in different teaching formats at the Department of Architecture, ETH Zurich. All projects explore the control of material formations through digital tools, creating an educational environment that allows the designer to directly interact with and develop an intuitive understanding of the material processes at hand, and suggesting a novel approach linking digital control with reversible construction techniques.

Keywords: experimental pedagogy, digital fabrication, active methodologies, self-regulating learning methodologies, construction technology.

INTRODUCTION

Technological innovation can reform our understanding of materials and their manipulation. Processes like robotic fabrication, 3D printing and sensing have introduced new methods for creative engagement and herald the discovery of new geometries and aesthetics. Here, we see academic teaching formats as a unique opportunity to explore new digital workflows at the intersection of scientific rigor and playfulness.

All three projects presented use granular material of different particle size from coarse sand to gravel. These are natural, inexpensive, accessible and reusable materials, and thus a perfect medium for iterative conceptual explorations in robotic material processes. Rather than using it as “un-informed” bulk material, the robotic manipulation can adapt to and control the behavior of particles, which is closer to that of a liquid than a solid-state material. Parameters defining time, speed, and acceleration of the robotic arm underline the dynamic nature of the design methods, while the design of end-effectors and spatial robot trajectories can be considered the starting-point of design. During the process, the design is repeatedly “handed over” to its inherent forces and behavior, a play between friction and gravity of material, between control by the machine and control by nature. Loose and therefore fully re-usable, the ephemeral beauty of granular material formations combines the creative production with a circular design strategy. (Fig.1)



Fig.1 Robotic Landscapes III, Design Studio FS19, ETHZ. Students: L. Beck, D. Brückmann, T. Etter, M. Famos, C. Fleischmann, N. Graf, L. Graf, L. Günthardt, M. Häcki, H. Kilian, S. Kurt, V. Magloire, Y. Minami, S. Noda, J. Schmied, Z. Ter, W. W. Toh, C. Trueb, L. Wiedemeier, Y. Xu, M. Zwysig. Tutors: I. Hurkxkens, F. Fahmi, B.t Kowalewski, J. Medina Ibáñez

TEACHING METHODOLOGY

Utilizing digital technology within a curriculum means that relevant skills need to be taught in a rigorous way, yet creative freedom and explorations need to be encouraged. For the courses presented here, students are first introduced to different digital tools such as Rhino, Grasshopper and Python as a programming language. These computational skills are complemented with a basic understanding in robotic control to operate the robotic set-up. The small six-axis collaborative robots allow for a direct interaction with the machine and students quickly learn how to 3D print tools as end-effectors for the robotic arm. With this set-up, "The Digital" is presented as a process that facilitates new and creative connections between robotic and material processes through computation. Innovative approaches and computational competence are combined with unique robotic methods to foster an intuition for new models of production. The fabrication part enhance the world of ideas and concepts while working with technical knowledge, dynamic processes, material behaviour and environmental conditions. Encouraged by the workings of digital tools, students are brought in contact with the characteristics of a multidisciplinary, integrative design method at the intersection of technology, science and creative learning and invited to critically reflect on their own design practice.

Evaluating computational processes in relation to material behaviour give processes primacy over products, while highlighting the intrinsic relation between process and product. What is computational efficiency when we work with self-organizing materials? Can we inform algorithms by sensing the context with 3D scanning and augmented reality tools? There is a broad effort in research to describe and integrate real-world processes in order to feed actual conditions as input in the digital process to inform design and online fabrication (Fig. 2a, Fig. 2b).

How can this translate into teaching formats where new forms of creativity and novel material explorations are developed? In the following, three different teaching formats exemplify possible strategies. The different Case Studies operate at very different scales, from small scale abstract exercises (The Digital in Architecture II), to models which oscillate between sculpture and representational model (Mini-Jammed), to the modelling of landscaping scenarios for large swaths of land (Robotic Landscapes III).

The Digital in Architecture II

During the Fall Semester 2019, the Elective Course The Digital in Architecture II embraced the complexity of particle deposition (Fig. 3a). In a series of weekly exercises, students expanded their skills in programming and robotic control, building upon the basic knowledge they previously acquired in the Spring

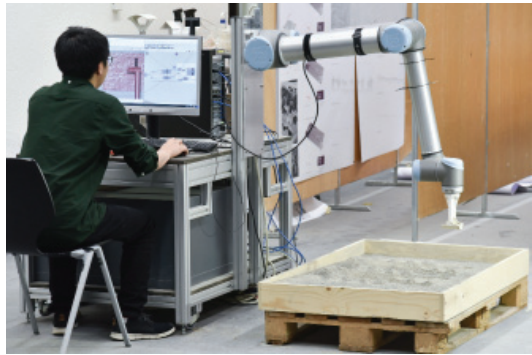
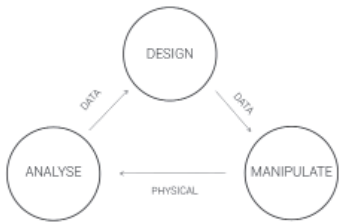


Fig. 2a Feedback Loop Diagram. Fig. 2b Robotic Set-up (UR10). Robotic Landscapes III, FS19. Chair of Landscape Architecture + Chair of Architecture and Digital Fabrication

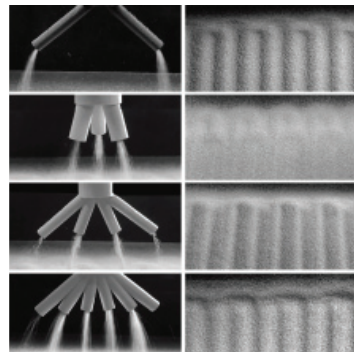


Fig. 3a Robotic Sand Extrusion. Students: R. Zhang, Z. Gao, N. Nagane. The Digital in Architecture II, FS19. Chair of Architecture and Digital Fabrication, ETHZ.
 Fig. 3b Custom 3D Printed Nozzle for Sand Extrusion. Students: H. Al Laham, G. Kucan, L. Martin, K. Ravi

Semester course The Digital in Architecture I. Along the course, students learned how to develop a simple fabrication and material-aware digital design process linked to a robotic fabrication procedure. The fabrication setup was pre-developed for the course and consisted of a small six-axis robotic arm with a custom-designed sand extruder (end-effector) built from 3D printed components and a plexiglas tube filled with sand. Students adapted the constant sand flow with parameters such as speed and acceleration of the robotic tool in addition to the geometrical description of the robotic path. While the CAD-drawing of an architect and designer has the inherent goal of precisely defining the physical product, here, the geometrical description of robotic paths remain indicative. The dynamic fabrication and material self-formation ultimately define the result. Within this teaching context, material behaviour was not digitally simulated upfront, but understood in its performance by careful, iterative observations of the physical process. Students engaged in a dynamic learning process mastering parametric and algorithmic modelling in Rhino, Grasshopper and the Python programming language, thereby improving, optimizing and expanding, not only their design intention but also the code itself which can be reused, adapted and shared in other projects.

The projects carried out by four different groups approached robotic processes in different ways. Responding to the taught input on Rhino, Grasshopper, Python, robotic control, basic math operations, 3D scanning and material aware processes, students were able to execute simple robot commands, gradually building up complexity. They designed a custom-made 3D printed nozzle (Fig. 3b), which was attached to the end-effector for a tool driven manipulation where parameters such as sand flow had a direct influence on the extruded sand models. By doing so, the range of possibilities opened up to new ways of articulating robotic processes and sand deposition. One example was the creation of a series of multi-nozzle extruder, which led to very versatile tool in combination with the robot's ability to tilt and rotate the tool.

The First project was developed as an exploration of different mathematical functions, where the robotic path was always changing in height and speed directly depending on the height value of the TCP (Tool Center Point) at each location. This procedure was executed along different iterations together with 3D scanning operations from where new variables were extracted from the point cloud as new feedback values. At the same time, a custom made 3D printed nozzle was attached to the end-effector being able to manipulate the sand flow while extruding, generating diverse design variations informed by previously scanned material layers.

The second project attempted to control material deposition by simply alternating the sand flow with "bi-nozzle" sand extruders. This operation was accomplished by computationally assigning determined plane rotations along

straight robotic paths, leading to limit the robot maximum rotation angles where a constant sand flow still could be ensured. This opened up different possibilities in novel geometrical approaches for 3D printed sand deposition nozzles.

The third project was presented as a procedural catalogue of diverse calligraphic gestures, defined by a smart simple approach for different robotic configurations. Here, the need of a brush-like effect in a 3D Printed nozzle took different iterations until an appropriated diameter of the pipe could allow a constant flow of sand grains. This project demonstrated that sand deposition can yield to a large range of variations into an open ended design system where robotic speed and accelerations can turn into driver parameters referring to deposition and material self-formation.

The fourth project of the course took speed values as a main input parameters to control locally peaks of material accumulated along intersecting robotic paths. The final goal was to achieve a homogeneous distribution of sand by 3D scanning every iteration and compensating sand deposition in all this area where the material appeared in a lower height. In doing so, the students were able to activate a Feedback Loop that consisted of using re-mapped height values from a 3D scanned mesh in new speed parameters.

Understanding the complexity of this large and diverse range of parameters made students present their projects as procedural matrix catalogues (Fig 4a), where information could be understood and easily explained during regular presentations with professors or external guests. This is an example of how students approached data management. Students learned how to integrate, transform, govern and present their data. They furthermore, integrated various outside sources such as 3D scanning. (Fig. 4b)

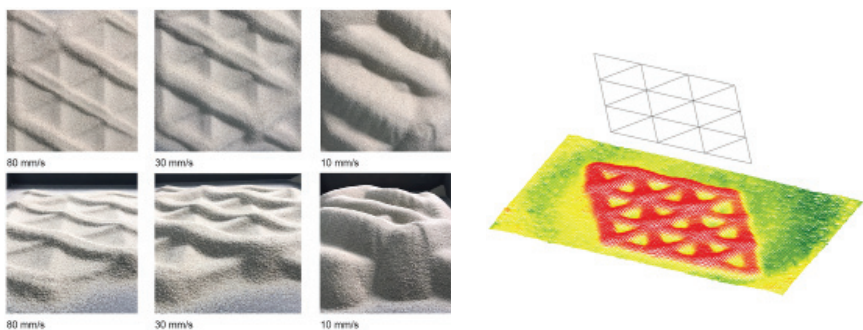


Fig. 4a Speed Variation during Sand Extrusion. Students: J. Kugler, Ö. Acar, P. Henestrosa, M. Ulmann, The Digital in Architecture II, FS19. Chair of Architecture and Digital Fabrication, ETHZ. Fig. 4b Point Cloud Analysis for Real Time Interaction

Robotic Landscapes III

The Robotic Landscapes III Design Studio was the third iteration of a collaboration between the Chair of Landscape Architecture, Prof. Christophe Girot and the Chair of Architecture and Digital Fabrication, Prof. Fabio Gramazio and Prof. Matthias Kohler, during Fall Semester 2019. The studio sought proposals for large-scale robotic terrain modelling methods to make the Gürbe river and valley course, between the Bernese Alps and Midlands of Switzerland (Fig.5a), more resilient to flooding and mudflows. In response to the challenges of future natural hazards, students had to develop innovative topographic strategies to ensure a long-term equilibrium of the river in this dynamic, hence, constantly changing landscape.

The studio operated at two scales: First, the unifying vision for the project was the development of different computational design scenarios for the landscaping which were to be executed on-site by an autonomous excavator, an upgraded Menzi Muck excavator developed by the Robotic Systems Lab at ETH Zurich (JUD, D. 2017) (Fig. 5b). Guided by digital data, this Menzi Muck is able to autonomously manipulate large amounts of soil and rock in difficult terrains.

Second, scale-models in the form of a Sand-box were to be “aggregated” and manipulated with a small collaborative six-axis robotic arm to test and represent the suggested landscaping processes. The fabrication method was similar to the one used for the first course presented in this article. However, the design process was now informed by “real” parameters such as flood dynamics in relation to terrain, topography, vegetation, and settlements.



Fig. 5a Drone view of Gürbe River and valley, Switzerland (Chair of Landscape Architecture)
Fig. 5b Menzi Muck (Robotically Controlled Excavator), Robotic Systems Lab, ETHZ

The Sand-box is where both the physical (material) and digital layers (robotic paths) meet. The Sand-box introduces a different way of understanding the landscape where explorations and mistakes lead to discovery. It can be understood as a piece of land that serves as a sketch box for materially informed computational design decisions. By robotically manipulating and shaping the coarse sand and fine gravel, both the material and the design are in continuous transformation. The studio methodology combined analogue design processes with digital design tools and fabrication. Different workshops on soil textures, robotic fabrication, and physical landscape modeling further guided the students in form-finding methods.

Along the Design Studio, the different student groups developed strategies responding to the diverse phases of natural events and debris flows in the valley. This analysis helped students to develop first concepts for their robotic manipulations in the Sand-boxes. For this, different digital and computational tools like Rhino, Grasshopper, Python programming language and Docoffosor plugin for Grasshopper (HURKXKENS, I. 2019), among others, were used in order to validate the design assumptions. Moreover, the material behaviour of coarse sand required a feedback loop capable to inform the digital design for further iterations. For this, an Intel RealSense was attached to the robotic arm able to 3D scan the manipulated topographies. The goal of this method was to put the design focus on generating open processes instead of final geometries, reflecting the ever changing landscape as a natural process. From the 3D scan, students extracted other types of data such as maximum and minimum relative heights, paths along the surfaces, insertion points for material manipulation (pick and placing), operations between different iteration phases, etc. At the end, all this procedures were used to inform the intended 1:1 landscape intervention where the Menzi Muck excavator would act as the on-site machinery capable to manipulate boulders and material accumulations along the valley.

Digital processes in landscape interventions are active when it comes to information processing systems, focusing at first level on natural hazards, natural material behaviour, material formation and erosion, turning these parameters into fundamental ingredients for the development of each student project. That way, alternative strategies for understanding and intervening in unstable terrains can be developed where conventional protective measures such as debris flow structures and barriers common to the alpine regions are difficult to be executed or maintained.

Mini-Jammed

Mini-jammed was a three weeks design project during the MAS in Architecture and Digital Fabrication 2017/18 based on the Jammed Architectural Structures research (JAS) (AEJMELAEUS-LINDSTRÖM, P. et al, 2020). JAS is based on a principle called “jamming”, which refers to the aggregation of granular materials —such as gravel— that are crammed together in a way that they hold their form and shape like a solid under compression. JAS explores how the robotic placement of loose gravel can be combined with robotically placed layered string patterns to build fully reversible structures at architectural scale. For Mini-Jammed, the principle was explored at small-scale and students were encouraged to test the geometric and structural limits of jammed structures, investigating overhangs, voids, vertical textile reinforcements and post-tensioning, complex interwoven geometries, and equilibrium of multiple elements. (Fig. 6)

The project immersed the students in a computational and robotic fabrication strategy, digitally generating the string tool path and the sequence of gravel deposition. As the process is fully reversible, meaning the structures can be separated into a heap of fine gravel and a roll of string again, students could engage in physical prototyping and material testing using the same material repeatedly. Material was only temporally bound to a use while the digital and robotic processes were constantly optimized and design explorations became increasingly daring.



Fig. 6 Mini-Jammed. MAS in Architecture and Digital Fabrication, Chair of Architecture and Digital Fabrication, ETHZ. Students: R. Pastrana, J. Su, F. Lin, A. Yoo, F. Ceña, G. Chousou, Y. Wang, Z-R. Wu. Tutors: D. Jenny, P. Aejmelaeus-Lindström, G. Rusenova, J. Medina Ibáñez

Throughout the course, students expanded the boundaries by translating their personal motivations into computational logics informed by their understanding of the material. For instance, one group of students developed highly slender twisted columns reaching maximum overhangs, another project introduced a post-tensioning system activating structures under its jamming principle. At the same time, other approaches included the idea of exploring massive conglomerates of string and gravel of which voids could be extracted to form cavernous spaces in loose material. What became meaningful in terms of learning was the human capacity to integrate learnt criteria in combination with the acquired computational and robotic fabrication skills. While the framework is computational, the result is a collaboration of human and machine, an intuitive exploration of material behaviour and developed robotic processes.

CONCLUSION

The presented research and student projects formulate examples of how standard digital workflows can be rethought to integrate dimensions such as material reusability, sustainable design processes and waste reduction. While the large-scale projects envision a profound transformation of building methods, the same logic is applied at teaching level. What is conceived to be re-usable building material is also a re-usable model making material. Material processes can be scaled, yet retain their inherent logic. Consequently, students themselves can tangibly explore “the nature” of digital materiality, how material is informed through computational design and robotic fabrication processes and experience how such strategies can be employed at different scales, from a small abstract exercise to the shaping of landscapes. Although the implementation of research towards construction is not always directly applicable, it presents students important insights into a field of rapid developments and prepares them with skills to situate themselves as architects in the digital era. This includes developing an understanding of sustainability and sensibility for ecology, where material resources and process optimization are brought together into a more integrative architectural design process.

Along the different case studies explained above, students benefited from a variety of encounters with researchers and specialists of different domains. While students learned faster due to the expert input and became aware of underlying complexities and challenges, the researchers benefitted equally from these collaborative teaching projects. The creative power of a large group of students presented a wealth of solutions and different paths to how a certain technique can be employed. Committed to try and error, the solutions were often surprising and exceeded what had been believed to be the limits.

The common challenge in all projects presented is the material behaviour during the process of manipulation and construction. Usually, digital processes are associated with efficiency and precision. However, to date, the precise modelling and simulation of the exact behaviour of each particle is computationally too expensive and hence, not efficient. Thus, the projects rely on the controlled self-formation of the material, exploring different strategies from human observation and feedback (learning) to sensing and computational feedback loops. These processes explore the ephemeral beauty of a managed self-organization approach that balances natural forces with computational control procedures. These investigations are not limited to researchers but provide a rich ground for teaching explorations and experimental digital design in the field of human-machine collaboration.

TEACHING PROJECTS

The Digital in Architecture II HS20, ETHZ, 2020. Gramazio Kohler Research. Collaborators: Jesús Medina Ibáñez (project lead), Pok Yin Victor Leung, Achilleas Xydis, Joris Burger. Students: Yagmur Kültür, Tobias Peteler, Louis Strologo, Karol Wojtas, Xu Linquan, Maxime Evequoz, Samuel Jaccard, Maximilian Rietschel, N'Faly Camara, Luca Meister, Eliane Gigon, Isabel Waidacher.

The Digital in Architecture II HS19, ETHZ, 2019. Gramazio Kohler Research. Collaborators: Jesús Medina Ibáñez (project lead), Selen Ercan, Pok Yin Victor Leung, Achilleas Xydis. Students: Ömer Acar, Hager Al Laham, Ziou Gao, Jonas Mario Haldemann, Philipp Henestrosa, Gordan Kucan, Jil Kugler, Laura Martín i Sepúlveda, Noa Nagane, Manoël Julien Prinz, Kaushik Selva Dhanush Ravi, Lorea Schönenberger, Michaela Luzia Ulmann, Manuel Vieceili, Ruiqi Zhang.

The Digital in Architecture II HS18, ETHZ, 2018. Gramazio Kohler Research. Collaborators: David Jenny (project lead), Jesús Medina Ibáñez, Alexander N. Walzer. Students: Lukas Blum, Martijn Dahrs, Anastasia Filatova, Aurèle Gheyselinck, Alisa Labrenz, Noël Picco, Martin Rydving, Lukas Stadelmann, Petra Steinegger, Victor Stolbovoy, Lukas Studer, Yorika Sunada, Bing Yang, Luca Zehnder, Chenfan Zhu.

Procedural Landscapes I, ETH Zurich, 2011. Gramazio Kohler Research, in cooperation with: Prof. Girot, ILA and Yael Girot, Atelier Girot. Collaborators: Michael Knauß (project lead), Ralph Bärtschi, Ilmar Hurkkens, Dominik Weber. Students: Tobias Abegg, Jonathan Banz, Mihir Bedekar, Daria Blaschkiewitz, Simon Cheung, Dhara Dhara Sushil Surana, Hernan Garcia, Kaspar Helfrich, Pascal Hendrickx, Leyla Ilman, Malte Kloes, Jennifer Koschack, Caspar Lohner, Jitesh Mewada, Lukas Pauer, Sven Rickhoff, Martin Tessarz, Ho Kan Wong.

Procedural Landscapes II, ETH Zurich, 2011. Gramazio Kohler Research, in cooperation with: Prof. Girot, ILA and Yael Girot, Atelier Girot. Collaborators: Michael Knauß (project lead), Axel Vansteenkiste. Students: Tobias Abegg, Mihir Bedekar, Daria Blaschkiewitz, Hernan Garcia, Jitesh Mewada, Luka Piskorec, Ho Kan Wong. Selected experts: Prof. Dr. Robert Flatt, Heinz Richner (IfB ETHZ). Sponsors: Sika AG.

REFERENCES

AEJMELAEUS-LINDSTRÖM, P., RUSENOVA, G., MIRJAN, A., MEDINA, J., GRAMAZIO F. & KOHLER, M. (2020). "Rock Print Pavilion: Robotically fabricating architecture from rock and string". *Constr Robot* 4, 97-113 <<https://doi.org/10.1007/s41693-020-00027-8>>

AEJMELAEUS-LINDSTRÖM, P., RUSENOVA, G., MIRJAN, A., GRAMAZIO F. & KOHLER, M. (2018). "Direct Deposition of Jammed Architectural Structures." In *Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design* 2018, 270-281.

HURKXKENS, I. & BERNHARD, M. (2019). "Computational Terrain Modeling with Distance Functions for Large Scale Landscape Design". In: BUHMANN, E., ERVIN, S., HELH-LANGE, S. & PALMER, J. (Eds.), *Journal of Digital Landscape Architecture*, 4-2019, Wichmann Verlag, Berlin. <https://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/DLA_2019/537663024.pdf>

HURKXKENS, I. (2020). *Robotic Landscapes: Topological Approaches to Terrain, Design, and Fabrication*. Diss, ETH Zürich.

ITA ELECTIVE COURSE - THE DIGITAL IN ARCHITECTURE II. Gramazio Kohler Research, ETHZ. <<https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/lehre/401.html>>

JUD, D., HOTTIGER, G., LEEMANN, P. & HUTTER, M. (2017). Planning and control for Autonomous Excavation. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 4 (2), 2151-2158. <<https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/172404>>

ROBOTIC LANDSCAPES III - DESIGN STUDIO HS19. Chair of Landscape Architecture, ETHZ. <<https://girot.arch.ethz.ch/courses/design-studios/design-studio-hs2019-robotic-landscapes-iii-2>>

RUSENOVA, G. (2018). *Material- and Fabrication-informed Design of Structurally-sound Jammed Architectural Structures*. Diss, ETH Zürich.

RUSENOVA, G., FALK K.W., AEJMELAEUS-LINDSTRÖM, P., GRAMAZIO F. & KOHLER, M. (2018). "Load-Bearing Capacity and Deformation of Jammed Architectural Structures." *3D Printing and Additive Manufacturing*, Volum 5: 257-267.

EXPERIENCIA 04

BLOQUE TEMÁTICO

PROYECTOS | METODOLOGÍAS ACTIVAS | FABRICACIÓN DIGITAL

PA.01-MA.03-FD.02

ADAPTACIÓN DE LA ENSEÑANZA PRÁCTICA DEL HORMIGÓN DURANTE LA PANDEMIA

Laura Lizondo Sevilla
Luis Bosch Roig

Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Universitat Politècnica de València, UPV

laulise@pra.upv.es
luibosro@pra.upv.es

RESUMEN

El presente texto expone el trabajo desarrollado en dos asignaturas optativas pertenecientes al Grado en Fundamentos de la Arquitectura (ETSA-UPV) denominadas Proyectar con Hormigón Blanco y Materialización del Proyecto Arquitectónico. El objetivo principal de ambas es experimentar la condición material de la arquitectura de hormigón blanco visto, así como las implicaciones del proceso constructivo en la fase de proyecto. En el texto se analizan las bases pedagógicas, los contenidos docentes, la metodología, las herramientas y los resultados de las asignaturas, las cuales, a partir del estado de alarma han sido profundamente reformuladas, aunque persiguiendo la misma meta: que el alumno diseñe y construya maquetas de arquitecturas de hormigón visto. Por ello, se plantea una comparativa, antes y después de la Covid-19, a fin de establecer conclusiones que no sólo vislumbren el futuro próximo, sino nuevos retos para la docencia online relativa a la enseñanza práctica del proyecto arquitectónico.

Palabras clave: proyectos arquitectónicos, metodologías activas, pedagogía experimental, fabricación digital, hormigón blanco.

ABSTRACT

This text presents the work developed in two optional courses that form a part of the Degree in Fundamentals of Architecture (ETSA-UPV) called Designing with White Concrete and Materialisation of the Architectural Project. The main objective of both is to experience the physical condition of fair-faced white concrete architecture, as well as the implications of the construction process in the design phase. The text analyses the pedagogical bases, the teaching contents, the methodology, the tools and the results of the courses, which, following the emergency declared because of the COVID-19 pandemic, have been profoundly reformulated, while still pursuing the same goal: for the student to design and build models of fair-faced concrete architecture. For this reason, a comparison is proposed, before and after the COVID-19 outbreak, in order to establish conclusions that not only offer a glimpse into the near future, but also new challenges for online education related to the practical teaching of architectural design.

Keywords: architectural design, active methodologies, experimental pedagogy, digital manufacturing, white concrete.

INTRODUCCIÓN: BASES PEDAGÓGICAS Y HERRAMIENTAS

A lo largo de este texto se reflexiona acerca de la enseñanza del proyecto arquitectónico en dos asignaturas optativas cuatrimestrales, pertenecientes al quinto curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura, impartidas en la ETSA-UPV y nacidas en el seno de una cátedra de empresa: la Cátedra Blanca Valencia. El objetivo prioritario de las asignaturas denominadas Proyectar con Hormigón Blanco (PHB) y Materialización del Proyecto Arquitectónico (MAPA) se resume en dos acciones básicas: experimentar la condición material de la arquitectura e investigar acerca de las implicaciones del proceso constructivo en la fase de proyecto.

Las bases pedagógicas en las que se fundamentan estas dos asignaturas adscritas al Departamento de Proyectos Arquitectónicos, arrancan de las enseñanzas introducidas por la Nueva Escuela —representada principalmente por la escuela rusa Vkhutemas, la Bauhaus y la escuela de Ulm—, la cual inculcó el aprendizaje arquitectónico mediante la práctica, lo que hoy se conoce como la tradición moderna de *learning by doing* (Dewey, 1951). La formación en arquitectura empezó a fundamentarse en la representación, la creatividad, el lenguaje visual y la construcción como obra colectiva; y el aula se estructuró a partir de talleres que mostraron las relaciones profesionales entre artesanos e industriales (Bardí i Milà; García-Escudero, 2017). En este contexto docente el estudiante comenzó a ser el máximo responsable del proceso proyectual y el profesor a desempeñar una labor de guía y crítica constructiva.

Gracias a este legado y a otras muchas experiencias posteriores¹, la arquitectura actualmente se enseña desde su consideración de arte, pero entendida como un modo de hacer ligado a la idea de oficio. De este modo, la producción razonada de un objeto tiene su fundamento en el conocimiento de un conjunto de reglas, de un método, circunstancia que hace entender la arquitectura como conocimiento científico sujeto a la observación, el razonamiento, la práctica y la experiencia (Scank, 2007).

Las herramientas utilizadas son diversas, así como los escenarios en los que se suceden las dos fases de las asignaturas: esta estructura dual marca una evolución que va desde la experimentación con materiales asimilables al hormigón y trabajables en la propia escuela de arquitectura, hasta la construcción real del material fabricado en central hormigonera. Todo este proceso persigue la creación de una maqueta construida con hormigón blanco que represente un edificio específico a escala y sometido a una serie de condicionantes conocidos de antemano.

No obstante, el presente texto no tiene por objeto único narrar la práctica anteriormente esbozada, sino también su adecuación obligatoria debido a las

necesidades actuales de una docencia online desarrollada desde el confinamiento de nuestras casas. Es obvio que asignaturas de estas características, eminentemente prácticas, han tenido que ser reformuladas drásticamente; sin embargo, su adaptación ha procurado no perder la esencia de los objetivos formativos buscados en su origen: experimentar la materialidad y propiedades del hormigón visto.

PHB + MAPA. LA DOCENCIA ANTES DE LA PANDEMIA

Origen de las asignaturas

La Cátedra Blanca Valencia de la Universitat Politècnica de València, nace bajo el propósito de fomentar actividades que amplíen el conocimiento arquitectónico especializado de estudiantes, investigadores y arquitectos. Desde su inicio en el año 2008, se amortiza la dotación de su patrocinador, Cemex, para ofrecer múltiples iniciativas a fin de incentivar el conocimiento de la arquitectura proyectada y construida con hormigón blanco visto. Las estrategias utilizadas para este fin pretenden: la difusión profesional promovida a través de jornadas [MYF] y congresos [CIAB]; la convocatoria de concursos de arquitectura destinados a los estudiantes; la investigación arquitectónica mediante [En Blanco. Revista de arquitectura]; y, finalmente, la docencia del proyecto arquitectónico consiste en la creación y desarrollo de las asignaturas PHB y MAPA.

En relación a esta cuarta actividad, son ya doce los cursos académicos en los que se traza un itinerario que pretende acercar al alumno al diseño de encofrados y a la construcción de piezas reales de hormigón blanco visto. Antes de proceder al análisis de las asignaturas, es importante destacar su gran demanda, ya que todos los años se colmatan las capacidades máximas de aforo de los grupos; asimismo, es un dato significativo que más del 80% del estudiantado esté formado por alumnos de intercambio provenientes de diversas escuelas de arquitectura, hecho que supone un enorme enriquecimiento de la dinámica de trabajo y el aprendizaje, así como de los resultados obtenidos.

Método docente y herramientas tradicionalmente empleadas en las asignaturas

La enseñanza del proyecto arquitectónico se mueve entre dos polos diferenciados: el fomento de la creatividad en los alumnos —el incremento de su capacidad para producir ideas nuevas—, y la formación disciplinar —el desarrollo de su capacidad para realizar adecuadamente las ideas arquitectónicas a partir del conocimiento de los diferentes parámetros que operan en la definición de la

forma y su crítica—. Para el desarrollo de esta doble capacidad de ideación y materialización, se deben transmitir conocimientos teóricos y habilidades prácticas, entrando en escena el binomio promulgado por Carles Martí Arís (2005) sobre la importancia del proceso dialéctico entre pensamiento y acción. Ambas acciones requieren análisis y confrontación continuada, basándose en la lógica interna que establece la relación entre las partes, y de éstas con el conjunto.

Tal y como se ha introducido, las asignaturas PHB y MAPA, atienden a una metodología basada en el aprendizaje mediante la acción y el aprendizaje basado en proyectos (ABP o PBL, Project-Based Learning), métodos de aprendizaje activo, donde el estudiante, a través de la puesta en marcha del proyecto arquitectónico adquiere conocimientos y habilidades al trabajar durante un periodo prolongado dedicado a la investigación y resolución de una problemática compleja y real. Pero además, las asignaturas trabajan el proyecto combinando conjuntamente diseño y construcción. Es lo que se conoce con el término *Baukunst* (arte de la construcción) también conocido como *learning by building* (Desplazes, 2017). Así, a la docencia propia del taller de proyectos y del taller de maquetas se incorpora el pie de obra (o concepto de *Baustelle*) como uno de los escenarios de trabajo. No es ésta una práctica novedosa, ya que personalidades como Richard Buckminster Fuller experimentaron estos particulares métodos docentes a finales de los años cuarenta.

Consecuentemente, los ejercicios planteados para estas asignaturas son el resultado de una reflexión sobre unos contenidos, concretados en dos enunciados, que buscan el dominio del alumno en relación a los recursos teóricos y las capacidades prácticas que le permitan abordar el diseño y producción de la arquitectura de hormigón visto, fundamentada en la lógica del proceso, desde su concepción hasta su construcción. Los dos ejercicios se corresponden con las dos acciones antes mencionadas: el análisis o pensamiento (arte-diseño) y la síntesis o acción (construcción-oficio); una evolución que va desde la experimentación con materiales asimilables al hormigón y trabajables en el taller de maquetas de la ETSA-UPV —escayola— hasta la construcción real del material fabricado en la central CEMEX-BUÑOL —hormigón blanco—. Tal y como se indica en la figura 1, en la primera parte se fomenta la experimentación del diseño y la exploración de las posibilidades formales de la arquitectura concebida en hormigón visto y en la segunda el desarrollo y fabricación de los encofrados que dan soporte a la maqueta del edificio, al vertido y al desencofrado del hormigón (Fig. 1). En aras de establecer un debate adicional, creativo y reflexivo el proyecto se concibe y desarrolla en grupos de tres o cuatro estudiantes.

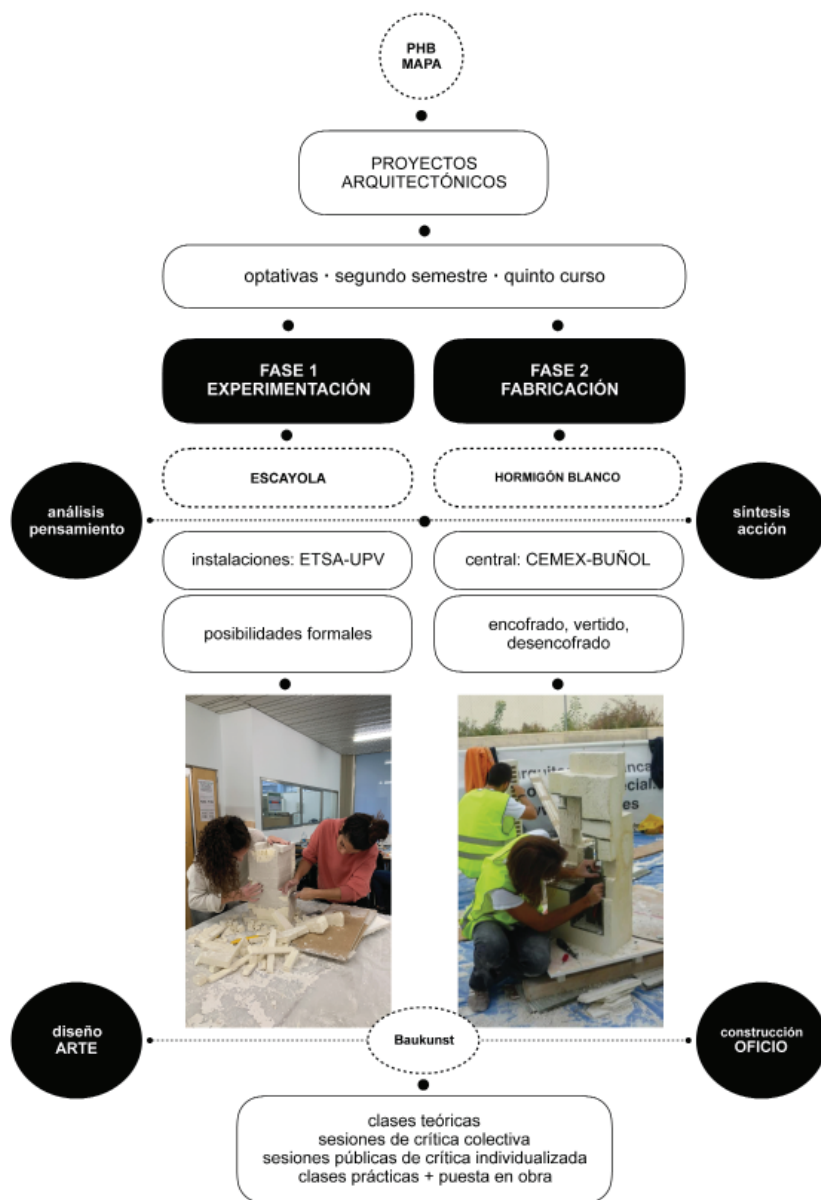


Fig. 1 Esquema organizativo de las asignaturas. Fuente: los autores (2020)

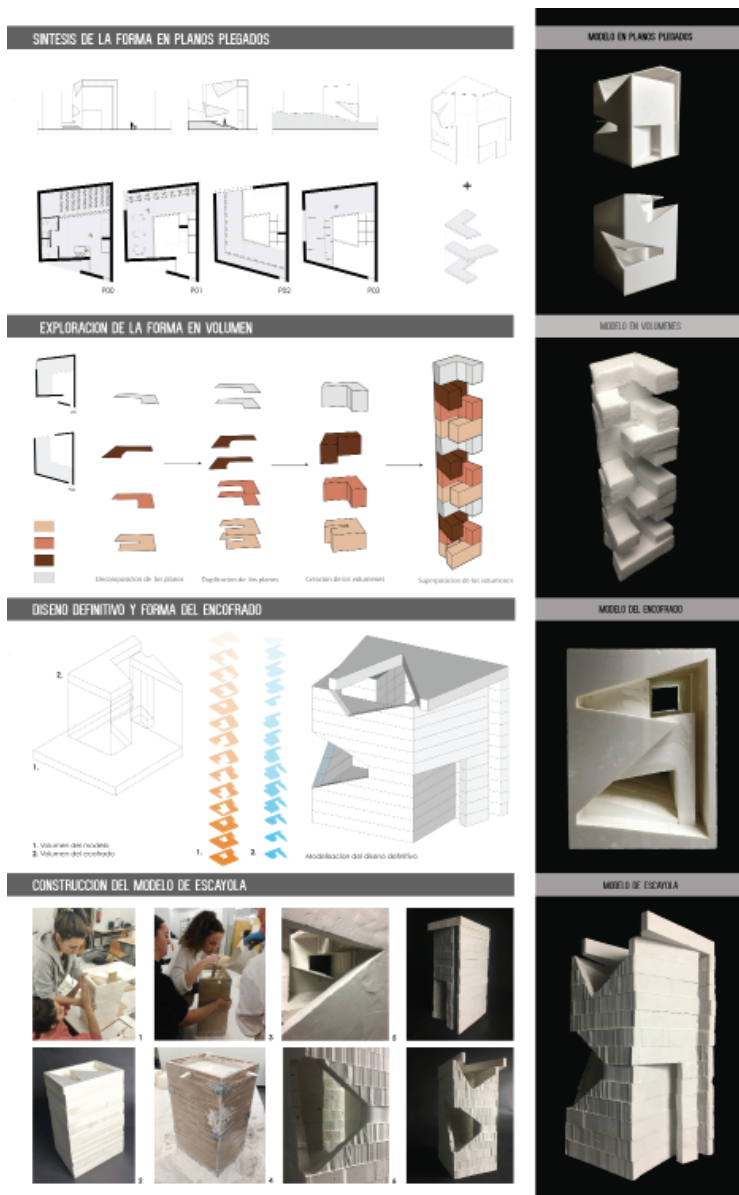


Fig. 2 Proceso teórico-práctico de la primera fase de PHB y MAPA.
Fuente: Salma Auam, Sara Gil, Alessia Mazzarano y Julie Vincent (2020)

FASE 1. EXPLORACIÓN DEL MATERIAL

En la primera parte se trabaja la forma de la arquitectura proyectada y materializada con hormigón desde cuatro sistemas de composición distintos: planos rectos; superficies de curvatura simple o alabeadas; prismas o cajas; y sólidos complejos que se tallan o se excavan para definir su forma. Para ello se emplea un sistema metodológico basado en clases teóricas consistentes en el análisis de casos, clases prácticas en las que se trabaja con maquetas a escala y sesiones públicas de crítica colectiva e individual.

Esta fase culmina con la realización de una maqueta de escayola a escala 1/200, a partir de una propuesta formal inicial, que haya sido desarrollada por alguno de los componentes del equipo en cursos anteriores. En la figura 2 puede verse como los alumnos adaptan sus proyectos a los condicionantes intrínsecos de una arquitectura con condición material, empleando cualquiera de los sistemas de composición mencionados o la combinatoria de varios (Fig. 2).

Los trabajos relativos a esta etapa, cuya secuencia se muestran en la figura 2, abarcan la mitad del segundo cuatrimestre, siendo el momento del vertido de escayola coincidente con la semana previa a las vacaciones de Fallas. Es por ello, que el final de esta fase concurrió con el inicio del confinamiento acontecido a mediados de marzo del pasado año, y por tanto la docencia no se vio alterada por ningún cambio metodológico respecto de cursos anteriores.

FASE 2. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA Y PUESTA EN OBRA

En la segunda parte, también con el apoyo de clases teóricas, prácticas y críticas, se trabaja sobre la definición y construcción de la maqueta de una arquitectura de hormigón visto. En esta fase se procede al diseño del molde o encofrado, responsable de imprimir en la pieza la forma proyectada. Se estudia su materialidad, sistema de montaje, comportamiento durante el vertido y desmontaje. La maqueta construida con hormigón blanco debe representar un edificio específico a escala 1:100 que se ajuste a dos condicionantes conocidos de antemano: no sobrepasar un volumen de 1 metro cúbico de hormigón ni un peso de 100 kilogramos.

Este proceso se ve altamente enriquecido por profesionales externos de la empresa CEMEX, que ayudan a profundizar tanto en temas técnicos, como el reconocimiento de la composición del material y su repercusión en el diseño de los encofrados, como en temas más artísticos, tales como el trabajo de las texturas o el significado de las formas. El proceso culmina con el trabajo a pie de obra en la planta de CEMEX en Buñol durante dos sesiones en las que se procede, respectivamente, al vertido de hormigón blanco en los encofrados contruidos por los alumnos y al desencofrado de la pieza, todo bajo la supervi-

sión y asesoramiento de los profesores y técnicos de CEMEX. Como se aprecia en la figura 3, este es, sin duda, el momento cumbre del proceso: los alumnos experimentan físicamente la fabricación y puesta en obra del material y comprueban la problemática de la práctica profesional derivada de la construcción con hormigón visto (Fig. 3).

La experiencia proyectual se concluye con una exposición situada el hall de la ETSA-UPV en la que se hacen públicos los paneles que resumen el proceso y las piezas de hormigón construidas. Los resultados muestran una gran variedad de soluciones de diversa calidad formal y material, así como la experimentación en torno a las posibles tonalidades, texturas y formas, aspectos relacionados con la materialidad que el hormigón es capaz de ofrecer (Fig. 4).

Desgraciadamente, en el pasado curso 2019-2020 no se pudo desarrollar esta segunda fase de trabajo, decretándose el estado de alarma justo antes de su comienzo. La transformación del enunciado buscó ofrecer un aprendizaje que no alterara los objetivos formativos anteriores y en donde el estudiante siguiera descubriendo las propiedades materiales a través de la práctica directa. El profesorado aspiró a incentivar el divertimento e ingenio de los alumnos, teniendo en cuenta la casuística de un escenario atípico: el aula era una habitación y la enseñanza proyectual exclusivamente online. Todo esto supondría nuevos retos docentes completamente distintos a los experimentados en cursos anteriores.



Fig. 3 Visita a la central hormigonera de Cemex en Buñol. Momento de vertido del material.
Fuente: Los autores (2018)

REFORMULACIÓN DE LA FASE 2 DESPUÉS DE LA PANDEMIA

Adaptación del método y de las herramientas de trabajo

Ante una situación adversa a la práctica proyectual, se planteó que el contacto directo con la realidad constructiva fuera imprescindible y complementaria a los conocimientos teóricos y estéticos ofrecidos a través de las clases online (herramienta Teams de Microsoft). Por ello, se sustituyó el hormigón por materiales caseros que tuvieran propiedades semejantes en algún aspecto y que además fueran fácilmente accesibles. Propusimos:

- Para la masa: arquitectura superficial (gunitado: harina + papel delgado —periódico o similar— + agua); arquitectura másica (vertido: harina + agua)
- Para el encofrado: objetos encontrados en casa (moldes u objetos hinchables)

Así, el alumno debía explorar las siguientes cuestiones:

- *Dosificación y experimentación.* Al igual que el hormigón es un material compuesto que se dosifica, con los nuevos materiales el alumno debía ensayar proporciones, mezclas y tiempos.
- *Puesta en obra.* En similitud con el hormigón como material moldeable, cuyo proceso de puesta en obra condiciona la forma del elemento construido, el alumno debía experimentar con los sistemas constructivos másicos o superficiales.
- *Encofrado.* El alumno debía trabajar con diversos materiales, técnicas y diseños de encofrados, entendidos como definidores de la forma y negativos del objeto buscado.
- *Texturas.* Del mismo modo en que el hormigón es un material con adaptación de texturas, el alumno debía explorar la superficie de acabado.
- *Resistencia.* La forma resultante condiciona la resistencia del objeto. Por ello, el alumno debía ensayar el objeto individual y sus agrupaciones como sistema estructural.
- *Composición.* El espacio habitable entendido desde sistemas compositivos, en donde el alumno debía explorar su adición, sustracción y transformación.
- *Función y escala.* La arquitectura que trasciende la función. El alumno debía otorgar función y escala real al espacio creado.

Mediante breves clases teóricas, asociadas a actividades prácticas, se introdujeron diferentes conceptos relacionados con las propiedades del hormigón, todo ello complementado con correcciones grupales en las que se observara la evolución experimental de los conceptos arriba descritos. La entrega final consistió en un panel A1, resumen del trabajo realizado, más un diario de viaje que fuera fuente documental de todo el proceso desarrollado. El calendario se organizó de acuerdo a tres actividades sucesivas: la experimentación de materiales y aditivos (dosificación y encofrado), la configuración de la forma y el espacio (sistemas de agrupación a partir del diseño de piezas seriadas) y la concreción arquitectónica (escala y función de espacios arquitectónicos compuestos). Se muestra en la figura 5 el esquema de las actividades y uno de los resultados obtenidos (Fig. 5).

Los proyectos mostraron gran variedad de soluciones, impensables en relación a los medios con los que contaron los alumnos. Tal y como muestra la figura 6, se experimentaron distintos materiales, aditivos y encofrados, siendo las formas resultantes de naturaleza muy diversa: arquitecturas concebidas y agregadas mediante bóvedas, cúpulas, cilindros y discos; cubos y piezas rectangulares o troncocónicas; e incluso geometrías más complejas cuya escala, en ocasiones, constituyó sistemas de envolventes. El diario de viaje también fue de gran interés, siendo consultables gran parte de los casos a través de las redes sociales (Fig. 6).



Fig. 4 Exposición de maquetas y paneles. Fuente: los autores (2017, 2018, 2019)



Fig. 5 Organización de la fase 2 después del COVID19.
Fuente: Miguel Morillas Machetti (2020)

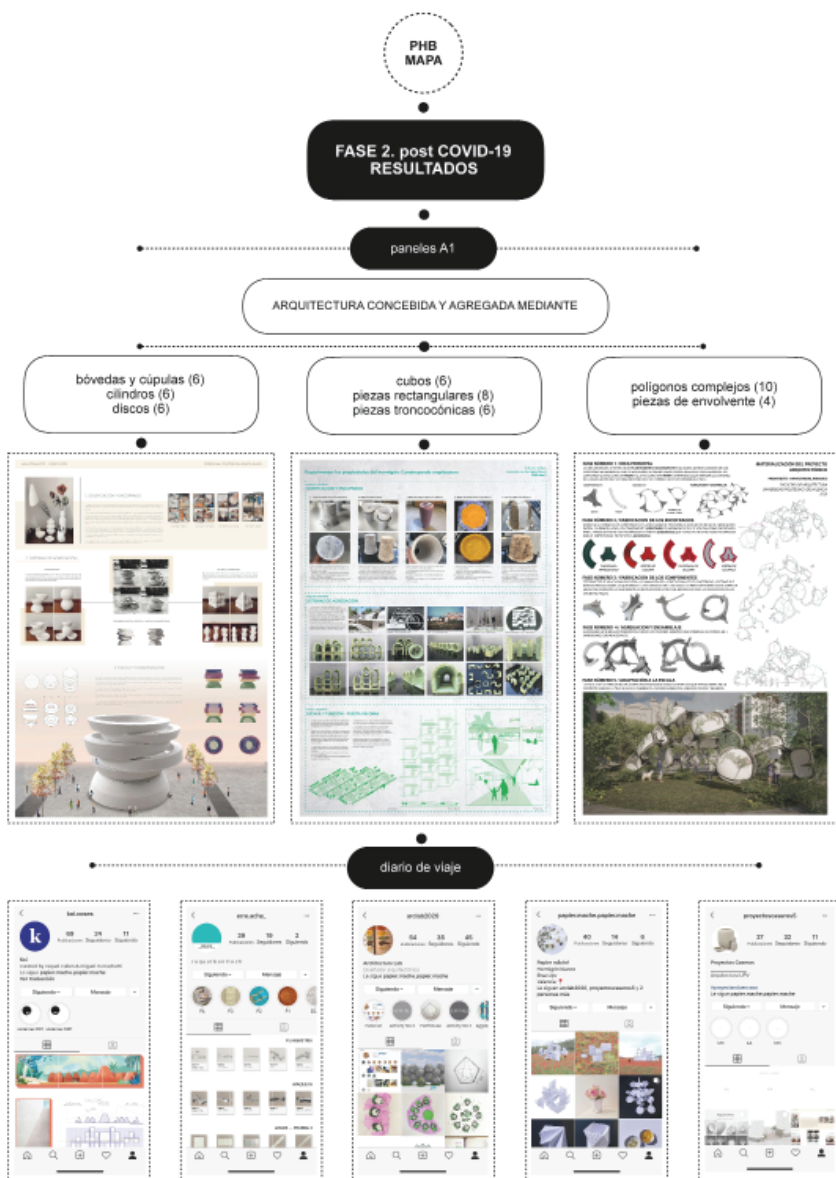


Fig. 6 Resultados de la fase 2 después del COVID19. Fuente: los autores (2020)

CONCLUSIONES

Este texto expone el trabajo docente desarrollado en las asignaturas PHB y MAPA y compara su método y herramientas docentes en dos escenarios distintos: antes y después de la COVID-19. Los resultados obtenidos muestran diferencias sustanciales relacionadas con los recursos materiales, pero queda en evidencia la gran calidad en cuanto al ingenio constructivo y las formas proyectadas por los estudiantes.

Pese a la docencia online y a no disponer de las herramientas y recursos fundamentales con los que se trabajaban estas dos asignaturas (principalmente el hormigón blanco visto construido en las instalaciones de CEMEX) el método de aprendizaje basado en *learning by doing* y *learning by building* ha seguido vigente. El alumno sigue siendo el protagonista del proceso de aprendizaje y sus manos han construido arquitecturas conceptuales, aunque materiales, con función y escala arquitectónica. La secuencia del proceso no es casual: desde lo material y constructivo hasta lo funcional.

A diferencia de la fase pre-Covid, las condiciones materiales del método de aprendizaje adaptado han permitido una experimentación en el proceso de definición y aplicación del material, y han supuesto una nueva manera de transmitir los contenidos. Así pues, los alumnos han ensayado con la dosificación y fabricación, permitiendo reconocer variaciones de consistencia, resistencia o aspecto; han explorado el sistema constructivo de gunitado y vertido, así como las implicaciones que conllevan en el encofrado; y han trabajado la expresión del proceso y los resultados a través de la creación de material digital y audiovisual. Toda una serie de nuevos valores que muestran una gran potencialidad de cara a su incorporación a la asignatura en ediciones futuras.

La figura 7 refleja que los indicadores cuantitativos (la evaluación de los proyectos entregados y las encuestas de satisfacción del profesorado) no se han visto mermados, todo lo contrario (Fig. 7). No obstante, no hay que olvidar la excepcionalidad del marco en el que se produce esta docencia, teniendo claro que el aprendizaje online y los materiales caseros nunca podrán sustituir el taller de proyectos y la vivencia real de trabajar el hormigón, por lo que retomaremos las prácticas habituales en cuanto sea viable. En definitiva, prácticas proyectuales y experiencias académico-profesionales que enriquecen el día a día de la universidad, la escuela, el alumnado y también de la industria.

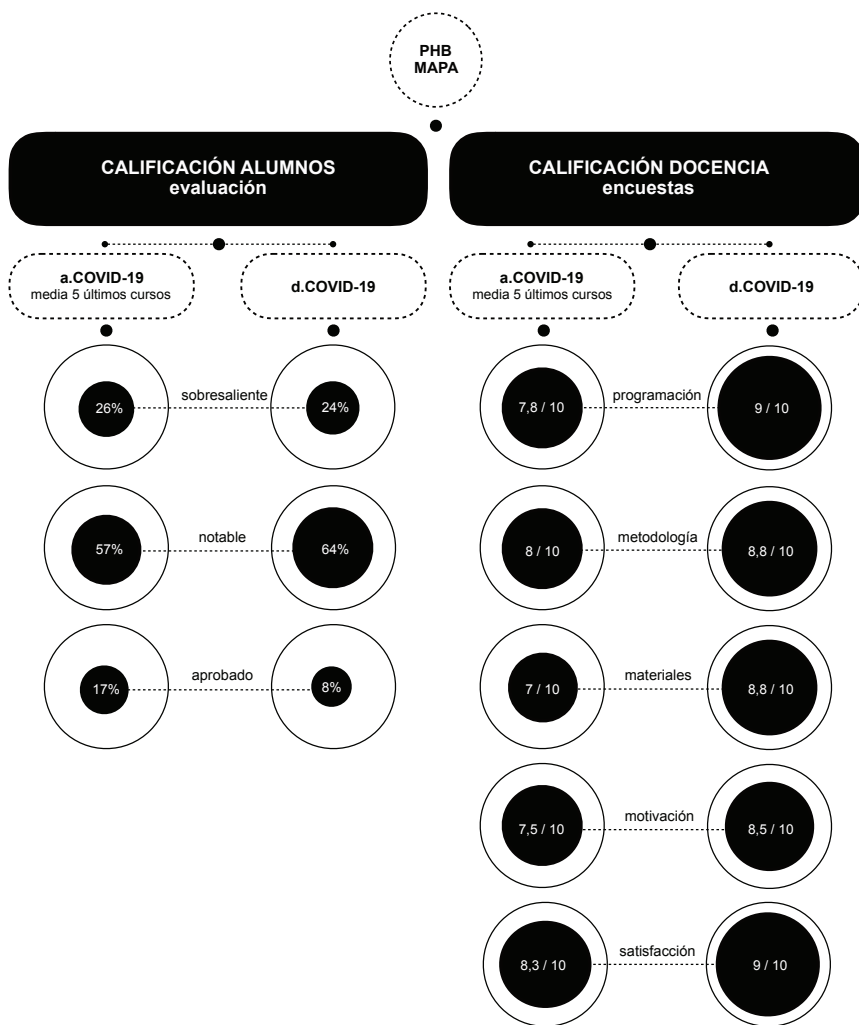


Fig. 7 Comparativa de indicadores de evaluación antes y después del COVID19.
Fuente: los autores (2020)

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la profesora Débora Domingo-Calabuig su colaboración en el curso 2019-2020, siendo fundamentales sus aportaciones en la situación de docencia confinada. Agradecemos los recursos que nos brinda la empresa Cemex, año tras año, poniendo a disposición de profesores y alumnos sus materiales, equipos técnicos y personal.

NOTAS

A este respecto es interesante el proyecto Radical Pedagogies dirigido por Beatriz Colomina en la Universidad de Princeton, en el cual se explora un conjunto de experimentos pedagógicos realizados durante las décadas de 1960 y 1970 y que revolucionaron el pensamiento en la disciplina. <<http://radical-pedagogies.com/>>

REFERENCIAS

BARDÍ i MILÀ, B. y GARCÍA-ESCUADERO, D. (2017). "Dos modelos pedagógicos: conocer versus saber hacer". En *JIDA 4, Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, 16-33.

DEPLAZES, A., LINARES DE LA TORRE, O. y SALMERÓN ESPINOSA, M. (2017). "Learning by building. Dos experiencias didácticas de la Cátedra Deplazes ETH-Z". En *JIDA '17, Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, 123-137.

DEWEY, J. (1951). *La ciencia de la educación*. Buenos Aires: Editorial Losada.

GARDNER, H. (1993). *Frames of Mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

GOLEMAN, D. (1992). *La inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.

MARTÍ ARÍS, C. (2005). *La cimbra y el arco*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

SCHANK, R. (2007). "Solo se aprende haciendo". Entrevista de Eduardo Punset. En *Redes Crisis educativa*. <<http://edulibre.info/roger-schank-crisis-o-revolucion>> [Consulta: 2 de septiembre de 2020]

SCHOOL OF ARCHITECTURE AT PRINCETON UNIVERSITY. Radical Pedagogies in Architectural Education. <<http://radical-pedagogies.com>> [Consulta: 2 de septiembre de 2020]

SKINNER, B.F. (1970). *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona: Editorial Labor.

STENBERG, R.J. y WAGNER R.K. (1986). *Practical Intelligence*. New York: Cambridge University Press.

EXPERIENCIA 05

BLOQUE TEMÁTICO

TECNOLOGÍA | HERRAMIENTAS TIC | ESPACIO DOCENTE

TE.02-HT.02-ED.01

APRENDIZAJE INMERSIVO DE LA CONSTRUCCIÓN: EL PROYECTO BUILDINGS 360°

Luis Javier Sánchez-Aparicio
María del Carmen Sánchez-Guevara Sánchez
Jorge Gallego Sánchez-Torija
Francesca Olivieri

Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, ETSAM
Universidad Politécnica de Madrid, UPM

lj.sanchez@upm.es
carmen.sanchezguevara@upm.es
jorge.gallego@upm.es
francesca.olivieri@upm.es

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto presentar el proyecto de innovación educativa Buildings 360°. Este proyecto pretende desarrollar una novedosa plataforma inmersiva que permitirá consultar la evolución de una obra de construcción a lo largo del tiempo. La plataforma abogará por el uso de imágenes 360° en contraposición con otros enfoques más extendidos, basados en modelos 3D, dando lugar a un sistema de bajo coste y muy intuitivo, capaz de gestionar grandes bloques de información y fácil de implementar por usuarios no expertos. Este sistema se usará como complemento docente en las asignaturas de Construcción I y Construcción II.

Palabras clave: geoinformática, imágenes 360°, tecnología, herramientas TIC, espacio docente.

ABSTRACT

The aim of this paper is to present the educational innovation project Buildings 360°. This project aims to develop a novel immersive platform that will allow construction works to be consulted over time. The platform will advocate the use of 360° images as opposed to more widespread approaches based on expensive 3D models, giving rise to a low-cost, highly intuitive system, capable of managing large blocks of information and easy to implement for non-expert users. This system will be used as a teaching complement in the Construction I and Construction II courses, allowing students to consult each of the phases of a construction project.

Keywords: geoinformatics, 360° images, technology, ITC tools, teaching space.

INTRODUCCIÓN

Las últimas generaciones de estudiantes universitarios, conocidos comúnmente como Generación Z, pivotan gran parte de su actividad cotidiana: ocio, cultura e incluso forma de aprender, en el uso de recursos tecnológicos como Internet, las tabletas y *smartphones* e incluso los videojuegos. Enfoque que contrasta con las técnicas tradicionales de enseñanza en construcción, oficio difícil de aprender sin la experiencia directa de la observación del proceso de ejecución. Las escuelas de arquitectura han impartido dicha disciplina a través de contenidos teóricos que se intercalan con prácticas, más o menos teóricas (por ejemplo, resolución de encuentros constructivos) que obligan al alumnado a enfrentarse al proceso proyectual de concepción y análisis. Dentro de este contexto una de las carencias más comunes, y que limitan un aprendizaje adecuado de dicha disciplina, es la falta de contacto del alumnado con la práctica constructiva real. Contacto que suele llevarse a cabo a través de visitas programadas a obra. Si bien dicho enfoque puede ser considerado como altamente productivo, el inexorable avance de las obras y la dificultad en términos de seguridad y salud, hace que dicha práctica sea realmente complicada de efectuar.

Fruto de dichas limitaciones, y promovido en gran parte por los avances experimentados por las tecnologías de la información, han surgido diversas iniciativas educativas que tratan de usar métodos de Realidad Aumentada y Virtual. Conjunto de enfoques que pivotan fundamentalmente en el uso de modelos 3D, con mayor o menor grado de detalle, del objeto de interés. Ejemplo de ello es el trabajo de Rodríguez-González et al. (2019) en donde se incorporan mallas 3D de materiales pétreos en asignaturas donde el reconocimiento de las mismas es parte fundamental del aprendizaje. Rodríguez-Martín et al. (2019), por su parte, usa dichos modelos 3D para crear laboratorios virtuales destinados al aprendizaje del proceso de soldeo. Centrados en el campo de la arquitectura, resulta conveniente resaltar los trabajos efectuados por Redondo et al. (2014; 2017a; 2017b) sobre el uso de métodos de realidad aumentada en el aprendizaje del diseño urbano y la construcción o los trabajos de Castrovano et al. (2019) y Wesolowski (2019) sobre el uso de sistemas de realidad virtual para la enseñanza de la construcción. Si bien los sistemas basados en modelos 3D suponen sin duda un nuevo mundo virtual de amplias posibilidades, su uso a menudo queda en gran medida mermado por el alto coste que supone generar dichos modelos, requiriéndose personal y equipos específicos de alto rendimiento. Dificultades que pueden ser especialmente importantes si se pretende generar entornos virtuales de obras en los que se incluyan los acopios de materiales, los equipos auxiliares o la evolución de la misma (encofrado de forjados, levantamiento de cerramientos etc.).

Eco de la dificultad anteriormente remarcada, en el presente trabajo se expone el proyecto de innovación educativa Buildings 360°. Proyecto promovido por el Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Madrid y que toma como base los desarrollos conseguidos en el proyecto ARCHITECT-Visitas de Obra (desarrollados por este mismo Departamento) (Vega-Sánchez et al., 2017), así como los desarrollos efectuados por Sánchez-Aparicio et al. (2019), en donde se propone el uso de imágenes 360° como elemento para la valorización de la Muralla de Ávila.

Tras esta introducción, se procede a exponer el proyecto de innovación educativa, sus objetivos y planificación temporal para, posteriormente, describir su estado actual. Como broche final se esgrimen las conclusiones y las perspectivas futuras.

BUILDINGS 360°: INTEGRACIÓN DE ENFOQUES 360° EN EL APRENDIZAJE DE LA CONSTRUCCIÓN

Un proyecto adaptado al perfil del alumnado

Los trabajos realizados por Vega et al. (2017) y Ovando y Orta (2010) sobre el alumnado de segundo y cuarto curso de Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid permiten establecer un punto de partida adecuado para el diseño de cualquier herramienta docente. Estos estudios hacen uso del modelo de estilos de aprendizaje establecido por Kolb (Fry, 1979), en el cual el alumnado puede clasificarse conforme a cuatro tipologías diferentes: i) activos o divergentes; ii) reflexivos o asimiladores; iii) teóricos o convergentes; iv) pragmáticos o acomodadores. Para más detalles acerca de dichos perfiles se sugiere consultar Fry (1979).

Los resultados de los mismos ponen de manifiesto que la mayor parte de los alumnos son del tipo convergente. Poseen un estilo de aprendizaje en el que priorizan la abstracción, la conceptualización y la experimentación activa. A continuación, el siguiente grupo más numeroso es el de los alumnos del tipo asimilador. También priorizan la abstracción y la conceptualización, pero, a diferencia de los convergentes, prefieren la observación reflexiva a la experimentación activa. El grupo de alumnos del tipo acomodador constituye únicamente el 10% del conjunto de estudiantes. Estos alumnos prefieren la experiencia concreta y la experimentación activa. Se enfocan al emprendimiento, a ejecutar planes, decantándose por la dinámica de ensayo y error. En cuanto al grupo de alumnos del tipo divergente, sorprende comprobar su inexistencia entre los alumnos de 2º curso, mientras que en 4º curso alcanza un porcentaje del 15%. Su perfil es el opuesto al del tipo convergente, prefiriendo la experiencia concre-

ta y la observación reflexiva. Quizá, los alumnos de 4º curso han trabajado más aspectos creativos que los alumnos de 2º, lo que podría explicar el desarrollo de esta faceta.

Siendo la mayoría de los estudiantes de tipo convergente, las asignaturas de construcción deberían ser fáciles de asimilar, ya que su aprendizaje se basa en las que Bernice McCarthy define, según el sistema de aprendizaje llamado 4MAT (McCarthy, 1982), “tareas de tipo 3”; caracterizadas esencialmente por el “desarrollo de habilidades”. Al contrario de lo que ocurre en el primer paso del aprendizaje (que tiene que ver sobre todo con la motivación e implicación personal del estudiante) o en el segundo (centrado sobre todo en el análisis de los conceptos), en los cuales el papel principal está desarrollado por el profesor, en las tareas de tipo tres el protagonista es el estudiante.

Sin embargo, la experiencia nos dice que las asignaturas de construcción no son nada sencillas de aprender. Una de las principales dificultades está en que la “experimentación” necesaria, la cual no es fácil.

Objetivos

El objetivo general que persigue Buildings 360º no es otro que el de desarrollar una plataforma tecnológica que, basada en imágenes 360º y entornos virtuales, sirva como material docente complementario en las asignaturas de Construcción I y II. La consecución de este objetivo general requerirá el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- OE-1: Crear una interfaz virtual capaz de consultar obras a través del tiempo y gestionar bloques de información de diversa índole (detalles constructivos, procesos constructivos o materiales de construcción).
- OE-2: Aplicar dicho concepto a obras de construcción para crear un complemento docente que sirva al alumnado de construcción como base para entender la superposición de elementos constructivos.
- OE-3: Fomentar el análisis crítico de obras de edificación como competencia transversal en arquitectura íntimamente vinculado al diseño proyectual.

Aparte de esto, es posible señalar los siguientes hitos que habrán de cumplirse a lo largo del transcurso del proyecto:

- Mejorar el entendimiento y comprensión de la construcción a los del Grado en Fundamentos de la Arquitectura.
- Mejorar el interés del alumnado hacia la construcción a través del uso de técnicas de gamificación.
- Hacer más accesible la formación a los alumnos de construcción, de

manera que entiendan el funcionamiento y ejecución de los diferentes sistemas constructivos habituales, así como su proceso de ejecución.

- Poner a disposición de alumnos un material que facilite la comprensión de sistemas constructivos y su proceso de ejecución, y disponer de una herramienta que facilite al profesor la transferencia de conocimientos y la explicación.
- Aumentar el interés del alumnado hacia el diseño integrado de la construcción.

Fases y acciones

Para poder alcanzar los objetivos planteados en la iniciativa educativa, será necesario la consecución de un plan de trabajo exhaustivo y articulado en un total de tres bloques: i) desarrollo de la interfaz gráfica; ii) adquisición y montaje de material 360°; iii) validación del entorno virtual.

Estos tres bloques de trabajo se distribuirán temporalmente de la siguiente forma (Tabla 1):

- PT-1-Identificación y selección de la información y competencias que se van a desarrollar (MES 1-MES 4): paquete de trabajo que tratará de definir el conjunto de información de interés a mostrar en dichos entornos inmersivos en función de los perfiles de alumnado objetivo (Construcción I y Construcción II). En dicho paquete de trabajo se tienen previsto el desarrollo de la interfaz gráfica.
- PT-2-Generación del material 360° y del entorno inmersivo (MES 2-MES 9): paquete de trabajo que tendrá como principal objetivo el de generar el material educativo requerido para la confección de la plataforma inmersiva. Este material estará compuesto a su vez por dos grupos: i) material 360° constituido por imágenes 360°; y ii) información acerca de encuentros constructivos y/o materiales empleados.
- PT-3-Validación del material educativo (MES 4-MES 10): paquete de trabajo que involucrará de lleno al alumnado de las asignaturas de Construcción I y II a través del uso de los entornos inmersivos. En dicho uso se favorecerá el aprendizaje a través de la gamificación y el aprendizaje basado en retos.
- PT-T-Divulgación (MES 1-MES 10): paquete de trabajo transversal que discurrirá a lo largo de todo el proyecto. El objetivo del mismo no será otro que el favorecer el seguimiento y divulgación de los resultados del proyecto a través de noticias web y publicaciones.

TAREAS		MESES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PT-1-Identificación y selección información y competencias a desarrollar											
	1.1-Identificación de la información a mostrar										
	1.2-Desarrollo de la interfaz gráfica										
PT-2-Generación del material 360º y del entorno inmersivo											
	2.1-Captura de imágenes 360º										
	2.2.-Generación de la información de interés										
	2.3-Creación de las plataformas inmersivas										
PT-3-Validación del material educativo											
	3.1-Validación en Construcción I										
	3.2-Validación en Construcción II										
PT-T-Divulgación											
	PT-T-1-Seguimiento del proyecto										
	PT-T-2-Divulgación del proyecto										

Tabla 1. Diagrama GANTT de los diferentes PTs

Impacto esperado

La plataforma Buildings 360° se enfocará fundamentalmente al alumnado de Construcción I del segundo curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura. En dicha asignatura se hace una introducción a la construcción a través de diversas clases teóricas que son intercaladas con clases prácticas en las cuales se plantea la resolución de una vivienda unifamiliar. Además de ello, los alumnos de Construcción II podrán verse beneficiados por la misma, utilizando ésta como recurso didáctico para repasar.

El primero de estos grupos, el de Construcción I, está constituido por un alumnado con unos conocimientos comunes que ya ha superado el primer curso selectivo, y que será el encargado de probar el grado de comprensibilidad y el dinamismo de la plataforma. Por otro lado, el grupo de Construcción II, el cual dispone ya de unos conocimientos más avanzados en la materia y que ya han pasado la asignatura de Construcción I, será el encargado de profundizar más en la plataforma.

El elevado grado de dinamismo y comprensibilidad de la plataforma la harán viable para posteriores iniciativas en asignaturas afines a Construcción tales como Instalaciones o Acondicionamiento, logrando así un gran impacto a largo plazo.

ESTADO ACTUAL DE LA INICIATIVA EDUCATIVA

La presente sección tiene como objetivo mostrar, en detalle, el estado actual de la iniciativa educativa.

Paquetes de trabajo

A día de hoy se han concluido con éxito el PT-1, definiéndose de manera adecuada el dispositivo software y hardware a empelar. En lo que respecta al PT-2 se dispone ya de un primer demostrador de obra constituido por dos etapas diferentes que ya esta siendo empleada por los alumnos de Construcción I y II, en línea con el PT-3. De los objetivos específicos señalados en la Sección 1.2 es posible decir que el OE-1 se ha cumplido en su totalidad mientras que el OE-2 y OE-3 requieren de la disposición de una mayor cantidad de datos (más etapas de obra y fichas) para alcanzarse por completo. A continuación, pasan a exponerse en mayor detalle los aspectos anteriormente mencionados.

DISPOSITIVO PARA LA CAPTURA DE IMÁGENES

Tal y como se detalló con anterioridad, una de las fuentes de información básicas de la plataforma son las imágenes 360°. Dichas imágenes pueden ser capturadas de dos formas diferentes, cada una de las cuales presenta un conjunto de ventajas e inconvenientes (Tabla 2).

Estudio comparativo entre diferentes dispositivos fotográficos capaces de generar imágenes 360º		
Tipo	Ventajas	Limitaciones
Cámara reflex	Control total de los parametros de la toma (ISO, tiempo de exposición, apertura,etc.)	Mayor coste del equipo
		Mayores tiempo de captura y procesado
		Software específico para el procesado
Cámara 360º	Portabilidad	Calidad de imágene inferior
	Facilidad en la captura y el procesamiento de datos	Presencia de errores por paralaje

Tabla 2. Estudio comparativo entre diferentes dispositivos fotográficos capaces de generar imágenes 360°

Atendiendo al estudio comparativo anterior, se puede concluir que las cámaras 360° son las más apropiadas para los fines del presente proyecto, otorgando flexibilidad y sencillez en el procesado de datos. Bajo dichas premisas, el proyecto ha apostado por el uso de la cámara 360° XPhase Pro S® y un trípode fotográfico, permitiendo la captura de imágenes 360° desde un mismo punto de vista y en lugares complejos (Fig. 1 y 2a).

PLATAFORMA VIRTUAL: DEMOSTRADOR

Durante el PT-2 se contempla el desarrollo de un demostrador que permita tener un primer contacto, antes del desarrollo final, con el alumnado a fin de recabar impresiones e información de interés.

Tomando como base la toma de datos efectuada se procedió a elaborar el entorno virtual. Para tal fin se escogió el software de bajo coste Pano2VR® sobre el cual se desarrollo un *plugin* específico, dando lugar a un entorno virtual web con el cual viajar a través del tiempo en una obra y consultar información a través de diversos *hotspots* (Fig. 2b).

Los *hotspots* son botones interactivos situados encima de determinados puntos del panorama que permiten consultar determinados bloques de información y que responden a los siguientes grupos:



Fig. 1 Dispositivo fotográfico empleado para la elaboración de la plataforma inmersiva.
Fuente: Elaboración propia



Fig. 2 Detalles del entorno virtual desarrollado: a) vista de un panorama 360° capturado con la cámara XPhase Pro S; y b) vista general de la interfaz desarrollada. En rojo se resalta la presencia de diferentes *hotspots*. Fuente: Elaboración propia



Fig. 3 Información asociada al entorno virtual: a) visualización de la ficha de un material constructivo y; b) visualización de imágenes cogidas en obra. Fuente: Elaboración propia

- Fichas de materiales de construcción (Fig. 3a): ficha en PDF con texto e imágenes que describe los materiales empleados en la obra. La ficha emerge a través de un *click* en el *hotspot* correspondiente, mostrando información de interés sobre el tipo de material, su designación, propiedades o normativa de aplicación entre otras cosas.
- Fichas de elementos constructivos: ficha emergente en PDF con texto e imágenes que describe un determinado elemento constructivo a través de su nombre, descripción, montaje o detalles constructivos asociados.
- Fotos de obra (Fig. 3b): ventana emergente que muestra imágenes en detalle de encuentros de interés para la posterior investigación por parte del alumnado. Este bloque de información permitirá no solo colgar fotos relacionadas con el instante capturado en las imágenes 360°, sino también con momentos anteriores o posteriores.

IMPRESIONES DEL ALUMNADO SOBRE EL DEMOSTRADOR DESARROLLADO

A fin de conocer de primera mano la opinión del público objetivo de la plataforma así como obtener una retroalimentación adecuada, se planteó una encuesta dentro de la plataforma Web de formularios de Google. Dicha encuesta formulaba un conjunto de preguntas cortas referidas a la utilidad y claridad de la plataforma. Los resultados obtenidos han sido muy positivos tal y como se muestra en la Figura 4, contando con la participación de casi 50 alumnos. Esta encuesta también incorporaba la opción de proponer contenidos que se echaran en falta. Se obtuvieron cinco respuestas relativas a la incorporación de más información, que serán tenidas en cuenta para mejorar futuras versiones de la plataforma.

CONCLUSIONES

Los desarrollos actuales están deparando resultados prometedores potenciados por las soluciones hardware y software elegidas. En lo que respecta al hardware, las investigaciones efectuadas posicionan a las cámaras 360° como los sistemas fotográficos más efectivos dada su sencillez de captura y procesamiento de datos, así como su alta portabilidad, no interfiriendo en ningún momento con los trabajos que se efectúan en la obra y permitiendo así obtener imágenes en cualquier momento de la misma. Por otro lado, la interfaz del entorno virtual parece ser más que adecuada, mostrándose un alto consenso entre el profesorado involucrado, así como una grado de satisfacción elevado el alumnado encuestado.

Partiendo de estos resultados, es posible esgrimir las siguientes ventajas de la plataforma desarrollada:

- Facilidad de configuración, siendo posible la captura de datos por cualquier profesor, experto o no en la materia (geoinformación).
- Bajo coste, no requiriendo de ningún modelado 3D lo que permite aumentar el número de casos de estudio y por tanto de casuísticas a mostrar.
- Capacidad de explotar diferentes enfoques docentes como la gamificación, el aprendizaje basado en retos, el *design thinking* o el aprendizaje basado en investigación.
- Intuitiva y dinámica.

En la actualidad los desarrollos del proyecto están enfocados en aumentar la cantidad de datos capturados, así como en programar la capacidad de moverse a través de diferentes fases de la obra. Se prevé la incorporación de fichas descriptivas propias de las asignaturas del área de Instalaciones, permitiendo así a ampliación del campo de aplicación de la plataforma desarrollada. También se plantean colaboraciones externas con otras universidades que implementen metodologías similares para evaluar sus ventajas y limitaciones.

En el presente curso académico, cuya docencia está siendo principalmente online la plataforma se está utilizando como complemento docente a las prácticas planteadas, ayudando a la elaboración de detalles constructivos y permitiendo reforzar los conceptos aprendidos.

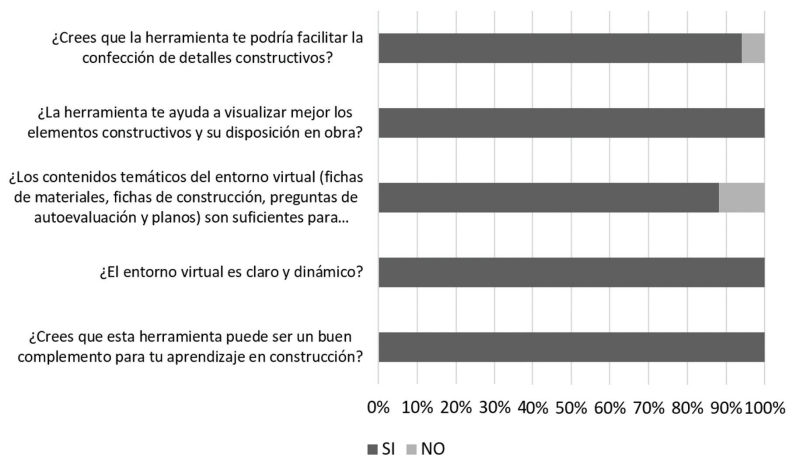


Fig. 4 Resultados de las preguntas realizadas al alumnado en relación a la claridad de la plataforma desarrollada. Fuente: Elaboración propia

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad Politécnica de Madrid a través del proyecto de innovación educativa “Integración de enfoques 360° en el aprendizaje de la construcción” (Buildings 360°) con identificador IE1920.0302 y otorgado en la convocatoria 2019/2020.

De manera adicional los autores quieren mostrar su agradecimiento al resto del equipo docente que intervienen en dicha iniciativa, así como a Lisa Hillerbrand (becaria contratada) y al Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas (www.dcta.upm.es).

REFERENCIAS

CASTRONOVO, F., NIKOLIC, D., MASTROLEMBO VENTURA, S., AKHAVIAN, R., GAE-DICKE, C. y YILMAZ, S. (2019). “Design and Development of a Virtual Reality Educational Game for Architectural and Construction Reviews” en *American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*, Tampa. <<https://www.asee.org/public/conferences/140/papers/24588/view>>

FRY, R. y KOLB, D. (1979). “Experiential learning theory and learning experiences in liberal arts education”. *New directions for experiential learning*, vol 6, issue 1, 79-92.

MCCARTHY, B. (1982). “Improving Staff Development through CBAM and 4MAT”. *Educational Leadership*, vol. 40, n.1, 20-25.

OVANDO VACAREZZA, G. y ORTA RIAL, M.B. (2010). *Memoria Practicum del Curso de Formación Inicial del Profesorado en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior*. Anexo 2. Estilos de aprendizaje. Practicum. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. <<http://oa.upm.es/47811>>

REDONDO DOMÍNGUEZ, E., FONSECA ESCUDERO, D., SÁNCHEZ RIERA, A. y NAVARRO DELGADO, I. (2014). “Mobile learning en el ámbito de la arquitectura y la edificación. Análisis de casos de estudio”. *Universities and Knowledge Society Journal*, vol. 11(1), 152-174. <<http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v11i1.1844>>

REDONDO DOMÍNGUEZ, E., FONSECA ESCUDERO, D. y NAVARRO DELGADO, I. (2017a). "Formación de urbanistas usando realidad aumentada y tecnologías de aprendizaje móvil" en *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 20(2). 141-165. <<https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17675>>

REDONDO DOMÍNGUEZ, E., VALLS, F. y VILLAGRASA, S. (2017b). "Technological adaptation of the student to the educational density of the course. A case study: 3D architectural visualization". *Computers in Human Behaviour*, vol. 72, 599-611. <<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.048>>

RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, P., GARCÍA-PERALO, E., OLIVEIRA, D. y RODRÍGUEZ-MARTÍN, M. (2019). "Digital Models of stone samples for didactical purposes". CIPA, Avila. <<https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-2-W15/1007/2019/>>

RODRÍGUEZ-MARTÍN, M. y RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, P. (2019). "Materiales formativos 3d desde ingeniería inversa para el aprendizaje en materia de inspección de soldaduras". *DYNA*, vol. 94(3), 238-239. <<http://dx.doi.org/10.6036/8798>>

SÁNCHEZ-APARICIO, L.J., MORENO-BLANCO, R., MARTÍN-JIMÉNEZ, J.A., RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, P., MUÑOZ-NIETO, A.L. y GONZÁLEZ-AGUILERA, D. (2019). "Smartwall: a new web-based platform for the valorization of the medieval wall of Ávila". *CIPA 2019*, Ávila. <<https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-2-W15/1055/2019/>>

VEGA SÁNCHEZ, S., PINILLA MELO, J. y GARCÍA MORALES, S. (2017). "Proyecto de innovación educativa: ARCHITECT-Visitas de Obras". *JIDA '17 V Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*, Sevilla. <<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/109622>>

WESOŁOWSKI, Ł. (2019). "Virtual reality and BIM as a potential tool for architectural engineers' education". *World Transactions on Engineering and Technology Education*, vol. 17(4), 477-482. <[http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.17,%20No.4%20\(2019\)/11-Wesolowski-L.pdf](http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.17,%20No.4%20(2019)/11-Wesolowski-L.pdf)>

* Todas las páginas web consultadas en fecha: 2 de septiembre de 2020

EXPERIENCIA 06

BLOQUE TEMÁTICO

PROYECTOS | METODOLOGÍAS ACTIVAS | DISCIPLINA CRÍTICA

PA.02-MA.04-DC.02

EL JUEGO DE ROLES EN LA MEJORA DEL TALLER VERTICAL DE PROYECTOS

Francisco Javier Castellano Pulido
Juan Gavilanes Vélaz de Medrano
Jorge Minguet Medina
Francisco Carrasco Rodríguez

Departamento de Arte y Arquitectura
Escuela de Arquitectura de Málaga, eAM'
Universidad de Málaga, UMA

javiercastellano@uma.es
jgavilanes@uma.es
jminguet@gmx.es
pacocarrasco@uma.es

RESUMEN

Esta experiencia educativa describe la utilización de estrategias de aprendizaje cooperativo en taller vertical para solventar algunos de los problemas detectados en la docencia de las asignaturas de Proyectos Arquitectónicos para abordar programas complejos emergentes de hábitat colectivo. El problema principal consiste en la carencia de “puentes conceptuales” entre los distintos programas académicos que a menudo limitan las posibilidades de intercambio entre ellos. Experiencias previas, que sincronizaban la docencia de asignaturas de distintos niveles, mostraron las virtudes de este tipo de estrategias para incentivar el aprendizaje entre alumnos pero desvelaron dificultades para su desarrollo dentro de la estructura horizontal actual de la docencia en Europa. El proceso de innovación docente aquí descrito muestra cómo la introducción del “juego de roles” permite atenuar ciertos problemas del trabajo en equipo del taller vertical, acelerando la toma de decisiones y mejorando los resultados.

Palabras clave: taller vertical, juego de roles, innovación educativa, co-aprendizaje, gamificación.

ABSTRACT

This educational experience describes the use of cooperative learning strategies in a vertical workshop to solve some of the problems detected in the teaching of Architectural Projects subjects to address complex emerging programs of collective habitat. The main problem is found in the lack of “conceptual bridges” between the different academic programs that often limit the possibilities of exchange between them. Previous teaching experiences, synchronizing different levels of subjects, showed the strengths of this kind of strategies to encourage learning among students but revealed difficulties for development within the current horizontal structure of teaching in Europe. The teaching innovation experience described shows how the introduction of “role play” allows mitigating certain issues of teamwork in vertical workshops, speeding up decision-making and improving results.

Keywords: vertical workshop, role play, educational innovation, co-learning, gamification.

INTRODUCCIÓN

La experiencia educativa aquí descrita forma parte de un conjunto de estrategias llevadas a cabo durante el curso 2019-2020 en la ETS de Arquitectura de Málaga para mejorar el aprendizaje de asignaturas ligadas al diseño arquitectónico, tratando de establecer puentes entre sus distintos programas académicos. Se muestra aquí cómo la utilización de varias técnicas de aprendizaje cooperativo de forma combinada puede ayudar a solventar algunos de los problemas detectados en la docencia de Proyectos Arquitectónicos cuando se abordan desarrollos arquitectónicos de programas complejos relacionados con el hábitat colectivo. Esta metodología ha sido aplicada en los cursos de Proyectos Arquitectónicos 3 y 7 —segundo y cuarto curso respectivamente—, mediante un proyecto de innovación educativa financiado por la Universidad de Málaga (PIE 19-202) denominado “Taller Vertical Cooperativo para una Ciudad Saludable: Aprendizaje del proyecto arquitectónico de programas emergentes mediante el juego de roles en transversalidad vertical”. Este proyecto evoluciona sobre uno anterior desarrollado en los dos cursos previos. Si aquel trabajaba con las técnicas del taller vertical para paliar la excesiva horizontalidad del currículum de la escuela, este viene a introducir mejoras sobre el anterior, incluyendo una serie de técnicas pedagógicas basadas en el juego de roles entre los distintos intervinientes.

EL TALLER VERTICAL DE PROYECTOS

La organización de la docencia de proyectos arquitectónicos en la Universidad de Málaga se articula por cursos que abordan distintas temáticas. Los programas académicos en los primeros cursos versan sobre cuestiones relacionadas con la residencia en sus distintas escalas. Las asignaturas de cursos superiores, en cambio, se centran en el aprendizaje del proyecto de equipamiento público o comunitario, promoviendo el reconocimiento de su importancia como catalizadores de la actividad colectiva en los entornos poblados. Se desarrolla, por otra parte un aprendizaje de ciertas cuestiones urbanísticas y paisajísticas que permean a través de ambas escalas de trabajo durante los cursos intermedios de la titulación y en las enseñanzas de posgrado.

Más allá de lo cuestionable que pueda resultar la organización temática, esta estructura permite a los estudiantes transitar a lo largo de la carrera por diversos puntos de vista, tantos como profesores encuentren en las diez asignaturas troncales que gestiona el departamento. Esta organización “horizontal” se opone a la estructura de talleres verticales en la que todos los cursos de proyectos y programas de la formación del estudiante se realizan en un mismo taller que estructura la formación a lo largo de toda su carrera. Algunos autores, como

Alarcón y Montero (2019), describiendo la evolución del interesante caso de los talleres verticales de la ETSA de Sevilla, han asociado este tipo de taller vertical en la docencia de la arquitectura a una genealogía creativa que hunde sus raíces en la “Wiener Werkstätte” de Josef Hoffmann y Kolo Moser y posteriormente en la Bauhaus, en Alemania, o la Vkhutemas de la URSS. A pesar de los beneficios de este tipo de docencia, la estructura fuertemente horizontal de los planes de estudio actuales provoca que los intentos de configurar talleres verticales se relacionen tanto con aquella modernidad deseada como con el modelo tradicional de los *ateliers* de antigua école de Beaux-Arts de París, contra la que reaccionaron los estudiantes en mayo del 68, tal y como relatan Tschumi y Pawley (1971). En ella se practicaba un modelo de docencia clásico y heredero del artesanado, basado en la imitación y en la fuerte identificación del alumnado con los sesgos y personalidades muy definidas de cada maestro de taller¹. Este riesgo no existe en nuestro caso, al tratarse de una experiencia de un solo semestre con diversos profesores de distintos cursos que comparte un mismo grupo de trabajo.

La docencia exclusivamente horizontal tiene sus inconvenientes frente al modelo vertical, pues elimina la oportunidad del aprendizaje entre estudiantes de distintos niveles, dificulta la docencia integrada de los distintos programas académicos y segrega el estudio de escalas o necesidades a resolver por parte de la arquitectura.

En dos cursos anteriores se había trabajado en el formato de taller vertical bajo el amparo de proyectos de innovación educativa que permitían justificar los ajustes horarios necesarios para la difícil coordinación de cursos distintos. Se disponía así de una experiencia previa sobre las virtudes del funcionamiento de estos talleres pero también de sus problemas de cohesión y jerarquización en el seno de los equipos, algo que necesitábamos corregir² (Fig. 1).



Fig. 1 Taller vertical con todos los participantes de distintos cursos
(ETSA Málaga, curso 2019-2020)

EL JUEGO DE ROLES EN LA COHESIÓN DEL TALLER VERTICAL

La técnica conocida como “juego de roles” —o *role play*—, es de gran utilidad para fomentar la participación activa, la colaboración, el intercambio de información y el debate entre alumnos insertada en un taller práctico. Se caracteriza por motivar a los alumnos a participar y compartir información en los ejercicios mediante la simulación de perfiles profesionales o personales a modo de juego, de forma estratégica. Además de aumentar la motivación y fomentar el trabajo en grupo, permite la reflexión sobre la materia expuesta en clase, genera debate entre los propios miembros del grupo, mejora la capacidad individual de argumentación o de análisis y permite conseguir un mayor compromiso en la asistencia (Martin, 1992).

Existe, por otra parte, una creciente preocupación por la manera en la que los arquitectos se relacionan con los clientes, los usuarios de los edificios y con otros profesionales de la construcción durante la planificación y ejecución de edificios, algo que debe ser abordado desde la docencia de la arquitectura (Worthington, en Nicol and Pilling, 2005)³. La técnica del juego de roles es válida no sólo para incrementar la motivación y fomentar la participación entre los alumnos de las asignaturas de diseño arquitectónico sino también para mejorar y mitigar los potenciales problemas de comunicación de los alumnos en sus futuras carreras profesionales como arquitectos (Torrington, 2000)⁴.

Ciertos estudios realizados hasta el día de hoy sobre *gamificación* en educación desarrollan diversas técnicas de simulación lúdica desde un punto de fundamentalmente vista teórico (García y Muñoz, 2019). En nuestro caso, decidimos combinar varias metodologías docentes desde un punto de vista práctico para atenuar las deficiencias que pueden encontrarse cuando son aplicadas por separado, aumentando así la eficacia de la docencia en el seno de un taller vertical.

OBJETIVOS

Los objetivos específicos del programa han sido los siguientes:

- Motivar a los alumnos en el desarrollo de los ejercicios mediante la adquisición de responsabilidades o retos focalizados en temáticas especializadas.
- Incrementar las capacidades de análisis y síntesis mediante la ampliación del espectro de observación de la problemática del programa residencial colectivo.
- Aumentar la comunicación entre los alumnos con los mismos roles asigna-

dos de forma que la información generada entre ellos sea aportada a los distintos grupos de trabajo, en los que colaboran con estudiantes de otros perfiles.

- Favorecer la argumentación de los alumnos en torno a los roles asignados y dinamizar el debate en torno al programa general de la asignatura.
- Estimular la producción de resultados innovadores basados en los nuevos puntos de vista, atenuando los desajustes derivados del paso de la escala urbana a la arquitectónica y viceversa.

METODOLOGÍA

El programa general del curso consiste en el análisis y la ordenación de una extensa área de la ciudad de Málaga para albergar el crecimiento urbano después de una posible exposición internacional. Se solicitó a los estudiantes que proyectaran viviendas que respondieran a programas residenciales emergentes (*co-housing*, *co-living* intergeneracional, cooperativas de viviendas...), explorando las posibilidades que ofrecen los espacios comunes para albergar actividades complementarias a la residencia y para configurar filtros de privacidad, desde la intimidad del hogar hasta el espacio público (Fig. 2).

En el primer ejercicio del curso, durante las sesiones teóricas y las revisiones generales se agrupaban 150 alumnos (90 de segundo curso y 60 de cuarto curso), con seis profesores (tres de cuarto curso y tres de segundo). Para el trabajo práctico, se dividió a todos los alumnos de Proyectos 3 y de Proyectos 7 en tres grupos o aulas mixtas (denominados a, b y c). Cada una de ellas estaba tutorizada por un docente de cada curso que trabajaban de forma coordinada. Las tres aulas se subdividieron en equipos mixtos de cinco alumnos (dos de cuarto y tres de segundo). A cada uno de los miembros del equipo se le asignó un rol con sus responsabilidades asociadas. En concreto se definieron los siguientes roles:

- ROL 1: Experto en estrategias pasivas, ahorro energético, espacios urbanos e infraestructuras verdes, equipamientos docentes y deportivos.
- ROL 2: Experto en sistemas estructurales, topografía, geología e hidrografía, trabajos del terreno, equipamientos asistenciales y culturales.
- ROL 3: Experto en necesidades sociales y propuestas residenciales innovadoras para personas mayores, ciudad accesible, espacios urbanos y arquitectónicos saludables, memoria colectiva y evolución histórica de los lugares.
- ROL 4: Experto en necesidades sociales y propuestas residenciales innovadoras para jóvenes, sistemas y vías de movilidad ecológica, *co-trabajo* y uso de espacios libres.



Fig. 2 Visita al lugar de trabajo por alumnos y profesores del taller vertical:
terrenos propuestos para la Expo 2027



Fig. 3 Mesas de debate sectorial organizadas por roles comunes
(ETSA Málaga, 2019-2020)

- ROL 5: Experto en necesidades sociales y propuestas residenciales contemporáneas para tipos de familia distintos a los anteriores, espacios libres para niños e intergeneracionales.

Los roles 1 y 2 se reservaron a alumnos de Proyectos 7 (con un programa docente relacionado con los equipamientos públicos) y los roles 3, 4 y 5 fueron auto-asignados por alumnos de Proyectos 3 (con programa orientado a la vivienda colectiva). De este modo, en cada grupo mixto de alumnos había al menos un estudiante encargado de desarrollar uno de los cinco roles predefinidos.

El primer ejercicio consistió en proyectar la ordenación general de la zona, las viviendas y los equipamientos asociados a ella. El desempeño de los distintos roles debía reflejarse en la ordenación general, no sólo en la entrega final, sino también en cada una de las presentaciones intermedias en el taller. En estas exposiciones, se instaba a cada participante a debatir desde su rol auto-asignado, además de contribuir a las explicaciones generales, fomentando la participación de todos y rompiendo las posibles jerarquías establecidas en el seno de cada grupo.

Como ejercicio preliminar, en la fase de análisis de las necesidades de la nueva ciudad, se solicitó a los alumnos que se reagrupasen según su rol de forma temporal, creando “mesas sectoriales o de expertos”, encargados de debatir los aspectos claves a tener en cuenta en el diseño de un programa tan complejo. Las conclusiones de los debates generados por las treinta mesas se plasmaron en una serie de informes sectoriales que sintetizaban dichos aspectos mediante el análisis colaborativo. Esta técnica de aprendizaje-servicio permitía involucrar a los alumnos en el papel de docente, o de asesor, aumentando el interés por establecer juicios críticos (González, R. y Martín, F., 2019) (Fig. 3).

Para el segundo ejercicio —en trabajos individuales en cada curso y, en nuestro caso, en proyectos 3—, se propuso desarrollar un programa de vivienda colectiva integrada en la ordenación general de cada equipo y en una localización previamente acordada con el resto de miembros. Se mantuvieron los roles asignados y la propuesta residencial debía estar orientada al perfil objetivo incluido en cada rol (personas mayores, jóvenes o agrupaciones familiares diversas). De este modo, los alumnos pudieron seguir desarrollando su rol desde una escala de actuación más detallada y ahondar en el diseño habitacional de espacios orientados a un grupo demandante específico (Fig. 4).

En las clases teóricas, se proporcionaron referencias de proyectos y experiencias de diseño participativo con usuarios pertenecientes a cada perfil. Las conclusiones extraídas de la asignatura “Ciudad Saludable e Inteligencia Ambiental”, del Máster en Arquitectura, aportaron una lectura sintética de este tipo de experiencias de *co-living* comparando proyectos a nivel internacional. De forma complementaria, cada alumno eligió un ejemplo de referencia que tuvo



Fig. 4 Ejemplo de las propuestas individuales de vivienda colectiva según roles (P.A. 3, ETSA Málaga, curso 2019-2020). Alumnos: Wendy E. Mora, Pablo Rodríguez, Alejandro Morales, José Ángel Romera, Carlos Jiménez, Anna Waligóra



Fig. 5 Ejemplo de propuestas individuales de vivienda colectiva tras el cambio de roles. Alumnos de 2º curso, ETSA Málaga, 2019-2020: Renan Coelho, Sergio Cuenca, José M. Pérez, Ilaia Romeo, Qi Zhang



Fig. 6 Ejemplo de propuesta de grupo integrada en taller vertical (2º y 4º, ETSA Málaga, 2019-2020). Alumnos: Elías Ayala, Omar Martínez, Álvaro Arranz, Sergio Cuenca y Felipe F. Ortiz

que analizar y describir frente a todos los compañeros, depositándolo en un repositorio abierto a toda la clase.

En el tercer ejercicio se solicitó a los alumnos la realización de una nueva propuesta de programa residencial insertada en la ordenación general intercambiando el rol asignado previamente. Con este cambio de roles, se pretendía ampliar su mirada sobre el hábitat colectivo. En esta fase, como en la anterior, debieron negociar con los compañeros “vecinos” para establecer estrategias conjuntas capaces de superar las limitaciones impuestas por su ordenación urbana inicial (Fig. 5 y 6).

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Tras comparar los resultados académicos de los alumnos examinados en el curso 2018-2019 —donde se puso en práctica el taller vertical—, con los resultados del curso 2019-2020 —donde se ha añadido la técnica del juego de roles—, es posible ver una mejora sustancial (Fig. 7). Un dato interesante que desvelan las encuestas realizadas es cómo percibe el estudiante la utilidad de la metodología combinada de ambas técnicas docentes, pues la mayoría manifestó que el taller vertical le había ayudado bastante o mucho en la comprensión de un proyecto de ordenación urbana general, pero la estrategia docente mejor valorada fue, sin duda, la utilización del juego de roles.

Se constata también el acierto que supone el empleo del juego de roles organizado por perfiles o áreas de especialización en esta tarea pues permite una forma de relación entre estudiantes que facilita la organización interna del grupo

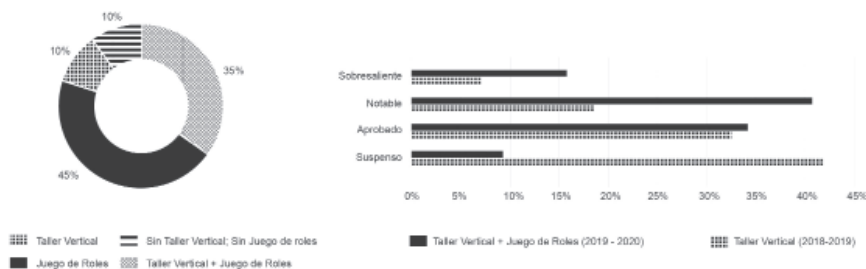


Fig. 7 Técnicas docentes preferidas por los alumnos de Proyectos 3 de la ETSA de Málaga, curso 2019-2020 (izq) y comparativa de calificaciones obtenidas con y sin juego de roles (dcha)

para la comprensión del hábitat colectivo. Esta ventaja se manifiesta también en el abordaje de la complejidad de los programas emergentes de vivienda colectiva en un entorno urbano y en la consideración de las distintas fases de la construcción de la ciudad desde parámetros de sostenibilidad.

Los seminarios analíticos conducidos de forma paralela al desarrollo del trabajo práctico, donde cada alumno pudo elegir, estudiar y presentar ejemplos o referencias de proyectos según los perfiles asignados, fueron valorados muy positivamente pero se desarrolló a un ritmo distinto al de las propuestas. Esto nos lleva a pensar que quizá sería necesario desarrollar estrategias docentes que ayudasen a guiar al estudiante en este proceso de análisis de referencias desde el inicio. En palabras de uno de los alumnos: "Traer algún experto o dar una *master class* de cada rol podría ser muy interesante en general para todos".

La experiencia del debate sectorial o mesa de expertos organizados por miembros de un mismo rol y la decisión por parte del equipo docente de realizar un cambio de roles en el último proyecto individual han sido las dos mejores estrategias llevadas a cabo en la implementación de esta metodología docente. Según comenta un estudiante, hubiera sido muy beneficioso "...haber trabajado en primera instancia por agrupación de roles (...) y, sin información previa, que se hiciera un primer trabajo de investigación en grupo. Y luego se podrían formar los grupos de trabajo final." Esta metodología requeriría probablemente la ampliación del taller vertical a un curso completo.

CONCLUSIONES

La experiencia educativa aquí descrita permite comprender hasta qué punto la organización de la docencia a través de talleres verticales por sí sola no resulta fácil de asimilar por parte de estudiantes de proyectos arquitectónicos debido a las limitaciones de los planes de estudios de grado en el seno del Espacio Europeo de Educación Superior. Esto se debe a la estructura de carácter horizontal que domina la docencia. A través de este estudio, es posible apreciar el acierto que supone el empleo de la técnica del juego de roles organizado por perfiles pues permite una forma de relación entre estudiantes que facilita la organización interna del grupo compuesto por alumnos de distintos niveles, ayudando en la comprensión integral del hábitat colectivo. La utilización del juego de roles por sí sola, a la luz de los resultados, es más fácil de asimilar que la organización en talleres verticales, siempre que se realice una adecuada preparación de los estudiantes de forma previa al desarrollo de las propuestas arquitectónicas, preferiblemente al inicio del curso o en los ejercicios de análisis previos.

La existencia de un mayor número de alumnos que prefieren mantener la estrategia del juego de roles por encima de cualquier metodología de taller vertical resulta lógica, teniendo en cuenta las innegables dificultades que encuentran los

alumnos para coordinarse cuando no coinciden en el resto de asignaturas. Considerando que nuestro principal objetivo es mejorar la docencia de proyectos arquitectónicos a través de talleres verticales, por los beneficios que aporta a la formación del arquitecto, podemos afirmar que la utilización del juego de roles ayuda de forma significativa en esta tarea.

La organización de grupos de debate sectorial (con miembros del mismo rol) resulta muy útil y vemos la posibilidad de una mejora significativa si se plantea desde el principio, organizándose de forma alternada con las reuniones de equipos verticales dentro de la clase. Sus múltiples beneficios, expresados en las encuestas, podrían incrementarse gracias a la inclusión de expertos y a su continuidad tanto en la primera fase de análisis como en las revisiones, en forma de mesas de expertos capaces de evaluar todas las entregas. La decisión por parte del equipo docente de realizar un cambio de roles en el último proyecto individual, modificando los perfiles y programas arquitectónicos a resolver, entendemos que debe ser mantenida en el futuro, pues ha permitido ampliar la visión de los estudiantes sobre la complejidad de la ciudad. De este modo, se facilita la comprensión de la amplia diversidad de tipos de familia cuyas necesidades específicas no suelen ser atendidas.

La lectura atenta de las encuestas de los estudiantes y profesores permite, no obstante, identificar una necesidad de mejora continua en la forma de organización de este tipo de talleres para intentar superar algunos de los problemas que sigue encontrando la docencia en la estructura horizontal actual. Algunas de las mejoras requieren probablemente de la aplicación de nuevas herramientas de colaboración a distancia, que complementen al trabajo en el taller, procurando que el estudiante perciba una cierta continuidad entre la clase y su lugar de estudio fuera del aula⁵. Este deseo de continuidad formativa online, capaz de trascender la ubicación física o las dificultades de organización entre estudiantes de distinto nivel, resulta coherente con las nuevas formas de teletrabajo y co-trabajo, algunas de las cuales han sido incorporadas en algunos programas emergentes de vivienda colectiva, con los cuales los alumnos pueden sentirse más identificados.

NOTAS

¹ “En nuestro contexto de escuela de arquitectura, ¿cuántas veces hemos visto a estudiantes adaptados a la cátedra o al profesor? Alteran su manera de dibujar, esconden sus inquietudes y se transforman para superar una asignatura de docencia piramidal en la que la verdad sólo está en posición del docente” (Coca Leicher, Mallo Zurdo y Ruíz Plaza, 2019).

² Este proyecto de innovación educativa previo fue presentado en las II Jornadas de Innovación Docente: El reto de la enseñanza transversal en las Escuelas de Arquitectura, ETSA de Sevilla, 18-19 de junio 2019. GAVILANES, J., CASTELLANO, F.J. et. al. (2019).

³ Para más información, véase la iniciativa CUDE (Clients and Users in Design Education), School of Architecture at the University of Sheffield, dirigido por John Worthington.

⁴ Como Judith Torrington ha señalado, existe la creencia de que los arquitectos poseen una cierta insensibilidad a las necesidades de los clientes o usuarios y de no ser buenos colaborando con otros miembros del equipo de diseño y construcción, algo que debe ser abordado desde la docencia de la arquitectura.

⁵ En la experiencia docente descrita se comenzaron a utilizar las herramientas de colaboración en línea para facilitar el proceso de teletrabajo inducidas por circunstancias excepcionales como la alarma sanitaria del COVID-19. Esta nueva orientación se llevó a cabo ya avanzados los trabajos en grupo y nos han inducido a plantear nuevas formas de colaboración a distancia en el seno del taller vertical que están siendo puestas en práctica en el curso 2020-2021.

REFERENCIAS

ALARCÓN GONZÁLEZ, L. y MONTERO FERNÁNDEZ, F.J. (2019). "Lessons between apprentices. Vertical structure in the teaching of architecture". *ZARCH*, vol. 12, 38-51.

COCA LEICHER, J., DE MALLO ZURDO, M. y RUÍZ PLAZA, Á. (2019). "Matrioska docente: un experimento pedagógico en MACA ETSAM". *VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'19)*. Barcelona: UPC, 311-323.

GARCÍA SANTOS, N. y MUÑOZ SORIANO, S. (2019). "Experiencias reales de gamificación en educación". *Pedagogías emergentes en la sociedad digital*. Albacete: Liberlibro Ediciones, vol. 1, 7-19.

GONZÁLEZ, R.C. y MARTÍN, F.M.G. (2019). "Learn 2 teach, teach 2 learn. Aprendizaje-Servicio e intercambio de roles en Arquitectura". *VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'19)*. Barcelona: UPC, 157-167.

MARTIN, X. (1992). "El role playing: una técnica para facilitar la empatía y la perspectiva social". *Comunicación, lenguaje y educación*, vol. 15, 63-64.

NICOL, D. y PILLING, S. (2005). *Changing architectural education: Towards a new professionalism*. Londres y Nueva York: Taylor & Francis.

TORRINGTON, J. (2000). "The development of group-working skills and role play in the first-year architecture course". *Changing architectural education. Towards a new professionalism*. Londres y Nueva York: Spon Press, 72-78.

TSCHUMI, B. y PAWLEY, M. (1971). "The Beaux-Arts since '68". *Architectural Design*, vol. 41, no. 9, 533-566.

EXPERIENCIA 07

BLOQUE TEMÁTICO

PROYECTOS | APRENDIZAJE-SERVICIO | DISCIPLINA CRÍTICA

PA.03-AS.01-DC.03

APRENDIENDO EN CONTEXTOS POSTINDUSTRIALES: CATÁLOGOS, SERIES Y ENSAMBLAJES

Begoña de Abajo Castrillo
Enrique Espinosa Pérez
Diego García-Setién Terol
Almudena Ribot Manzano

Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, ETSAM
Universidad Politécnica de Madrid, UPM

b.deabajo@upm.es
enrique.espinosa@upm.es
diego.garciasetien@upm.es
almudena.ribot@upm.es

RESUMEN

Nuestro tiempo, caracterizado por la complejidad y abundancia de información, nos invita a aprender y a trabajar con lo existente, entendiendo que la arquitectura puede resultar del desmontaje, reorganización, hackeo, evolución, ensamblaje o postproducción. Aquí describimos las claves metodológicas de una serie de talleres de proyectos, que oscilan entre: la práctica profesional y la investigación académica, contextos postindustriales existentes y nuevos imaginarios urbanos, arquitecturas canónicas y ensamblajes arquitectónicos de nueva invención, alimentados desde catálogos disponibles en un repositorio de código abierto. El objetivo es desarrollar la capacidad de los estudiantes para colaborar, pensar sistemáticamente, adoptar el pensamiento estratégico y táctico, fortalecer su creatividad y pensamiento crítico, algunas de las habilidades más necesarias para el futuro.

Palabras clave: colaboración, código abierto, repositorios, ensamblajes, postindustrial.

ABSTRACT

The complexity and abundance of information of our time, invites us to learn and work with what already exists, to understand that architecture can be invented as the result of disassembling, re-organizing, hacking, evolving, reassembling or post-producing. Here we describe the methodological keys of a series of Design Studios, which oscillate between professional practice and academic research, existing postindustrial contexts and new urban imaginaries, canonical architectures and newly invented architectural assemblies, fed from catalogues available in open-source repositories. The goal is to develop the students' abilities to collaborate, think systematically, embrace strategic and tactical thinking and strengthen their creativity and criticality, some of the most necessary skills for the future.

Keywords: collaboration, open source, repositories, assembly architectures, post-industrial.

INTRODUCCIÓN

La ciudad industrial y su arquitectura sistemática, industrializada y basada en componentes, representan una oportunidad como experimento académico, por su demostrada capacidad de adaptarse a los cambios de la era postindustrial y la globalización. La 'genética' de la ciudad industrial es flexible, ordenada y se basa en elementos catalogables, lo que ofrece un urbanismo resiliente donde caben nuevos programas y usos, permitiendo su redensificación y también el decrecimiento, ambos afines a los parámetros que definen la ciudad sostenible.

En Colaboratorio (ETSAM-UPM) hemos ensayado una serie de cursos de proyectos con una metodología iterativa, que oscila entre la práctica y la docencia, la colaboración y las destrezas o aprendizajes individuales, entre las herramientas y metodologías disciplinares y otras propias de la lógica productiva industrial. En ellos abordamos y construimos una taxonomía a partir de diferentes contextos urbanos de 'genética' industrial. Especulamos y experimentamos a través de los programas docentes, sobre nuevos futuros posibles, para así imaginar alternativas viables a su actual condición, en proceso de obsolescencia. Proponemos el aula como laboratorio, un espacio donde anticipar el ejercicio profesional y reproducir las condiciones de investigación y producción de un estudio de arquitectura actual.

DESTREZAS. DEL APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS, A LA PRÁCTICA SISTEMÁTICA

Fragmentación y pensamiento múltiple

Pensar de manera fragmentada responde a una realidad contemporánea que se mueve de lo único a lo múltiple. Implica entender la totalidad como la conjunción de partes relacionadas que lo integran, no como algo cerrado e indivisible. En relación con el contexto creativo, el pensamiento fragmentado se relaciona más con la idea de organización —que opera desde el análisis— que con una aproximación subjetiva del diseño, que se produce desde la síntesis (Ibáñez, 2015). La capacidad para separar o fragmentar un todo está inevitablemente vinculada a la destreza analítica, mediante la cual se relacionan las partes o fragmentos separados. Cualquier sistema u organización se compone inevitablemente de partes, relaciones entre esas partes y el conjunto resultante (Krikorian, 1935). La organización entendida como proceso, requiere de ambas habilidades, fundamentales para abordar la complejidad. Dicha complejidad se encuentra en la preexistencia, en las múltiples capas que caracterizan el contexto arquitectónico (Fig.1).

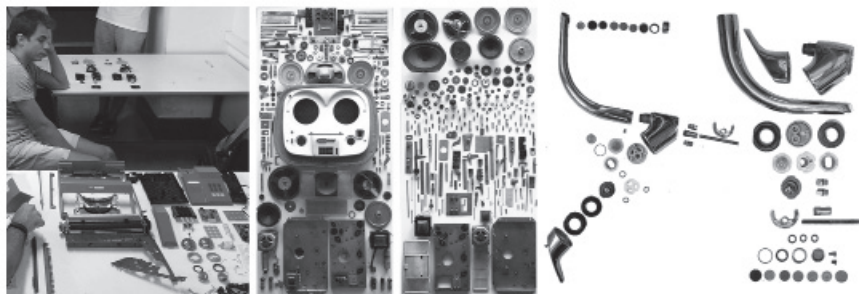


Fig. 1 Desmontaje y knolling de objetos técnicos
(Carlos Barranco, Miguel Ramos, Luis Collado)

La identificación de partes en el proyecto arquitectónico puede oscilar entre la concreción de componentes constructivos, elementos arquitectónicos o unidades espaciales, y la abstracción de datos, funciones, acciones y demás condiciones pertenecientes al mundo de las ideas. La fragmentación persigue, en todo caso, una mejor comprensión del conjunto, el orden y la optimización de los procesos, así como la búsqueda de resultados abiertos. Estas destrezas son imprescindibles para que los estudiantes afronten la complejidad característica del mundo contemporáneo.

Inteligencia colectiva

En la actualidad el currículum de los talleres de proyectos aún se enfoca principalmente en lo individual, y la universidad no acaba de aceptar las calificaciones grupales. Esta visión individualista del aprendizaje se potencia especialmente cuando se realiza un trabajo creativo, que sigue entendiéndose como una acción autónoma y poco “contestable”, y no como un dispositivo abierto a la réplica, que se sabe en continuidad y que resulta de “proyectar con muchas manos” (Ribot, 2018). Por eso es interesante intentar una transformación interna y explorar cómo la universidad puede ser catalizadora de la inteligencia colectiva.

El paso del trabajo individual al colectivo no es fácil. Se necesita un aprendizaje permanente, todos debemos ser “a turnos aprendices y maestros” (Noubel, 2004). Requiere por tanto de entrenamiento y más organización.

Podríamos considerar que avanzamos en dos etapas:

Primero es importante que los participantes confíen en el grupo, que tengan la sensación clara de que el grupo produce. Hay que trabajar en tiempo real y con transparencia. Las contribuciones se presentan a la vez, de manera continuada y no mediadas por representaciones finalistas.



Fig. 2 Cobo Calleja 2.0. 2016-2017. Aula como estudio. Tácticas de diseño colaborativo

Hay que presumir que se va a generar inteligencia colectiva. Una inteligencia capaz de obtener respuestas más relevantes que las que produce la suma de las individualidades. Para ello se establece un contrato social, tácito y explícito:

Hay que preocuparse de que todos los participantes tengan una visión global, aunque no sepan exactamente cómo van a cumplirse esos objetivos colectivos y por supuesto qué forma final adquirirán. Esta visión de conjunto es lo que distingue la 'inteligencia colectiva' de la 'inteligencia de enjambre' (Beni, Wang, 1989) o de rápida respuesta, en la que los individuos no tienen una percepción holística y su respuesta es únicamente reactiva (Fig.2).

Dentro de esta visión global, hay que aceptar que nuestra aportación es parcial, inacabada y solo se completa con la colaboración del resto. Hay que fomentar los intercambios: el diálogo, la comunicación, la persuasión, la interconectividad y las redes; abrir la negociación: buscar lo que coexiste, lo que une y trabajar sobre ello; ya no queremos "progresar a través de opuestos y conflictos, sino inventar nuevos conjuntos, relaciones posibles entre unidades diferenciadas, construcciones de alianzas entre diferentes actores" (Bourriaud, 2004). Además, hay que ser conscientes de que, como ocurre en toda negociación, hay que aceptar la 'pérdida' parcial. Todo esto hay que coordinarlo en tiempo real (Levy, 1997) y tener capacidad de actualizar lo planteado, tanto los objetivos como las relaciones humanas.

2.3. Pensamiento estratégico y táctico

Aunque ambos conceptos interrelacionados proceden del ámbito militar (Sun Tzu. *El Arte de la guerra*, s. V a.C.), se han convertido en términos habituales de la cultura y la planificación empresarial, y forman parte de lo cotidiano en el ámbito político e incluso doméstico. La expresión 'divide y vencerás' es un

ejemplo de pensamiento táctico, utilizado para simplificar un problema complejo, separándolo en partes más sencillas y de más fácil solución. Estrategia y táctica manejan el factor tiempo de manera distinta y complementaria.

La estrategia (del griego *stratēgia*, 'oficio del general', según RAE 'arte, traza para dirigir un asunto') actúa de manera premeditada, global u holística, a largo plazo y de arriba a abajo. Diseña un plan a lo largo del tiempo, anticipa, organiza y ordena las acciones coordinadas para alcanzar un objetivo y consolidarlo planificando incluso más allá de su consecución. Una estrategia reconoce su dominio, el impacto y esfera de influencia de sus acciones. Requiere de un pensamiento complejo que relaciona distintos parámetros, tiempos y consecuencias. La estrategia se compone de un conjunto de tácticas y por tanto se puede afirmar que estas serían las partes de una entidad más compleja.

La táctica (del griego, *taktikós*, 'arte de ordenar o disponer') implica un método flexible para ejecutar una o varias acciones específicas para obtener un objetivo. Las tácticas a menudo se movilizan a partir de un desencadenante, según la fórmula 'si esto, entonces aquello', y reaccionan utilizando los recursos disponibles (tiempo, material, personal, presupuesto) en un determinado momento. Por eso mismo pertenecen al 'aquí y ahora', trabajan a corto plazo y, requieren la comprensión rápida de una situación, una inteligencia ágil y una creatividad específica para alcanzar un objetivo, cuyas consecuencias no siempre están en relación con otras. La táctica procede de abajo a arriba y normalmente forma parte de una estrategia.

En nuestros cursos de proyectos, tratamos de inculcar el pensamiento estratégico y táctico. Para ello, acostumbramos a utilizar estos conceptos en la construcción del plan de curso, definiendo un objetivo final y diseñando una serie de acciones específicas que nos ayuden a alcanzarlo. Esta estructura se convierte en un ejemplo en sí mismo para los estudiantes cuando completan el curso. El método que introducimos para coordinar estas acciones, tiene que ver, bien con su propia definición, o con misiones y objetivos parciales semanales o quincenales, que se movilizan mediante sesiones específicas de 'tácticas colaborativas' (Ribot, Tácticas, 2017), en las que los estudiantes confrontan sus trabajos con el de sus compañeros y comienzan a tejer relaciones más complejas. Esto les ayuda a comprender la repercusión de sus decisiones y a anticipar un objetivo común. A medida que el curso avanza y los estudiantes conocen el alcance de sus acciones, por suma de objetivos parcialmente cumplidos, la estrategia comienza a desvelarse, enfocándose los objetivos a largo plazo, así como los medios empleados en ellos y la relación entre las partes del plan. Los estudiantes aprenden así a utilizar el pensamiento estratégico al implementar acciones tácticas.

Pensamiento sistémico y complejo

Las primeras dos definiciones de 'sistema' según la RAE lo describen como un 'conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí' o como un 'conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto'. Es decir, un sistema implica una serie de componentes y una serie de relaciones entre ellos que le dan unidad, identidad y finalidad, y que además trascienden lo técnico para conectarlo con lo real-social (Von Bertalanffy, 1976). Un ecosistema implica una serie de agentes y ambientes en equilibrio en un pequeño contexto planetario acotado; ese tipo de relación con la ecología acerca los sistemas a una condición de resiliencia que nos resulta interesante como condición pedagógica. La resiliencia parece pertinente para la disciplina arquitectónica, pues permite operar en nuestra contemporaneidad favoreciendo que los proyectos sean dinámicos, adaptables, complejos y situados. Las condiciones de complejidad (Morin, 2001), tienen que ver con la multidimensionalidad, con cualidades de un sistema (o proyecto) que tiene un gran número de relaciones internas y externas que aseguran su correspondencia con la realidad.

Estas premisas de lo sistemático y lo complejo son ensayadas de diferentes maneras, tanto en el modo del trabajo del estudiante (favoreciendo lo colaborativo, lo negociado, lo múltiple) como en el contenido del trabajo (incorporando investigación en múltiples capas que informan al proyecto con asuntos técnicos, sociales, ecológicos o económicos reales). El marco en el que ensayamos las competencias de pensamiento sistémico y complejo se relaciona con modelos de aprendizaje servicio-situado. En este sentido, es una constante en los cursos objeto de esta investigación la aparición de una serie de ingredientes como: clientes, roles y negociaciones, trabajo colaborativo o contextos reales, que suponen oportunidades o casos críticos en relación a la actualidad urbana.

Para afrontar la complejidad de estos escenarios reales, es habitual organizar y entender la clase como un estudio, donde algunas tareas se desarrollan de manera individual, pero otras se fragmentan o especializan, y se desarrollan colaborativamente en diferentes tipos de grupo. De esta manera, en lugar de desarrollar cada estudiante el mismo reto en una versión limitada, se reparten diferentes retos o trabajos en sub-equipos para, coordinados y sumados, conformar un solo proyecto coral más complejo, ambicioso y conectado con la realidad. Finalmente se producen ensamblajes entre los conocimientos y ámbitos proyectuales desarrollados que los propios estudiantes negocian al proyectar en común.

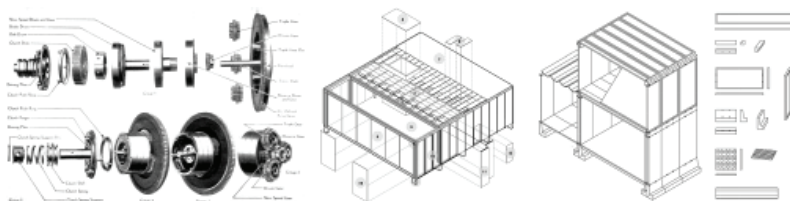


Fig. 3 Desmontaje de Objetos técnicos. Pieza Ford Model T, Casa Rogers (Carmen Cañadas, Miguel Ramos) y casa Maki-Kikutake-Kurokawa en PREVI (Jorge González, Margareta Milenkovic, Neng Qian)

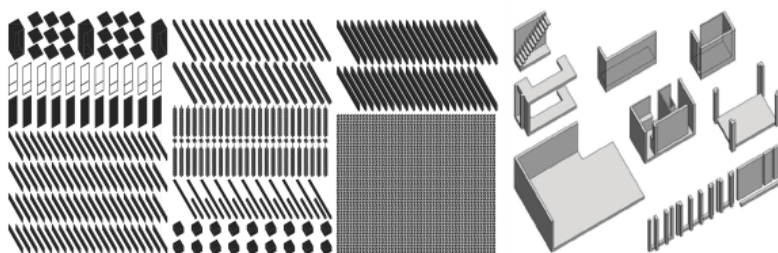


Fig. 4 PREVI 2.0, 2019. Knolling de las viviendas de Korhonen (Manuel Merino, Clara Mora, Marcos Osés) y desmontaje en chunks de la vivienda de Vázquez de Castro e Íñiguez de Onzoño (María Díaz)

PROTOCOLOS Y HERRAMIENTAS EN EL AULA

Desmontaje

Los contextos arquitectónicos contruidos y obsoletos sobre los cuales hemos desarrollado estos cursos —Fábrica Packard en Detroit y barrio PREVI de Lima— constituyen un marco de trabajo esencial para la metodología utilizada; frente a la práctica docente del papel en blanco, aquí se parte de una preexistencia y se trabaja en una nueva fase. Entra en juego la capacidad de fragmentación descrita, y se trabaja dividiendo dichas arquitecturas en partes menores, para facilitar su comprensión y posterior re-ensamblaje.

Trabajamos con el desmontaje de arquitecturas que pueden ser leídas como objetos técnicos, formadas por componentes constructivos fácilmente identificables (Fig. 3). La fragmentación puede producirse en unidades mayores y más complejas que un componente, como *chunks* —pedazos de arquitecturas— permitiendo infinidad de posibles desmontajes (Ibáñez, 2015) (Fig. 4).

Mediante estos desensamblajes, los estudiantes descubren la organización interna de los proyectos y su genética, aquello que permanece tras la separación o reorganización de sus partes. Es importante el trabajo previo de selección de casos a desmontar, pues no todas las arquitecturas comparten aquellas propiedades; sólo aquellas proyectadas desde la lógica industrializadora del ensamblaje/desensamblaje, la prefabricación y la seriación ofrecen un material que ha demostrado éxito en estas experiencias. Las arquitecturas industriales son claros ejemplos, pero otros marcos pueden resultar también idóneos por sus métricas, procesos, ritmos, su carácter industrializado o su equilibrio entre parte y conjunto. Estos ejercicios buscan también identificar compatibilidades entre partes generadas desde más de un sistema. Para ello los estudiantes deben primero apropiarse de las unidades resultantes, para posteriormente alterarlas, escalarlas y re-ensamblarlas produciendo nuevas partes y nuevos sistemas híbridos.

La metodología del desmontaje se utiliza desde el inicio y se mantiene a lo largo de todo el curso. Primero se desmontan las arquitecturas analizadas y luego son sus propios proyectos los que, por cómo han sido concebidos, son susceptibles de separarse en partes. Las partes y las reglas de ensamblaje son el material de trabajo del curso. Frente a la composición clásica, esta aproximación al proyecto implica hablar de disposición (Gausa, 2001), es decir, de potencialidad y resiliencia frente a posiciones estáticas e inamovibles.

Los formatos más utilizados en esta metodología son el *knolling* y las axonometrías explotadas. El objetivo es la definición de la entidad a separar, es decir, la caracterización de las partes. En las axonometrías la organización es topológica, mientras que el *knolling* aplica otros criterios de relación entre partes, que da como resultado una lectura paralela.

Catálogos y repositorios

Para entrenarnos en la emergencia de la inteligencia colectiva, proponemos las siguientes estrategias:

La clase se organiza con transparencia y apertura desde el inicio, compartiendo la información y producción en tiempo real en *Google Drive*; las correcciones son colectivas y abiertas al resto; las entregas no se entienden como finalistas, evitando la re-presentación. Los estudiantes trabajan en un mismo formato cada vez, compartiendo reto y restricciones, y promoviendo una escucha activa de los otros. Esta reducción sintetiza la información: “prever información sintetizada es fundamental para no abrumar” (Noubel, 2004).

Los objetivos del curso se explican desde el inicio y se actualizan y aclaran cada vez que se incorpora un nuevo *input*, para asegurarnos de que todos perciben la organización vertical emergente y el reajuste.

Desde el inicio, reducimos la importancia de la autoría y la originalidad. Heredamos e incorporamos referencias y proyectos de otros cursos, e insistimos en que lo importante no es de dónde se toman las ideas, sino dónde se llevan. Esto ayuda a comprender que somos parte de un entramado mayor y que insertamos nuestros proyectos en una amplia red cultural, relativizando el curso. En el proceso se entrenan las capacidades de negociación colectiva, dejando para otra ocasión la expresión más “artística” de la visión individual.

Fomentamos el intercambio y la negociación con diversas tácticas: proponemos juegos de roles o especializaciones que producen liderazgos transitorios, y que permiten evidenciar que lo conseguido va más allá de la simple suma de las partes; practicamos tácticas colaborativas: dinámicas de co-diseño y co-aprendizaje que producen intercambios diversos y motivan en una doble escala, individual y grupal; generamos una bibliografía compartida y listados de casos, un segundo grado de preexistencias, que abren nuevas estrategias y amplían el elenco de “partes” a considerar; producimos catálogos colectivos, repositorios de componentes y fragmentos, que pueden ser constructivos, espaciales, o de otro orden, con vocación de ‘código abierto’ (Fig.5). Este material es útil para todos los estudiantes, de uso necesario para el desarrollo del proyecto, y también reutilizable conectando cursos consecutivos. Todos producen y recogen.

Intentamos coordinar todo en tiempo real y aprender del proceso, para provocar lo que Duchamp llamó el coeficiente del arte, “la diferencia entre lo que (el artista) había previsto realizar y lo que realizó” (Duchamp, 1978), lograr el *plus* de lo colectivo.

Tiempos

En nuestros cursos, el tiempo es una variable importante. Los estudiantes son conminados a proyectar para varios tiempos (corto, medio, largo plazo) para ayudarles a desarrollar un pensamiento adaptativo y que incorpore el cambio, planificado o incierto, al que los edificios y las ciudades están sometidos. Esto les obliga a identificar qué elementos son más estructurantes y por tanto permanentes durante más tiempo, y cuáles son más contingentes.

Para entender este modo de proyectar para el cambio y comprender la complejidad de una obra construida, recurrimos a la Teoría *Open Building* (Habraken, 1961), que separa el edificio en ‘soporte’ y ‘relleno’, siendo el primero responsable de las cuestiones infraestructurales y organizativas, mientras que el segundo responde a aquello que es susceptible de cambio sin afectar necesariamente al funcionamiento y uso del resto del edificio. Habraken fue el primero en separar las partes del objeto técnico arquitectónico según resistencia al cambio o según su dimensión temporal.

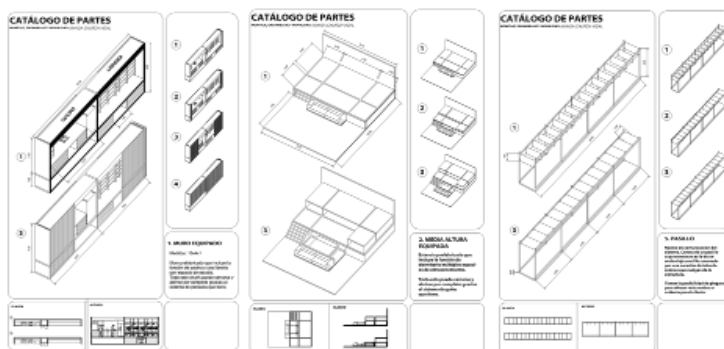


Fig. 5 PREVI 2.0, 2019. Catálogo de chunks (Ainhoa Church)



Fig. 6 Packard 2.0, 2018. Secciones transversales 2025/2075
(Pablo Cevallos-Zúñiga, Isabel Mayoral)

La adquisición de esta destreza debería producir arquitectos diferentes: no tan preocupados por el impacto de una instantánea, sino por el álbum de las sucesivas situaciones soportadas por la arquitectura; más pendientes de prever cómo este se transformará y adaptará a los cambios de uso en su vida útil (Fig.6). Un edificio producido en la Modernidad tiene una esperanza de vida estimada de 60 años (McDonald, 2013), la mitad de la que tenían los edificios de piedra o mampostería anteriores a los entramados de hormigón y acero. En la arquitectura industrial habitualmente se proyecta para una durabilidad menor, asumiendo su sustitución cuando cambian las necesidades. Los edificios modernos gastan hasta cinco o seis veces el presupuesto que costó construirlos solo para su funcionamiento; en ocasiones su mantenimiento y rehabilitación suponen un coste mayor que el equivalente al de su construcción. Las soluciones industrializadas tienen cada vez más aceptación en el sector de la edificación, lo que influirá sin duda en la durabilidad de los edificios y sus partes.

Sampleo y (re-)ensamblaje

Partiendo de las condiciones de componente y catálogo, y atravesando el proyecto con las investigaciones en torno a cuestiones urbanas y domésticas contemporáneas, los estudiantes ensayan, a través de varias condiciones y metodologías, proyectos especulativos para el futuro de arquitecturas obsoletas. Un primer contexto para la acción tiene que ver con las condiciones de abundancia de información (Urrutia, 2001) y diferentes posiciones productivas respecto a dichas condiciones materiales: desde las anticipadas por artistas como Richard Serra con su obra “*Verblist*” en los premonitorios finales de los años 60, a las más genéricas prácticas de postproducción (Bourriaud, 2009) o hackeo de inicios del S.XX, pertenecientes a la era de internet, que proclaman que “en cualquier producto del conocimiento en el que se puedan reunir datos que produzcan nuevas posibilidades para el mundo, hay *hackers* que hackean algo nuevo partiendo de lo antiguo” (Wark, 2007).

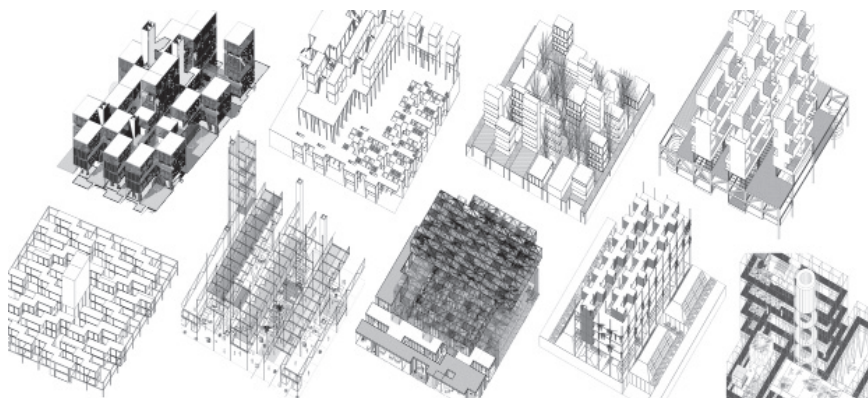


Fig. 7 PREVI 2.0, 2019. Modelos 50x50m: Ensamblajes a partir casos originales con nueva edificabilidad (Manuel Rodrigo, Emma Talarico, Cristina Cañizares, Ángel Palmerín, Alberto Jiménez, Alberto Fernández, Belén Álvarez, Paula Lozano, Juan Múzquiz)

Para poner en juego los aprendizajes adquiridos al inicio, ensayamos en las etapas finales los conceptos de sampleo y ensamblaje mediante el desarrollo de modelos 3D. Dichos modelos deben cumplir ciertas condiciones de compatibilidad para permitir el trabajo colaborativo (comparar, ensamblar, etc.). Trabajamos en formatos comunes, como por ejemplo la asignación de una porción espacial de dimensiones concretas —un píxel— que a modo de muestra permite implementar el modelo con ciertas condiciones de densidad de habitantes.

Para un eficaz trabajo de ensamblaje colaborativo, es fundamental trabajar en una plataforma común, como *Google Drive*, donde los estudiantes tienen acceso a los componentes, catálogos, investigaciones y proyectos de sus compañeros, promoviendo así la compatibilidad y también la complejidad y calidad en el desarrollo del proyecto.

Trabajamos en varios formatos de salida (*output*) a partir del modelo, aunque el principal es la axonometría 3D, que nos permite explicitar las exploraciones programáticas y técnico-constructivas del proyecto (Fig.7). Este formato permite al estudiante de segundo o tercer curso, afrontar ciertos retos de complejidad y sistematicidad, adquiriendo herramientas clave para el desarrollo del segundo ciclo de sus estudios.

CONCLUSIONES

La serie de cursos referida, ha supuesto una doble oportunidad: la conveniencia de repensar estos contextos urbanos industriales obsoletos y la pertinencia docente para ensayar lo sistemático, lo resiliente, lo infraestructural, lo evolutivo, lo constructivo o lo programático. Estos asuntos anticipan retos proyectuales, propios de cursos de proyectos más avanzados que los de 2º-3º año. La apuesta por la complejidad requiere atención docente extra para garantizar la comprensión y el seguimiento por parte del grupo de estudiantes; a cambio, los cursos garantizan más implicación, interés y compromiso, y promueven la adquisición de herramientas y técnicas proyectuales, muy valoradas por los estudiantes y que han producido resultados de alta calidad.

El espacio docente propuesto permite al estudiante anticipar aspectos de la realidad profesional de manera compleja, trascendiendo el modelo de objetivos y competencias académicas, acercando las posiciones de estudiante-investigador-colaborador y docente-mediador en un modelo más abierto, interactivo y horizontal.

Estas experiencias docentes representan una metodología probada y en constante evolución, cuyo objetivo es desarrollar unas destrezas que consideramos esenciales (inteligencia colectiva, pensamiento estratégico-táctico y sistémico...) que fomentan una práctica arquitectónica más colaborativa.

REFERENCIAS

- ABAJO, B. DE (2019). "Separar y relacionar como estrategias de proyecto" *Argument. Sampling Contexts*, p. 13-16. Madrid: Ediciones Asimétricas.
- BENI, G. y WANG, J. (1989). Swarm Intelligence in Cellular Robotic Systems, Proceed. *NATO Advanced Workshop on Robots and Biological Systems*. Tuscany, Italy, June 26-30. NY: NATO.
- BOURRIAUD, N. (2004). *Estética relacional*. Editorial: Adriana Hidalgo Editora.
- BOURRIAUD, N. (2009). *Postproducción: La cultura como escenario, modos en que el arte reprograma el mundo contemporáneo*. Editorial: Adriana Hidalgo Editora.
- DUCHAMP, M. (1978). *El proceso creativo, en Escritos, Duchamp du signe*. Barcelona: GG. Citado en BOURRIAUD, N. (2009). *Postproducción*, 125.
- GARCÍA-SETIÉN, D. (2016). *Trans-arquitectura: imaginación, invención e individuación del objeto técnico arquitectónico: transferencia tecnológica desde la industria del transporte al proyecto arquitectónico (1900-1973)*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- GAUSA M. et al. (2001). *Diccionario metápolis de arquitectura avanzada: ciudad y tecnología en la sociedad de la información*. Barcelona: Actar.
- HABRAKEN, J. (1961). *El diseño de soportes*. Barcelona: GG. [Edición en castellano 1969]
- IBÁÑEZ, M. (2015). "Organization or Design?", *Organization or Design?*, Solid Series. Vitoria: A+T Architecture Publishers.
- KRIKORIAN, Y.H. (1935). "The concept of organization". *The Journal of Philosophy*, 32 (5), 119-126.
- LE MOIGNE, J.L. (2000). Complejidad y sistema. *El desafío del siglo XXI. Unir los conocimientos*. La Paz: Plural.

LÉVY, P. (2004). *Inteligencia Colectiva: Por una antropología del ciberespacio*. São Paulo: Loyola.

MCDONALD, S. et al. (2013). *Conservation of Modern Architecture*. Routledge.

MORIN, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.

NOUBEL, J.F. (2004). *Inteligencia colectiva, la revolución invisible*. [Versión en castellano 2006]

RIBOT, A. et al. (2017). *Tácticas Proyectuales Colaborativas. Manual para anticipar dinámicas colectivas profesionales dentro del aula universitaria*. Un proyecto de innovación educativa de Dispositivos Aglutinadores de Proyecto. GIE DAP, DPA ETSAM, UPM.

RIBOT, A. et al. (2017). "Tácticas Proyectuales Colaborativas". *JIDA'17, V Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura*. Barcelona: UPC.

RIBOT, A. et al. (2018) Aprendiendo de la Ciudad Industrial. *Actas V Seminario Aula G+I PAI*.

SORIANO, F. et al. (2018). "Investigación sobre El Modelo". *JIDA'18, VI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*, 624-636. Barcelona: UPC.

SUN, T. (2016). *El arte de la guerra*. Aegitas.

URRUTIA, J. (2001). "Redes de personas, Internet y la lógica de la abundancia: un paseo por la nueva economía". *Ekonomiaz: Revista Vasca de Economía* (46), 182-201.

VON BERTALANFFY, L. (1976). *Teoría general de los sistemas*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.

EXPERIENCIA 08

BLOQUE TEMÁTICO

PROYECTOS | HERRAMIENTAS TIC | DISCIPLINA CRÍTICA

PA.04-HT.03-DC.04

UNA INTRODUCCIÓN AL DATABASE DRIVEN LAB

Lluís Juan Liñán
Luis Rojo de Castro

Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, ETSAM
Universidad Politécnica de Madrid, UPM

lluis.j.linan@upm.es
luis.rojo@upm.es

RESUMEN

A través de una experiencia reciente que tomó La Manga del Mar Menor como objeto de investigación en el ámbito de la educación de posgrado en proyectos arquitectónicos, este artículo destila las implicaciones fundamentales del Database Driven Lab, un modelo pedagógico que asume las formas de construcción del conocimiento inscritas en la lógica de los medios digitales como forma de aproximación a la realidad urbana contemporánea. Se trata de un modelo que promueve la confrontación de la heterogeneidad de lo real con la conceptualización en diversos modelos incorporando la flexibilidad relacional propia de los formatos característicos del entorno digital. Ello se traduce en la adopción de distintos tipos de sitio web como mediadores de la investigación en todas sus fases y, también, en un tipo de aprendizaje que incide en la doble naturaleza, colectiva e individual, que caracteriza a la investigación contemporánea.

Palabras clave: base de datos, investigación, ciudad, formato, gestión de contenidos.

ABSTRACT

This paper presents the main principles of the Database Driven Lab, a pedagogical model that assimilates the logic of digital media in order to approach urban reality. This is a model that confronts the heterogeneous nature of the real with different conceptual models by leveraging the relational flexibility that characterizes digital formats. Among those, the website is designated as the main driver of a learning process that stresses the simultaneously individual and collective nature of contemporary research practices. A recent experience that took La Manga del Mar Menor as its subject of study will reveal the main potentials and constraints of the model.

Keywords: database, research, city, format, content management.

DEL DATO A LA BASE DE DATOS

Database Driven Lab es el concepto que utilizamos para definir la base pedagógica practicada por el Laboratorio de Crítica Práctica del Máster en Proyectos Arquitectónicos Avanzados de la Universidad Politécnica de Madrid en los cursos 2017-2018 y 2018-2019. Como la condición derivativa del concepto hace suponer, se trata de una base deudora del modelo docente instaurado por Rem Koolhaas en la Harvard Graduate School of Design a finales de la década de 1990 —formalizado en el Harvard Project on the City y su método, el Data Driven Lab (Koolhaas, 2000)— y que a su vez es heredero de los talleres sobre Las Vegas y Levittown de Denise Scott Brown y Robert Venturi en los años 1968 y 1970 respectivamente (Stadler, 2008).

En la línea de estas experiencias docentes, el Database Driven Lab define como objetivo el estudio de un fenómeno urbano contemporáneo, demarcadamente singular en alguna de sus facetas y generalmente no reglamentado, y del cual se extraen distintos aspectos que pretenden servir posteriormente para conceptualizar las lógicas estructurantes de otras realidades urbanas que nos son más habituales.

Se trata de un modelo que se asienta en dos asunciones de partida. En primer lugar, que la realidad urbana contemporánea no puede comprenderse como una suma de entidades discretas, sino que opera conjuntamente bajo las lógicas propias de la globalización de los flujos económicos e informacionales cuya incidencia, no obstante, se manifiesta con especial nitidez en determinados enclaves alrededor de actividades intensificadas, como el turismo o la industria de la información. Y, en segundo lugar, que dichas manifestaciones van por delante de su conceptualización y modelización, lo que supone en la práctica asumir que los modelos sobre la ciudad contemporánea no se producen de forma apriorística y abstracta, sino que se reproducen inadvertidamente infiltradas en y desde lo real.

Desde un punto de vista pedagógico, ello nos invita a considerar que la construcción del conocimiento precisa de la realidad, una realidad constituida sin referencia a un modelo o una razón previamente enunciada. Ello hace de la observación y la precisión descriptiva a través de medios específicos las herramientas que concentran la intensidad del aprendizaje y del ejercicio docente. Como consecuencia, identificamos en los sistemas de datos y en su obtención, gestión y manipulación el núcleo del paradigma metodológico que nos atañe.

Y es que, en este modelo, el tratamiento de los datos que dan forma a la descripción del fenómeno estudiado resulta tan importante como la propuesta de transformación que resulta habitualmente de la enseñanza en proyectos arquitectónicos. Al fin y al cabo, el dato supone la primera transformación de la realidad en una entidad operativa a nivel disciplinar. Es por ello que las herra-

mientas que se utilizan para mapear el fenómeno estudiado (Soja, 2000) han constituido históricamente un aspecto fundamental de este tipo de investigación y, también, de su resonancia posterior en la cultura disciplinar. Desde los mosaicos fotográficos que capturaron el vibrante paisaje visual de Las Vegas en el estudio de Scott Brown y Venturi (Stierli, 2009), hasta los diagramas estadístico-morfológicos que pueblan las investigaciones del Harvard Project on the City (Chung, 2001), los productos más conocidos de este modelo pedagógico han contribuido decisivamente a la consolidación de determinadas técnicas y formatos de descripción en la cultura arquitectónica de las últimas cinco décadas. Y todo ello a partir del encuentro con la realidad estudiada a través del viaje como garante de un inicial 'acceso directo', punto de partida compartido por todas estas experiencias de referencia.

Sucede no obstante que, a partir del cambio de siglo y debido precisamente a la globalización de los flujos de la economía y de la información, resulta cada vez más complicado reclamar la condición pionera de cualquier aproximación a la realidad urbana. En un contexto histórico marcado por la meticulosa vigilancia de la práctica totalidad de la superficie planetaria (Mitchell, 1992), la construcción de descripciones deja de depender en exclusiva del contacto directo y asume una posición más terciaria y distribuida, por la cual el rastreo y la gestión de informaciones ya generadas resultan tan importantes como su producción primaria (Solà-Morales, 2001). Del dato como motor principal del modelo, o de la extracción de informaciones mediante el contacto directo con el fenómeno de estudio, pasamos a la base de datos como principio, esto es, a la generación de descripciones críticas e interpretaciones originales sobre la realidad urbana que se asientan en un marea de información de procedencia múltiple y cronología diversa.

LA BASE DE DATOS COMO FORMATO DE APRENDIZAJE

La diferencia fundamental del Database Driven Lab con respecto a sus predecesores reside por tanto en este desplazamiento del dato a la base de datos como motor del modelo pedagógico. Desde un punto de vista práctico, ello pasa por una reestructuración de la importancia asignada a las herramientas que se introducen para dar forma a la investigación, de manera que aquellas que canalizan la gestión compartida y la comunicación de los datos sobre el caso de estudio se erigen en las protagonistas principales del modelo. Distintos tipos de página web y otros servicios de acceso compartido a la información se señalan entonces como los encargados de formatear la investigación en todas sus fases, desde el rastreo y mapeado inicial hasta la comunicación final, algo que resulta ineludiblemente en una lógica de aprendizaje específica marcada por los principios estructurantes de estas herramientas y formatos.

Estos principios son, de hecho, los de la base de datos, esto es, los de una forma de construcción del conocimiento que se libera de jerarquías estables y principios secuenciales para trasladar a los receptores la responsabilidad de organizar sus propias narrativas (Negroponte, 1995). Así, a diferencia de un sistema de organización jerárquico, donde cada ítem o información almacenada tiene un lugar asignado, la base de datos “parte de la base de que cada objeto tiene tanta importancia como cualquier otro, y de que todo está, o puede estar, conectado con todo lo demás.” (Manovich, 2006, p. 60) La base de datos, dicho de otro modo, otorga el mismo peso y la misma conectividad a todos sus componentes, liberándolos de ataduras estables para maximizar sus potenciales asociaciones a partir de los intereses particulares de cada usuario.

Tal y como han explicado teóricos de la información como Jay D. Bolter o Lev Manovich, y precisamente porque esta forma de organización está inscrita en la genética del medio digital, muchas creaciones digitales reproducen esta estructura en su diseño y, a diferencia de lo que sucede en un libro o en una película, presentan el contenido de manera horizontal y variable en lugar de transmitirlo de forma narrativa y secuencial (Bolter, 1999). La página web y su entorno natural, la World Wide Web, son el ejemplo más nítido de esta condición; plataformas de intercambio sin principio ni final, capaces de absorber cualquier tipo de información y de suspenderla en una superficie variable que depende de la acción de los usuarios para cargarse de sentido.

La centralidad asignada a estos formatos en el Database Driven Lab busca precisamente sacar partido de las características fundamentales de la base de datos, entendida como una estructura de conocimiento. En particular, nos interesa la capacidad de los mismos para fomentar la construcción de un espacio informacional compartido y abierto a múltiples voces pero que, al mismo tiempo, requiere de cada participante la definición de sus intereses propios y estructuras de sentido. Esta línea de investigación se relaciona deliberadamente con el proyecto docente del MPAA de la Universidad Politécnica de Madrid y su voluntad de cultivar en los estudiantes un entendimiento expandido del ejercicio proyectual que tiene por objetivo profundizar en sus correspondencias intelectuales en el escenario contemporáneo.

Teniendo en cuenta que una de las condiciones fundamentales de la investigación académica en la actualidad es su carácter colectivo y su capacidad para ser comunicada en círculos cada vez más amplios (Devesa, 2015), se propone a los estudiantes un formato de aprendizaje que articula una aproximación compartida al caso de estudio y que, al mismo tiempo, expone cada una de sus averiguaciones al encuentro con las aportaciones de sus pares. Asimismo, se trata de un formato que no deriva en un producto cerrado y estable sino que, dada su naturaleza interactiva y variable, articula un mosaico de informaciones que incitan a cada estudiante a desarrollar sus propios intereses y líneas de investigación.

APRENDIENDO DE LA MANGA

El primero de los proyectos que se enmarcó en este modelo pedagógico servirá de testigo para destilar los potenciales del Database Driven Lab, así como sus ataduras e inclinaciones en comparación con una segunda versión del modelo que optó por aplicar las estructuras de la base de datos solo en las fases iniciales de la investigación. Se trata de un proyecto llevado a cabo en el curso 2017-2018 y que tomó como caso de estudio La Manga del Mar Menor en la Región de Murcia, una ciudad concebida en origen para el turismo exclusivo que, en su más de medio siglo de existencia, ha evolucionado como uno de las manifestaciones más extremas del turismo de masas en la Península Ibérica.

Siguiendo los principios que sustentan el modelo pedagógico y señalando el paralelismo histórico de La Manga con el caso de estudio paradigmático de este tipo de aproximación a la enseñanza, Las Vegas, el análisis de esta ciudad entre dos mares tenía un objetivo doble. En primer lugar, destilar algunas de las características que definen las interferencias entre la ciudad contemporánea y la industria turística. Y, en segundo lugar, poner en carga la singularidad del Database Driven Lab a través de un caso de estudio que ya no era inédito, sino que presentaba una historia relativamente dilatada y, como consecuencia, obligaba a considerar dicha historia como uno de los materiales de análisis.

Partiendo de estos objetivos, la investigación se dividió en tres fases: una de toma de datos, otra de edición de la información y una final de comunicación. Para las dos primeras, la lógica de la base de datos se materializó en la creación de un sitio web de *microblogging* en formato Tumblr como mediador de los intercambios de los datos extraídos sobre el caso de estudio. La selección de este tipo de plataforma se correspondió con las inclinaciones de su formato; surgidos a finales de la década de 2000 en respuesta al carácter personalista asumido por los blogs más extendidos en la red de redes, los *microblogs* propusieron una forma de presencia web más ligera, desenfadada y dominada por la aleatoriedad del interés antes que por la consistencia del discurso personal. Como resultado, este tipo de soportes fueron rápidamente instrumentalizados para rastrear contenidos presentes en otros rincones de la red.

Así, y a partir de un viaje inicial a La Manga del Mar Menor, las averiguaciones de los estudiantes tomaron la forma de entradas en el Tumblr *following-manolo.tumblr.com*. Dichas averiguaciones se organizaron a partir de distintas categorías o líneas de investigación con la finalidad, primero, de ampliar los puntos de aproximación a este fenómeno urbano y, segundo, de sustanciar una aproximación colectiva al caso de estudio que no plantease discriminaciones entre aquellas informaciones obtenidas del encuentro directo con el lugar y aquellas otras obtenidas de fuentes secundarias. La agilidad y el carácter omnívoro de la plataforma resultó en una rápida multiplicación de las capas de análisis y,

también, en la reunión de una gran cantidad de informaciones sobre La Manga que quedaron suspendidas de inmediato a la vista de todos los integrantes del laboratorio. Reportajes fotográficos tomados por los alumnos se encontraron aleatoriamente con la normativa urbanística de los municipios de Cartagena y San Javier, y documentos del planeamiento original sobre esta manga de arena de Antonio Bonet Castellana se enfrentaron de forma súbita al imaginario publicitado por los establecimientos nocturnos presentes en la zona en la actualidad. Y todo ello en un espacio caótico, heterogéneo y en ocasiones difícil de navegar que, sin embargo, consiguió acumular en un periodo de tiempo muy comprimido una cantidad sustancial de datos sobre el caso de estudio (Fig. 1).

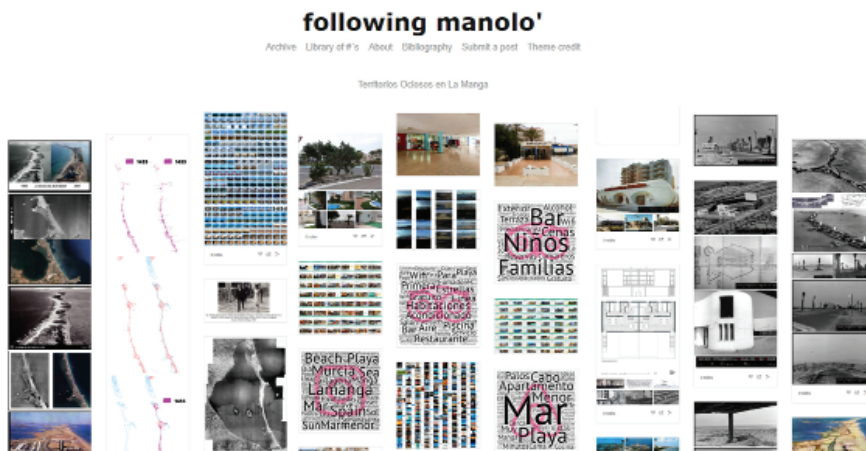


Fig. 1 Tumblr del laboratorio durante la primera fase de la investigación (2018)

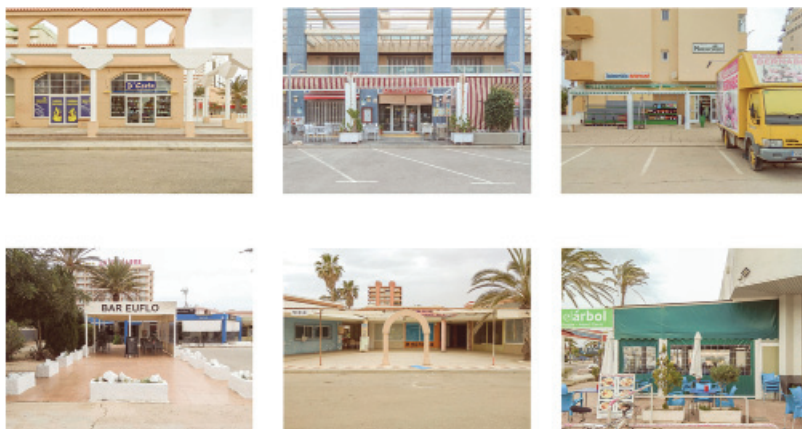


Fig. 2 #series. Ana Carreño (2018)

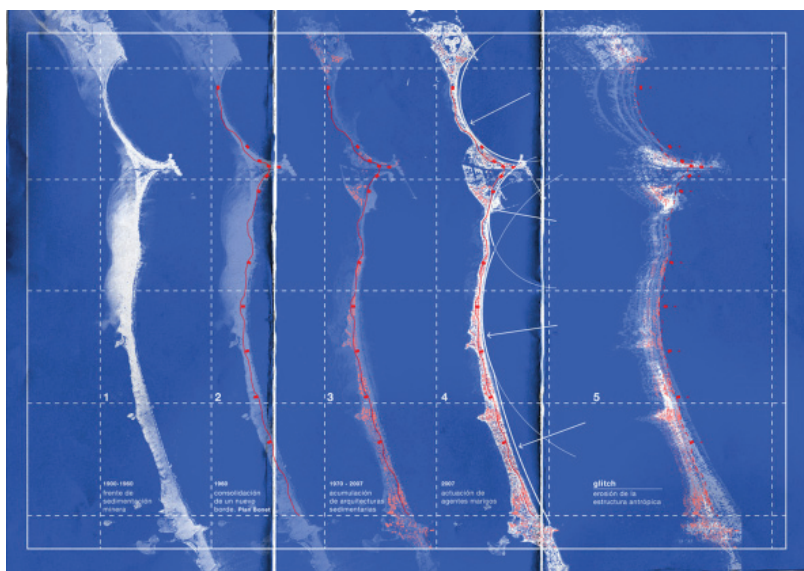


Fig. 3 #deformaciones. Luis Moreda (2018)

En la segunda fase de la investigación, cada estudiante procedió a editar esta expansiva base de datos a partir de un conjunto de etiquetas coordinadas con el profesorado. A diferencia de las categorías que habían servido para organizar la extracción de datos inicial en líneas de investigación paralelas, las etiquetas persiguieron sacar partido de su habitual función organizadora en el ecosistema digital, o, en otras palabras, buscaron llevar a cabo una forma de ordenación distribuida y articulada desde el propio objeto de estudio (Zeiger, 2013). Se trata de una forma de clasificación, conocida como folksonomía (Peters, 2009), que depende en esencia de las aportaciones singulares de los distintos usuarios de un sitio web. Ello resulta en adyacencias imposibles de anticipar y que, pese a su aparente incongruencia, inauguran un universo de vínculos e interrogantes que preservan la descripción en un estado abierto y generativo.

Para la descripción de La Manga, la adopción de este sistema permitió a los estudiantes abordar la base de datos inicial sin la necesidad de vislumbrar conclusiones generales ni de asimilar formas de representación compartidas. Así, cada estudiante exploró distintos aspectos de La Manga con medios diseñados *ad hoc*. Series fotográficas (Fig. 2), animaciones infográficas, secuencias de mapas o apropiaciones de recortes se sucedieron para dar sentido a la las peculiares condiciones urbanas de La Manga (Fig. 3). Cada una de estas descripciones parciales se publicaron y debatieron utilizando el Tumblr del laboratorio, convertido de nuevo en una plataforma que dotaba de visión al conjunto y que, al hacerlo, motivó el ajuste de cada elemento singular y el establecimiento de conexiones cruzadas.

La última fase de la investigación consistió en la reagrupación de estas etiquetas en un nuevo formato que debía servir como el producto final del trabajo llevado a cabo en el laboratorio. Para ello, se optó por reforzar la lógica pedagógica que había marcado el desarrollo del curso y, en lugar de compilar los trabajos en una publicación impresa, se generó un nuevo sitio web de diseño personalizado: <https://lab02mpaa.wixsite.com/learningfromlamanga>. Se trata de un sitio web que, desde entonces, presenta la investigación sobre La Manga en deliberada adhesión a las lógicas de la base de datos y su genética digital (Fig. 4). En otras palabras, se trata de un producto que ofrece una visión conjunta del caso de estudio, pero que se compone de elementos singulares y concentrados. Un producto consistente en su formato general pero diverso en los medios utilizados en cada descripción parcial. Y, finalmente, un producto que propone una secuencia de navegación definida pero que, al mismo tiempo, puede ser redefinida con facilidad por los usuarios según sus intereses particulares.

LEARNING FROM LA MANGA

TALLER #02 MPAA - ETSAM

CONCEPTOS

1. Lineal
2. Estilos
3. Sin reglas / distorsiones / hedonistas
4. Sin público
5. Sin materia
6. Sin historia / ruinas
7. Sin naturaleza (medusas)
8. El orden inclusivo
9. "Abierto todo el año"
10. Autenticidad
11. Proximidad
12. Deformaciones
13. Simetrías / repetición
es / series
14. "Se vende"
15. Administración
16. Errores modernos
17. Heterologías
18. Límites

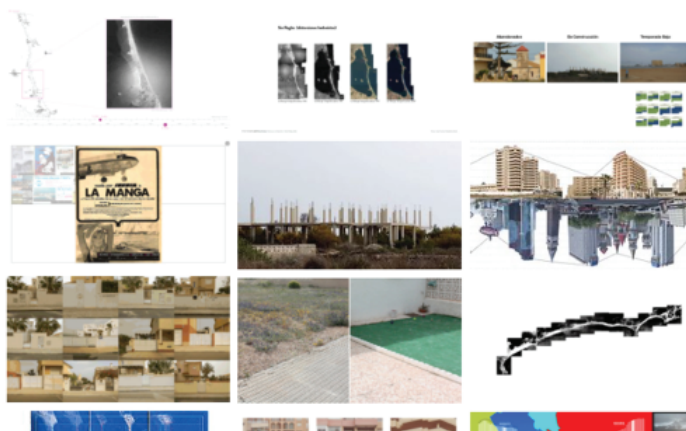


Fig. 4 Vista del sitio web generado como resultado del laboratorio (2018)

LA CONDICIÓN INCONCLUSA DE LA BASE DE DATOS

Es en esta capacidad para conciliar el conjunto con el elemento individual, o la visión global con la instantánea parcial, donde reside el potencial más significativo del Database Driven Lab; un modelo que explora y explota la lógica inherente al medio digital para fomentar un tipo de aprendizaje que incide en la doble naturaleza, colectiva e individual, característica de la investigación contemporánea. Se trata, además, de un modelo que promueve la confrontación de la heterogeneidad pragmática de lo real con la conceptualización en diversos modelos y estrategias por medio de la flexibilidad relacional propia del formato y estructura de la base de datos. Y que, antes que plantear una transmisión hermética y completa de determinados conocimientos sobre la realidad, expone la realidad a una forma de articulación del conocimiento que insta la generación sostenida de nuevas correspondencias y lecturas.

En este sentido, cabe señalar que la total adaptación de la investigación sobre La Manga a las lógicas de este modelo pedagógico puso también de manifiesto determinadas limitaciones que conviene destacar a modo de cierre del presente artículo. En particular, puede ser de utilidad apuntar los interrogan-

tes que se generan al divisar un formato que gana tracción y sentido a partir de la participación de múltiples voces y de la renovación sostenida como producto final del curso y como cierre de la investigación. Y es que, precisamente por su naturaleza interactiva y relacional, el sitio web es un formato que, como objeto de comunicación, sufre de una caducidad acelerada cuando abandona su condición mediadora y habilitante para asumir la estabilidad de un producto acabado. A esta caducidad, además, hay que añadir el reducido capital simbólico del que todavía goza en las estructuras académicas oficiales en relación a otros formatos.

Esto último es algo que saltó a la vista en la segunda versión del Database Driven Lab, desarrollada en el curso 2018-2019 con la ciudad de Madrid y su futuro inmediato como caso de estudio. Para esta versión, y a pesar de que la lógica de la base de datos se mantuvo presente en las fases iniciales del ejercicio, se decidió optar por el libro como formato de comunicación de los resultados de la investigación. Inevitablemente, ello derivó en una forma de articulación de las descripciones generadas por los estudiantes que hubo de ser constantemente coordinada en términos de extensión, temática y representación.

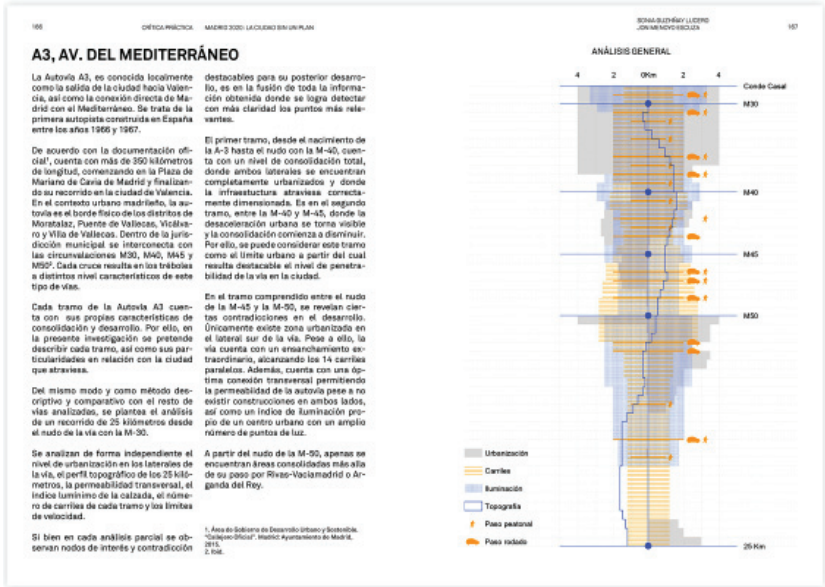


Fig. 5 Una de las páginas de la publicación generada en el curso 2018-2019 (2019)

Durante la segunda mitad del curso, de hecho, las conversaciones en el laboratorio orbitaron alrededor de cuestiones de organización, secuenciación e igualación con la misma frecuencia que lo hicieron sobre los contenidos singulares de cada descripción de la realidad estudiada. Al fin y al cabo, y parafraseando a Marshall McLuhan, el libro fija y colectiviza los puntos de vista (McLuhan, 1964), algo que se plasmó en una publicación altamente editada y más limitada en su espectro temático pero, también, más desarrollada en los temas abordados (Fig. 5). Una publicación, como pudimos comprobar, de mayor atractivo para los estudiantes como testigo público de sus trabajos y, además, más ajustable a los canales actuales de acreditación de la producción académica.

Lo más revelador de la publicación, no obstante, es que nos permitió constatar la influencia decisiva que ejerce cada formato en la aplicación y desarrollo particular del modelo pedagógico. Así, mientras que el libro reorientó el modelo hacia una forma ampliamente testada de aproximación a la realidad urbana, el sitio web puso de manifiesto las condiciones de descripción y de aprendizaje que proponen las tecnologías digitales de la información. Como se ha tratado de exponer en los apartados anteriores, todas ellas convergen en una forma de confrontar la realidad que simultáneamente necesita de una mirada conjunta y diversa y que requiere de la capacidad individual para articular asociaciones y significados precisos.

REFERENCIAS

- BOLTER, J.D. y GRUSIN, R. (1999). *Remediation: Understanding New Media*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- CHUNG, C.J. et al. (2001). *Great Leap Forward*. Köln: Taschen.
- DEVESA, R. (2015). "Difundir lo aprendido: razones y medios". *III Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'15)*, 78-89. Barcelona: UPC.
- KOOLHAAS, R. et al. (2000). *Mutations*. Barcelona: Actar.
- MANOVICH, L. (2006). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación: La imagen en la era digital*. Buenos Aires: Paidós.
- MCLUHAN, M. (1964). *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York: McGraw-Hill.

MITCHELL, W.J. (1992). *The Reconfigured Eye: Visual Truth in the Post-Photographic Era*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

NEGROPONTE, N. (1995). *Being Digital*. London: Hodder & Stoughton.

PETERS, I. (2009). *Folksonomies. Indexing and Retrieval in Web 2.0*. Berlin: De Gruyter Saur.

RITTEL, HORST W.J. y WEBBER, M. (1973). "Dilemmas in a General Theory of Planning". *Policy Sciences* 4, 2, 155-169.

SOJA, E. (2000). *Postmetropolis: critical studies of cities and regions*. Los Angeles: Blackwell Publishing.

SOLÀ-MORALES, I. (2001). *Mediations in Architecture and in the Urban Landscape*. Luzern: Quart Verlag.

STADLER, H., STIERLI, M. y FISCHLI, P. (2008). *Las Vegas Studio: Images from the archives of Robert Venturi and Denise Scott Brown*. Zürich: Scheidegger & Spiess.

STIERLI, M. (2009). "In Sequence: Cinematic perception in 'Learning from Las Vegas'". *Hunch: The Berlage Institute Report* 12, 76-85.

ZEIGER, M. (2013). "Toward a Collective Criticism". *Volume* 36, 112-116.

EXPERIENCIA 09

BLOQUE TEMÁTICO

URBANISMO | METODOLOGÍAS ACTIVAS | DISCIPLINA CRÍTICA

U.01-MA.05-DC.05

PLANIFICACIÓN URBANA ESTRATÉGICA. REPENSAR LO PRIORITARIO

Luciano Alfaya
Carmen Armada

Universidad San Jorge, A Coruña, CESUGA-USJ

luciano@mmas.net
carmen.armadamartinez@gmail.com

RESUMEN

El principal papel de la arquitectura, y en especial del urbanismo, es resolver problemas. La experiencia que presentamos se centra en aprender a jerarquizarlos. En distinguir el grano de la paja. Durante un curso se puso en práctica una experiencia que buscaba el aprendizaje a través del proceso. Un taller vertical sirvió para articular reflexiones conjuntas, a través de seis materias, entorno a la Estrategia de desarrollo urbano (EDUSI) de un municipio. Progresivamente otras disciplinas han acaparado la toma de decisiones de estos planes, relegando a arquitectos y arquitectas a la ejecución de decisiones ya tomadas. Mediante una metodología activa, fue posible desarrollar una estrategia transversal que expandió los márgenes de la disciplina y puso sobre la mesa la importancia de la arquitectura y el urbanismo como base de las políticas urbanas.

Palabras clave: urbanismo, metodología activa, urbanismo participativo, comunicación, estrategia transversal.

ABSTRACT

The main role of architecture, and especially urban planning, is to solve problems. The experience we present focuses on learning to rank these problems. To separate the wheat from the chaff. During a course an experience was put into practice that sought learning through the process. A vertical workshop served to articulate joint reflections, through six subjects, around the Urban Development Strategy (EDUSI) of a municipality. Little by little other disciplines have monopolized the decision-making of these plans, relegating architects to the execution of decisions already taken. Through an active methodology, it was possible to develop a transversal strategy that expanded the margins of the discipline and put on the table the importance of architecture and urbanism as the basis of urban policies.

Keywords: urbanism, active methodology, participatory urbanism, communication, transversal strategy.

INTRODUCCIÓN

El principal papel de arquitectura, y en especial del urbanismo, es resolver problemas, como señalaba Bernardo Secchi (2000). La experiencia que presentamos se centra en aprender a jerarquizarlos. En distinguir el grano de la paja.

La docencia en la arquitectura y el urbanismo ha sufrido en las últimas décadas una transformación significativa frente a las “lecciones magistrales”. Las aulas se llenaban de majestuosos proyectos, programas de necesidades infinitos, etc. Pero tras la crisis del 2008, que hizo que la profesión cayese en un profundo pozo del que ha ido saliendo gracias a la reinención y su versatilidad, hay una pregunta que cada vez se hace más en las aulas, cada vez resuena más en las mentes del alumnado y especialmente de las nuevas generaciones que salen al mundo laboral: ¿cuál ha de ser el papel de la arquitectura en la sociedad?

Esta disciplina sirve como catalizador y compañía de los procesos de transformación que se impulsan (Holl, 2010). Si la última crisis afectó a la profesión de tal forma que puso en cuestión el modelo profesional y una crisis de identidad para la arquitectura (Algorri y Gómez, 2019), realmente es ahora cuando muestra la arquitectura que es capaz de ser solución capaz de desgranar las problemáticas existentes, siendo un observador permanente (Pallasma, 2010), generando soluciones a muchos de los problemas que hoy en día podemos enfrentar.

Los cambios legislativos en favor de la participación ciudadana (Pindado, 2008) y los cambios sociales por la decisión colectiva, han llevado a la profesión al estatus de poder ser los moderadores de ese gran debate.

Esta experiencia busca la implicación de la docencia en la transformación del medio que nos rodea: leer las necesidades de un lugar concreto a través del análisis no de una foto fija, sino de la comprensión del territorio en su pasado y en su futuro, para poder llegar a diseñar un presente que haya escuchado todas las voces, para discernir entre el grano y la paja.

ENFOQUE. UN PROYECTO TRANSVERSAL

Este trabajo es transversal a todos los niveles y materias, mediante una estrategia anual en la que el alumnado se vio obligado a replantearse la forma de adquirir conocimientos, siendo ellos mismos los que generasen la demanda de conocimiento, aprendiendo a aprender. El estudiantado aprendería a proyectar a través de la reflexión sobre su propio proyecto, mediante el análisis de las decisiones que ha ido tomando (Fuentealba, Goycoolea, Martín, 2018) para llegar a la formalización final.

En la docencia tradicional en la arquitectura se han aplicado de forma habitual, de forma tal vez novedosa con respecto a otras disciplinas, el Aprendizaje por Proyectos y el Aprendizaje activo (Labarta y Bergera, 2014). Estas

dos estrategias permiten que el alumnado pueda reflexionar acerca de lo que está aprendiendo, y no solo absorberlo. Con esta experiencia se combinaron los tipos de aprendizaje ya conocidos e implementados en la docencia de la Arquitectura, con nuevos métodos como el Aprendizaje Experiencial, que permite al alumnado una reflexión profunda sobre las experiencias que obtiene del propio reconocimiento de un lugar, con el Aprendizaje-Servicio, que siendo una evolución del Aprendizaje por Proyectos se diferencia de este en que tiene una vinculación con la realidad mucho mayor, ya que el estudiantado llega a implicarse directamente con una problemática real y tiene por delante la resolución de un conflicto como forma de aprendizaje, colaborando con todo ello a la mejora de un lugar en beneficio de la ciudadanía.

Para esta estrategia se opta por el estudio de un territorio cercano concreto para llegar al conocimiento profundo y poder ser parte del diseño de su futuro. Cuando se planteó si dar una base sobre la cual hacer un análisis o bien comenzar desde cero el análisis de un lugar concreto, se optó por la primera idea: trabajar sobre un documento base sobre el cual el alumnado pudiese reflexionar.

Es en este contexto cuando se introduce la Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado, (EDUSI). Este instrumento, presente en más de 200 ciudades españolas, sirve para definir las principales actuaciones urbanas y arquitectónicas de un municipio en un periodo amplio (Fernandez Güell, 2007).

Que el alumnado partiese como base para sus proyectos de un estudio sociológico, económico y ambiental, llevaba a que estos estarían realmente anclados a la realidad. Más allá del programa de necesidades creado en el despacho del profesorado, trató esta estrategia de trabajar con las necesidades reales de un lugar concreto, teniendo en cuenta múltiples factores que le han llevado a ser lo que es y que determinarán lo que será.

Se escogió el Ayuntamiento de Arteixo, con fuertes contrastes y dicotomías, ya que aúna su rápido crecimiento e industrialización con zonas de marcado carácter rural, y su relación inmediata con el puerto exterior, de reciente construcción. Arteixo se mostraba como un laboratorio de ideas para plantear la estrategia transversal a desarrollar a lo largo de todo un curso. La cercanía con el lugar, así como las relaciones creadas entre la administración local y el alumnado, y las sinergias que de todo ello derivaron, llevaron al estudiantado a ser capaz de crear conocimiento a través de la propia experiencia, “aprendiendo a través de la reflexión sobre lo que hay que hacer”, propia del Aprendizaje Experiencial. Es este tipo de aprendizaje el que prepara al alumnado para el desarrollo de su creatividad y la capacidad para resolver problemas, desde un punto de vista colaborativo y multidisciplinar (Ulargui y de Miguel, 2017).

El taller vertical que recorre todos los niveles del grado sirvió para articular reflexiones conjuntas, a través de seis materias. Al igual que la experiencia desarrollada en la ETSAM-UPM, donde se creó un aula invertida vertical denominada

“la Transversalidad entre las Instalaciones y la Construcción en la arquitectura” (Giménez-Molina, Rodríguez Pérez, Pérez González, Barbero-Barrera, 2018) en el caso de la estrategia aquí planteada también se optó por crear un taller cooperativo que permitiese la implicación total de los alumnos con los procesos educativos, trabajando en una estructura vertical que únicamente diferenciaba los niveles por asignaturas, y no tanto de forma jerárquica.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS: UN INTERCAMBIO DE POSICIONES

Frente a la arquitectura endogámica, la realidad compleja de la profesión y su docencia lleva en la actualidad de forma inexorable a la disciplina a su participación como una pieza más del engranaje de la máquina de transformación de lo que nos rodea. La tarea que la arquitectura tiene por delante es reconstruir la experiencia de un mundo del que no somos espectadores, sino al que pertenecemos (Pallasmaa, 2014) y el estudiantado de arquitectura tiene en este trabajo la misión de ser parte de esta reconstrucción desde el conocimiento adquirido y desde la propia la vivencia y experimentación de su entorno.

El profesorado de Proyectos, Urbanismo y Composición establecieron una acción coordinada, con el apoyo del propio Ayuntamiento de Arteixo, que permitió que a lo largo de todo el curso académico 2018/19 se produjesen una significativa variedad de análisis, proyectos y reflexiones, todo ello imbricado.

El estudio del lugar, tomando como base la EDUSI de Arteixo, permitió al alumnado a lo largo del curso hacer una profunda reflexión de un entorno concreto con una base ya en firme, desde la visión integrada de la sociología, la economía, el estudio del medio ambiente, y el urbanismo. La interdisciplinariedad de la que formamos parte y promovemos, se plantea como herramienta de futuro. Tal vez sea esta, desde luego, la única herramienta para un futuro posible (Ezquiaga y Alfaya, 2011).

Otro de los objetivos que se plantearon con esta experiencia fue aproximar al estudiantado y la administración de modo que fuese posible incidir de un modo directo en la reflexión de aquellas actuaciones que son prioritarias y no tanto en cómo estas han de ser resueltas. De este trasvase de información y opiniones, que fueron debatidas en las aulas con la presencia de personal de la administración local, se llegó a conclusiones que permitían hacer un contra análisis de la EDUSI, de tal forma que se reflexionó de forma bilateral. El alumnado fue quién de poder discernir, más allá de las líneas marcadas en el documento base, cuáles podrían ser las actuaciones prioritarias a resolver, cuáles podrían haber quedado sin incluir en el documento, o cuál sería el ideal desarrollo urbano de determinadas zonas.

Si bien la resolución final del proyecto arquitectónico no era el objetivo principal de la estrategia marcada para el curso, se llegó de todas formas al diseño de determinados elementos urbanos que fueron valorados tanto por su formalización concreta de la idea, como por la reflexión que se había hecho para llegar a esta (Fig. 1).

En este caso, el método docente de Aprendizaje-Servicio, poco habitual en la Arquitectura (Carcelén y García, 2019), aporta al alumnado una nueva forma de adquisición de conocimientos, de forma más reflexiva y progresiva, ya que es directamente el estudiante el que se implica con su entorno próximo y la sociedad, de tal forma que el trabajo del curso es una reflexión sobre los modos de vivir del lugar, concluyendo una serie de líneas de actuación que mejorarían la calidad de vida del municipio.

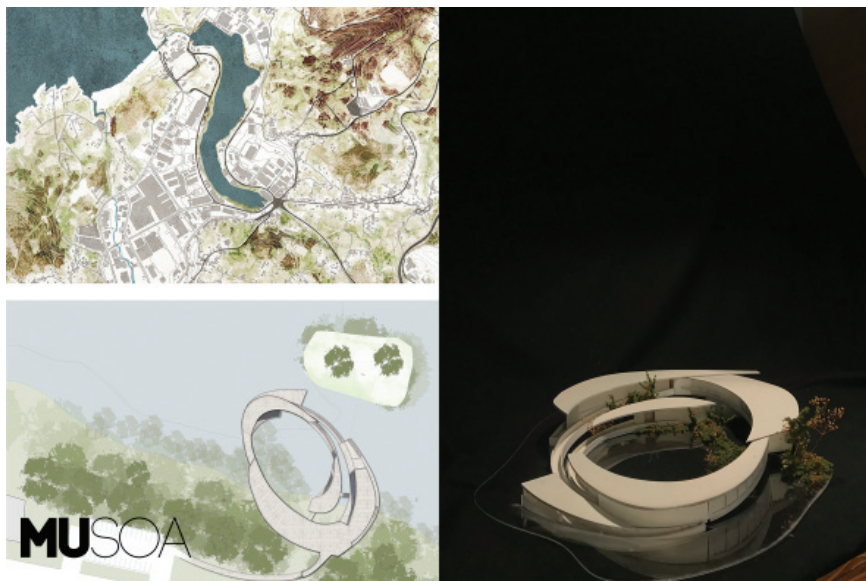


Fig. 1 Propuesta para Centro de Visitante, realizada desde la Marywood University, que se unió a la experiencia docente. Fuente: Julissa Quezada (2019)

ESTUDIO DE CASO: UN PROCESO MULTIESCALAR

Se planteó superar la frontera del aula como espacio formativo, proyectando el aprendizaje de cara al exterior y pudiendo participar de los procesos de transformación de las realidades cercanas.

Esta metodología docente a partir de la crítica y experimentación se reforzó en este caso con la inmersión del alumnado en el urbanismo participativo. En cierta forma, el alumnado pasó a ser un agente más en la planificación del desarrollo urbano, mediante la interlocución, debate y jerarquización de las necesidades. Un modo de ejecutar prácticas espaciales con la certeza de que cualquier arquitectura es siempre política (Dodd, 2020).

El rol del profesorado que acompañó este proyecto no fue el de líder, sino el de acompañante del alumnado, permitiendo así crear espacios de formación transmisiva. El estudiante construyó conocimiento nuevo a través de sus propios conocimientos anteriores. La experiencia del taller integrado, en base a un documento vivo, como es una Estrategia Urbana real, permitió al alumnado desarrollar una visión crítica y analítica, de tal forma que "aprendían a aprender" (Fig. 2).

La experiencia de esta estrategia docente puso por lo tanto como objetivo que el estudiantado se favoreciese de las metodologías activas en la enseñanza de la arquitectura, de tal forma que fuese el completo protagonista de su aprendizaje, fomentando así su autonomía, competencia y capacidad de crítica.

Al tratarse de varias materias, el contenido docente era variado si bien fue posible plantear una estrategia transversal capaz de dar respuesta a las múltiples escalas, coordinadas desde el taller vertical, donde se incentivó la evaluación crítica de la estrategia. Las escalas fueron desde lo macro de un Análisis, Máster Plan y Ordenación Detallada del núcleo de Arteixo, pasando por las escalas intermedias de proyectos que desarrollaban la ideación de una estación intermodal hasta la escala micro de pequeños elementos arquitectónicos como un centro de visitantes.

Dentro de esta experiencia formativa, se incorporó al taller vertical de Cesuga-USJ la Merywood University, que participó desde la asignatura de Integración en la elaboración de los proyectos, que eran presentados igualmente al resto del alumnado por medio telemático. Esta decisión se toma para dotar de internacionalidad y combinación de diferentes experiencias formativas a ambos lados del océano, de tal forma que la transmisión del conocimiento convencional en el aula se sumó a las innovaciones de carácter más proactivo (Córdoba y Gómez, 2019) por lo cual el alumnado se vio considerablemente enriquecido, con correcciones cruzadas de trabajos en ambas universidades.

La experiencia docente desarrollada durante este curso pretende superar el Aprendizaje Basado en Proyectos, que ha sido siempre el método docente por

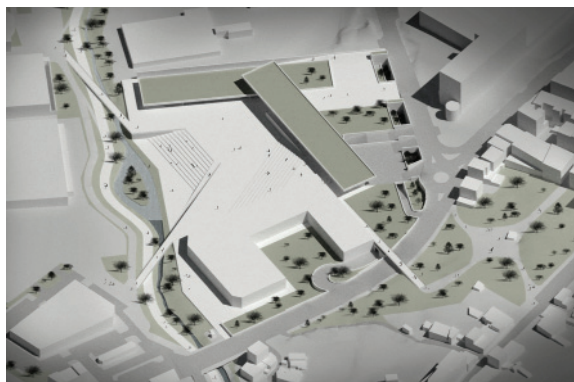


Fig. 2 Propuesta para Estación intermodal y área comercial.
Fuente: Pelayo Gil-Albert / Cesuga-USJ (2019)



Fig. 3 Primera Jornada de debate con Jose María Ezquiaga, Han Meyer
y María Jesús Prieto. Fuente: Los autores (2019)



Fig. 4 Segunda Jornada de debate con Zaida Muxi, Álvaro Domínguez
y Miriam García. Fuente: Los autores (2019)

excelencia en las escuelas de arquitectura, y trata de combinarlo con nuevas metodologías docentes que incorporan dinámicas participativas que permitan la relación de los diferentes niveles del alumnado, así como su relación directa con la ciudadanía, rompiendo las barreras de las escuelas, que atrincheran proyectos al interior. De esta forma, el Aprendizaje Basado en Proyectos se combinó con el Experiencial, con el Aprendizaje-Servicio y con el cooperativo.

Se organizaron dos seminarios con el objetivo de difundir la estrategia urbana municipal y el análisis hecho sobre esta por parte del estudiantado, así como impulsar distintos campos de investigación disciplinar en la propia Escuela de Arquitectura alrededor de las Estrategias Urbanas promovidas por la Unión Europea.

Esta visión transversal permitió poner de relieve el papel protagonista de Arteixo en el contexto territorial, siendo el principal soporte para el crecimiento del área urbana mediante la ubicación de compañías relevantes y el reciente traslado del puerto de A Coruña. Se analizó el crecimiento económico y demográfico por el cual este territorio está viviendo una notable tensión en su planificación multiescalar de modo que, desde el ámbito local, es urgente la necesidad de establecer una mirada más amplia sobre los múltiples centros atractores que rodean a Arteixo y generar respuestas locales capaces de servir para el reequilibrio territorial.

La primera sesión se dedicó al análisis de las relaciones cambiantes (económicas, espaciales, etc.) entre los puertos y las ciudades. En la segunda sesión de las jornadas se ahondó en la planificación urbana desde las actuaciones del re-equilibrio para la puesta en marcha de las distintas agendas urbanas que señalan el camino para la futura planificación estratégica de las ciudades. Estudiantado y ponentes reflexionaron acerca de la capacidad de resiliencia de los territorios en el desarrollo de estrategias urbanas y la complejidad de desarrollo de las planificaciones estratégicas (Fig. 4).

Como conclusión de estas jornadas, se incidió en la importancia de la concreción de actuaciones específicas y la definición de objetivos concretos en los proyectos de planificación territorial. Fue a partir de este momento cuando se focalizaron más las distintas actuaciones planteada, definiendo para cada uno de los proyectos unas líneas de actuación y unos objetivos muy concretos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS: UNA EXPERIENCIA INTEGRAL

Los resultados obtenidos mostraron que, al trabajar un curso académico completo, en todas las materias, sobre un mismo escenario temático, se logró una mayor capacidad crítica en el desarrollo de las propuestas. Es habitual trabajar en la docencia en la arquitectura con proyectos acotados en el tiempo, de tal forma que se impide muchas veces el poder profundizar tanto en su ubicación como en su materialización. Esta estrategia permitió al alumnado ser capaz de discernir las prioridades, marcándolas en tablas jerarquizadas que planteaban la temporalidad de cada una de las actuaciones (Fig. 5).

Los proyectos mostraron, en contraposición con los realizados otros cursos académicos, una profundidad de reflexión y una conexión con el lugar mucho mayor. El estudiantado conocía las estrategias a futuro del planeamiento, y había reflexionado durante el curso acerca de las carencias o fortalezas de su estrategia urbana. Por contraste, una de las debilidades que se pudo encontrar a lo largo del curso fue el cansancio generado al estudiantado el trabajar todo un año en el mismo lugar y sobre la misma base. La causa de esta situación puede encontrarse en un perfil de alumnado acostumbrado, mayoritariamente, a respuestas más superfluas y cambiantes.

En la actualidad, la docencia en general y la arquitectónica en particular, han sufrido (a la vez que se han beneficiado) de la llegada de las nuevas tecnologías, nuevos programas, y las nuevas herramientas de comunicación, transmitiendo que la arquitectura y el urbanismo son disciplinas capaces de trabajar en la inmediatez del resultado, no dando valor a los procesos de reflexión interna. Frente a ello, habrá que reclamar una pausa en el descenso sin frenos que lleva a ver la arquitectura como un cadáver más (Molina, 2017). Más aún, si cabe, en el campo de la docencia.

Este curso, precisamente lo que se le exigía al alumnado era una reflexión profunda, pausada y meditada sobre el porqué de la práctica arquitectónica en el lugar, cuando se les exigía el conocimiento suficiente para discernir lo que era el grano, y lo que era la paja. En cuanto al profesorado que participó de la experiencia vio recompensado el esfuerzo de implementar este sistema docente con el hecho de que se mejoró el intercambio de información entre materias, con resultados más incisivos.

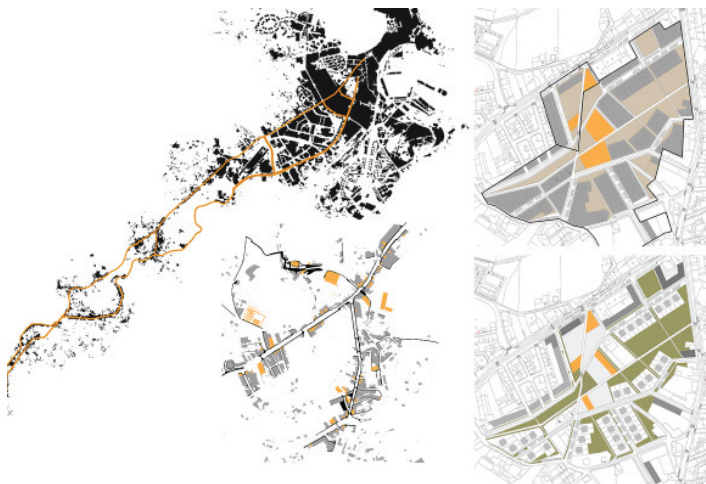


Fig. 5 Análisis, Máster Plan y Ordenación Detallada.
Fuente: Susana Rodríguez. Cesuga-USJ (2019)



Fig. 6 Presentación de proyectos con la participación de profesores del centro, un arquitecto invitado, un ingeniero (y profesor) del Ayuntamiento de Arteixo y un profesor de la Merywood University de EE. UU. Fuente: Los autores (2019)

CONCLUSIONES. UN ANTICIPO DEL CAMBIO

Se pudo testar la importancia de abordar este tipo de documentos desde la disciplina, expandiendo los márgenes de conocimiento. La exploración de nuevas ideas y el urbanismo participado, puso sobre la mesa la importancia de la arquitectura y el urbanismo como base de las políticas urbanas transversales (Fig. 6).

Interdisciplinaridad, aprender a aprender, transmisión del conocimiento entre niveles diferentes, plantear estrategias de futuro. Todo ello llevará a la disciplina, y a su docencia en especial, a crear una ciudadanía crítica, arquitectos éticos y urbanistas capaces de discernir, en la maraña de necesidades que se plantean actualmente, cuales son las verdaderas necesidades de las ciudades en las que vivimos.

AGRADECIMIENTOS

Ayuntamiento de Arteixo, Merywood University, al profesorado y dirección del centro, y especialmente al alumnado.

REFERENCIAS

ALGORRI GARCÍA, E. y GÓMEZ MUÑOZ, G. (2019). "Deontología y arquitectura. Manual para un ejercicio profesional digno". Fundación Arquia. <<https://fundacion.arquia.com/ediciones/publicaciones/colecciones/p/Colecciones/DetallePublicacion/169>> [Consulta: 9 de septiembre de 2020]

CARCELÉN, R. y GARCÍA, F. (2019). "Learn 2 teach, teach 2 learn. Aprendizaje-servicio e intercambio de roles en arquitectura". *JIDA 19* <<https://revistes.upc.edu/index.php/JIDA/article/view/8305>> [Consulta: 10 de agosto de 2020]

CÓRDOBA, R. y GÓMEZ, J.R. (2019). "Los talleres internacionales como sinergias generadoras de pensamiento complejo". *JIDA 19* <<https://revistes.upc.edu/index.php/JIDA/article/view/8264>> [Consulta: 6 de septiembre de 2020]

DODD, M. (2020). *Spatial practices. Modes of Action and Engagement with the city*. Ed. Routledge.

EZQUIAGA J.M. y ALFAYA L. (2011). *Transformaciones Urbanas Sostenibles*. Vigo: Ed. Universidad Internacional Menéndez Pelayo.

FERNÁNDEZ GÜELL, J.M. (2007). "25 Años de planificación estratégica de ciudades". *Revista Ciudad y Territorio: Estudios Territoriales*, nº 154, 621-637.

FUENTEALBA, J.S., GOYCOOLEA PRADO, R. y MARTÍN SEVILLA, J. (2018). "Aprendiendo a proyectar mediante el análisis de las decisiones de proyecto", *JIDA 18* <<https://revistes.upc.edu/index.php/JIDA/article/view/5471>> [Consulta: 8 de agosto de 2020]

GIMÉNEZ-MOLINA, M., RODRÍGUEZ PÉREZ, M., PÉREZ GONZÁLEZ, M. y BARBERO-BARRERA, M. (2018). "El aula invertida vertical. Una experiencia en la ETSAM-UPM". *JIDA 18* <<https://revistes.upc.edu/index.php/JIDA/article/view/5510>> [Consulta: 11 de agosto de 2020]

HOLL, S. (2009). *Urbanisms. Working with doubt*. Ed. Princeton Architectural Press.

LABARTA AIZPÚN, C. y BERGERA SERRANO, J.I. (2014). "Metodología e innovación docente del proyecto arquitectónico: la experiencia del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Zaragoza". *JIDA 17* <<https://revistes.upc.edu/index.php/JIDA/article/view/5028>> [Consulta: 10 de septiembre de 2020]

MOLINA, S. (2017). *Hambre de arquitectura*. Ed. Asimétricas.

PALLASMA, J. (2014). *Los ojos de la piel*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili.

PALLASMA, J. (2010). *Una arquitectura de la humildad*. Barcelona: Ed. Fundación Caja de Arquitectos.

PINDADO, F. (2008). *La participación ciudadana es la vida de las ciudades*. Ediciones del Serbal.

SECCHI, B. (2000). *Prima lezione di urbanistica*. Bari: Ed. Laterza.

ULARGUI AGURRUZA, J. y DE MIGUEL GARCÍA, S. (2017). "Aula abierta", *JIDA 17* <<https://revistes.upc.edu/index.php/JIDA/article/view/5283>> [Consulta: 24 de agosto de 2020]

EXPERIENCIA 10

BLOQUE TEMÁTICO

PROYECTOS | METODOLOGÍAS AUTOREGULACIÓN APRENDIZAJE

PA.05-MAA.01

A PROPÓSITO DE LA ESCALA DINÁMICA COMO MÉTODO DE APRENDIZAJE TRANSVERSAL

Josep Maria Solé Gras
Arnau Tiñena Ramos
Jordi Sardà Ferran

Escola d'Arquitectura de Reus, EAR
Universitat Rovira i Virgili, URV

josepmaria.sole@urv.cat
arnau@nuaarquitectures.com
sardaprim15@gmail.com

RESUMEN

La representación bidimensional, precisa y rigurosa de una realidad física concreta, tradicionalmente pasaba por establecer, como acto fundacional, una escala fija sobre la que estructurar el sistema de referencias espaciales necesaria para la construcción de cualquier mapa o plano. En áreas disciplinares como la arquitectura o el urbanismo, el uso cotidiano de la escala como herramienta exige un dominio de sus cualidades. Mientras que dichas cualidades parecían históricamente consolidadas alrededor de unas determinadas escalas óptimas para la representación del detalle constructivo, el objeto arquitectónico, la figura de la ciudad o el vasto territorio, la aparición de las nuevas tecnologías de dibujo asistido por ordenador (CAD) y el acceso creciente a fuentes documentales en formato digital han supuesto una evidente disrupción en los métodos de aprendizaje. Con la voluntad de ponderar el impacto de esta transformación radical, esta investigación explora, desde las aulas de la escuela de arquitectura de Reus y durante un periodo continuado de quince años, los potenciales cognitivos y didácticos asociados a la escala como herramienta de representación, comparación y aprendizaje.

Palabras clave: escala líquida, representación gráfica, aproximación multiescalar, proyecto urbano, ciudades comparadas.

ABSTRACT

The two-dimensional, precise, and rigorous representation of a concrete physical reality traditionally went through establishing, as a founding act, a fixed scale. This served to structure the system of spatial references on which to build a map or a plan. In disciplinary areas such as architecture or urban planning, the daily use of the scale requires a mastery of its qualities. While these have historically been consolidated around certain agreed optimal scales to represent the constructive detail, the architectural object, the figure of the city or the vast territory, the emergence of new computer-aided design (CAD) technologies and the growing access to the digital sphere have led to an obvious disruption in the associated learning methods. With the aim of weighing the impact of this radical transformation, this research explores, from the classroom of the Reus School of Architecture and over a continuous period of fifteen years, the cognitive and didactic potentials associated with the scale as a tool for representation, comparison, and learning.

Keywords: liquid scale, graphic representation, multiscale approach, urban project, compared cities.

En aquel imperio, el arte de la cartografía logró tal perfección que el mapa de una sola provincia ocupaba toda una ciudad, y el mapa del imperio, toda una provincia. Con el tiempo, estos mapas desmesurados no satisficieron y los colegios de cartógrafos levantaron un mapa del imperio que tenía el tamaño del imperio y coincidía puntualmente con él. Menos adictas al estudio de la cartografía, las generaciones siguientes entendieron que ese dilatado mapa era inútil y, no sin impiedad, lo entregaron a las inclemencias del sol y los inviernos. En los desiertos del oeste, perduran despedazadas ruinas del mapa, habitadas por animales y por mendigos; en todo el país no hay otra reliquia de las disciplinas geográficas. BORGES, J.L. (1960)

INTRODUCCIÓN

En un pasado no tan lejano, la toma de decisión sobre la escala adecuada para representar gráficamente cualquier realidad física era trascendental. Frente al tablero, todo cartógrafo, arquitecto o urbanista que se encomendara al ambicioso reto de dominar con rigor y precisión las geometrías de un territorio, ciudad o conjunto edificado a partir de su levantamiento, debía resolver, como acto primigenio, la elección de una escala determinada que le permitiera, mediante un complejo sistema de referencias espaciales, estructurar la traducción continua entre la realidad física y aquella representada, de manera forzosamente simplificada y abstracta, sobre un soporte bidimensional. De este modo, la escala se convertía en un dato fijo e inamovible que garantizaba la veracidad del proceso.¹

No obstante, hoy, gracias a la incorporación generalizada del uso de nuevas tecnologías, la escala de nuestra mirada se ha convertido en una variable extraordinariamente flexible. Con un simple gesto de deslizamiento de la rueda del ratón o mediante el grácil e intuitivo movimiento simultáneo de los dedos índice y pulgar en sentido de apertura o reducción, la observación digital del contexto, es decir, la apropiación del mundo a través de una pantalla, elimina cualquier referencia de los bordes y libera de la constricción del formato fijo del soporte físico. Dicha liberación, de trascendental significación, permite una modulación constante del punto de observación capacitando e instruyendo al mismo observador en el uso dinámico de la escala. En milésimas de segundo, la mirada atenta del encuentro material del detalle tectónico da paso a la contemplación del territorio global y sus relaciones planetarias certificando, con ello, el fin de la aproximación histórica al estudio del contexto mediante una secuencia consensuada de múltiples escalados cuyo nivel de detalle resultaban comúnmente aceptados.²

Como principal consecuencia de dicha implosión, las aulas de arquitectura, específicamente aquellas dedicadas a la enseñanza del proyecto arquitectónico y el diseño urbano, han observado una creciente y generalizada imposición de la práctica del dibujo a escala real (1/1) determinando, en función de la necesidad

requerida y el soporte elegido, la escala de representación. Con ello, se adivina la pérdida del sentido de la escala como referencia de trabajo, expresión de determinados episodios del relato proyectual y eficaz herramienta de comunicación de los valores del mismo en la formación del arquitecto.

Siguiendo esta línea argumental, este texto se propone examinar el grado de impacto que dicho hecho —a nuestro juicio, no menor— pueda tener sobre el proceso de enseñanza y los métodos aprendizaje de la disciplina arquitectónica cuestionando los valores pedagógicos a mantener por medio de un uso selectivo de la escala y explorando el potencial de un acercamiento interescalar, de vocación holística y ambición transversal, a las problemáticas de la ciudad contemporánea.

ANTECEDENTES PARA UN DEBATE CONTINUO

Si bien el debate y reflexión sobre la escala idónea de las cosas ha tenido reiterados episodios en la historia del urbanismo o la enseñanza de la arquitectura³, esta investigación posiciona el foco en el momento de fundación de la Escuela de Arquitectura de Reus (URV), en 2005. Aunque inicialmente el planteo estratégico que apostaba por una enseñanza compartida de las asignaturas de Proyectos y Urbanismo respondía a una necesidad posibilista, resultó determinante en la concepción de un imaginario híbrido que diluía las escalas de observación de las realidades estudiadas. Este hecho, fruto de la voluntad compartida de los profesores responsables de aquellos primeros cursos que leyeron en clave de oportunidad pedagógica diferencial la disolución de las fronteras disciplinarias, pronto se convirtió en una característica distintiva de la escuela cuyo valor fue reconocido por los sucesivos planes de estudio aprobados a lo largo de sus quince años de existencia.

De este modo, el estudiante que entraba en la ETSAR, se enfrentaba, de manera consecutiva y ordenada, a la observación detallada de los objetos dispuestos en la naturaleza cercana en el primer curso; a las reglas de convivencia vecinal que imponían el diseño de un nuevo asentamiento, en el segundo curso; a la asimilación de la ciudad desde sus fragmentos, complejidades, superposiciones, aciertos, valores y desencuentros, en el tercer curso dejando, para el cuarto, la aproximación territorial y el estudio regional. El quinto curso y el proyecto final de carrera (PFC) partían de la asunción pedagógica que el estudiante debía enfrentarse, desde la madurez del dominio espacial adquirida hasta el momento, al uso combinado de las distintas escalas de representación ad-hoc.

En cualquier caso, los cursos de Proyectos y Urbanismo de los inicios de la Escuela plantearon una aproximación gradual y ortodoxa al conocimiento disciplinar que venía acompañado de una secuencia escalar que pasaba de

la representación de la realidad a escala 1/1 a la progresiva abstracción del detalle constructivo ($e=1/5$ y $e=1/20$), el dibujo de la unidad residencial (1/100) y sus lógicas de agregación ($e=1/200$), la definición del espacio colectivo y urbano ($e=1/500$), los fragmentos urbanos ($e=1/1.000$), la imagen de la ciudad ($e=1/2000$ y $e=1/5000$) o la estructura del territorio y su relación con los elementos de la geografía, las infraestructuras o las pautas de asentamiento ($e=1/25.000$ o $e=1/100.000$). Con ello, el dominio de las escalas parciales planteadas en los distintos momentos de cada curso garantizaban un aprendizaje completo a partir de las múltiples escalas parciales.

LA INVESTIGACIÓN ABIERTA COMO MÉTODO EVOLUTIVO

De manera paulatina y con la asimilación de un cierto bagaje que coincidía con el testimonio de los primeros graduados, esta visión secuencial del uso pautado de la escala se resituó en el centro del debate académico y pedagógico de la Escuela imponiendo una renovada aproximación dialogada entre escalas que ensayara métodos de explotación de los valores inherentes a su uso dinámico. Como muestra de dicha exploración de la *escala líquida* como herramienta pedagógica, este texto se centra en la experimentación continua desarrollada en el seno del tercer curso de Proyectos y Urbanismo (III y IV), asignatura medular en la estructura curricular de los estudios de Arquitectura. La mirada sistemática de los últimos diez años a un curso formado por una treintena de estudiantes y un grupo de 4 profesores, ha permitido cuestionarla y monitorizarla de manera continuada aportando una cierta perspectiva al proceso.

Planteando, pues, un repaso cronológico del experimento, el inicio vino marcado por un estudio sistematizado de realidades urbanas a partir de la construcción de objetos físicos (maquetas colectivas) que incorporaban la lectura geográfica e histórica que justificaba la forma, medida, materialidad y rasgos de cada ciudad observada y proyectada. Alumnos y profesores eran apelados a enfrentarse al ambicioso reto de asir la escala adecuada que permitiera, de manera simultánea, la comprensión analítica de las problemáticas de la ciudad y la ponderación de su potencial transformación a partir de propuestas y estrategias. Cabía, pues, descubrir la escala precisa donde la arquitectura y el urbanismo —si es que existen como disciplinas independientes— se encontraban integrando el objeto arquitectónico y el espacio urbano que lo acoge.

En aras de alcanzar esta escala ideal, el escalímetro exploró distintas posibilidades hasta alcanzar un primer consenso alrededor del 1/250 como escala inicial del proyecto urbano. Sobre esta, se articulaban propuestas de renovación urbana, diseño de espacio público, replanteo de infraestructuras y proyectos de

equipamientos y viviendas. Con ello, ciudades de Balaguer, Tortosa, Andorra la Vella o Lleida expusieron sus cuerpos urbanos en forma de grandes maquetas para ser estudiados, reimaginados e intervenidos durante cinco cursos consecutivos (Fig. 1).

Un segundo ensayo, con carácter decididamente más urbano, planteó elevar la escala de trabajo hasta 1/500 manteniendo el estudio de ciudades medianas como tema. Valls, Cambrils e Ibiza entraron, desde sus lógicas, ritmos y especificidades, a engrosar este atlas de ciudades bajo sospecha. La maqueta colectiva persistía como principal material de trabajo sobre el que versaban los aprendizajes de volumetría, estructura y encaje urbano.

La dimensión de estas maquetas —6 x 6 m, es decir, 36 m²— permitía percibir la ciudad en su totalidad aunque planteaba dificultades evidentes de maniobrabilidad. Con ello, se cuestionaba la altura idónea que permitiera hacer compatible la doble condición de objeto de trabajo y cuerpo observado incorporando, de este modo, el horizonte, la distancia focal y el ángulo de apertura como nuevas variables del proyecto colectivo y la exploración pedagógica alrededor de las distancias y espacios de interacción. En este sentido, cuando algunos de estos trabajos de gran formato han sido capaces de superar el entorno estricto del aula y viajar hacia espacios más holgados de la misma escuela (Fig. 2) o los ayuntamientos, centros cívicos o museos de las ciudades estudiadas, han resultado mejorar ostensiblemente su capacidad de transmitir el valor del relato urbano desde la parcialidad del detalle a la estructura global al convertirse en un objeto expuesto de tal forma que permitía puntos de vista más alejados y animaba a experimentar cotas de observación más elevadas. En otras palabras, la estrategia espacial incorporaba, *de facto*, la escala variable como método pedagógico para evidenciar una relación coherente y fluida entre las partes y el todo (Fig. 3).

Siguiendo el argumento del punto de vista dinámico, otras estrategias han pasado por la colonización de los planos verticales —fachadas, particiones o mobiliario de gran formato— como soporte de los documentos colectivos producidos, de manera fragmentaria, en el aula. Fruto de estos ensamblajes de grandes dimensiones fueron los estudios de las *Formas de Crecimiento Urbano*⁴ aplicados a los municipios del *Camí de Sirga*⁵ a escala 1/2.000 o las cartografías multicapa a escala 1/100.000 que permitieron el análisis territorial de la misma cuenca ebrense (Fig. 4). Ambos cursos plantearon, por medio del uso de escaleras, andamios o de un sistema expositivo de piezas descolgables, combinar, de manera simultánea, la resolución de la necesidad de manipulación parcial con la observación del conjunto esbozando, una vez más, el beneficio del uso pro-activo de escalas variables sobre un mismo documento. Pese a la complejidad logística de su planteamiento colectivo, estos ejercicios permitieron un acercamiento riguroso a escalas de alcance territorial totalmente novedosas para la mayor parte de estudiantes.



Fig. 1 Maqueta de Lleida, $e=1/250$. PIU IV, ETSAR-URV. Fuente: Sardà, J. (2010)



Fig. 2 Maqueta de Vila-Seca, $e=1/1000$. PIU VI, ETSAR-URV. Fuente: Solé Gras, J.M. (2015)



Fig. 3 Maqueta de Valls, $e=1/500$. PIU VIII, ETSAR-URV. Fuente: Sardà Ferran, J. (2013)

En aras de llevar más lejos esta metodología pedagógica de *escala líquida* a partir de la modificación del punto de vista, cabe destacar un ensayo reciente. De gran impacto visual, el ejercicio consistía en el estudio comparado de una serie de viviendas patio a escala real — $e=1/1$ — que, después de un análisis pormenorizado de su tipología distributiva y constructiva,⁶ debían ser redibujadas sobre la arena de la Playa Larga de Salou con los condicionantes fijos de mantener la orientación, distribución y superficies originales. Acto seguido, los alumnos disponían mobiliario propio y teatralizaban el espacio para presentar, a través de una experiencia inmersiva, una mirada crítica sobre las proporciones de las piezas, las medidas de las crujías, la relación del patio con el asoleo o el viento dominante, la posición del acceso, la jerarquía de las piezas y la relación con las vistas, la materialidad de los muros y cerramientos o, por último, las lógicas inherentes de agregación. No obstante, el momento culminante del ejercicio llegó con el levantamiento de un *drone* que permitió, a través de la fotografía aérea a distintas alturas, percibir el conjunto de viviendas como un todo desvelando, más allá de la mirada individualizada de las piezas, la dimensión urbana y la escala de vecindad (Fig. 5).

UN ALTO EN EL CAMINO: CRISTALIZAR LA ESCALA LÍQUIDA

Si bien la progresiva incorporación de nuevos métodos de corrección, dispositivos tecnológicos y herramientas digitales ha supuesto un salto significativo en la disolución definitiva de la escala como dato fijo para un aprendizaje lineal, también ha trasladado la obligatoriedad de establecer un espacio de reflexión interna en el seno de cada taller sobre la escala ideal para cada realidad emergiendo como debate deliberadamente abierto y valioso *per se*.

De hecho, en el caso particular del tercer curso, la experiencia continuada y la versatilidad de su programa académico han evidenciado que el uso reiterado de escalas fijas intermedias como estrategia pedagógica también resulta un recurso de gran efecto cualitativo para, a través del análisis comparado de realidades arquitectónicas o urbanas concretas, aprehender de sus lógicas individuales o patrones compartidos e incorporar técnicas específicas de representación íntimamente ligadas a una escala determinada. Con este objetivo, se ha planteado una mirada comparada de determinadas plazas a escala 1/500 (Fig. 6) y figuras urbanas de un nutrido conjunto de ciudades a escalas que han oscilado entre 1/2.000 y 1/5.000 (Fig. 7).

Entendemos, pues, que apostar por cristalizar la *escala líquida* resulta, en ciertas ocasiones, un estratagema útil y complementario para la consolidación de algunas lecciones concretas y, de paso, para la construcción de un inci-



Fig. 4 Dibujo multicapas de la Cuenca del Ebro, $e=1/100.000$. PIU IV, ETSAR-URV.
Fuente: Solé Gras, J.M. (2018)



Fig. 5 Redibujo sobre la arena de tipologías de casa patio, $e=1/1$. Vistas a cota 1,6 m, 18 m y 120 m. PIU IV, ETSAR-URV. Fuente: Solé Gras, J.M. (2019)

piente atlas de proyectos urbanos y estructuras territoriales de valor particular. Dicha colección de referentes, por su vocación de establecer un diálogo fértil entre piezas, asume la función del objeto colectivo que planteaba la maqueta de aquellos primeros años estableciendo un relato de la ciudad contemporánea a partir de la suma de secuencias independientes y fragmentadas.

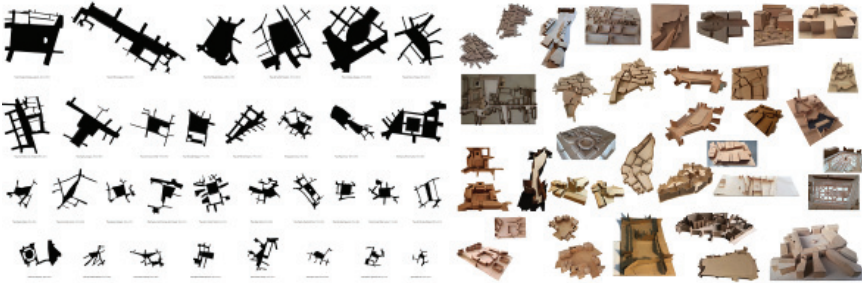


Fig. 6 Lectura comparada de plazas de la cuenca del Ebro a partir del redibujo y la maqueta, e=1/500. PIU IV, ETSAR-URV. Fuente: Solé Gras, J.M. (2020)

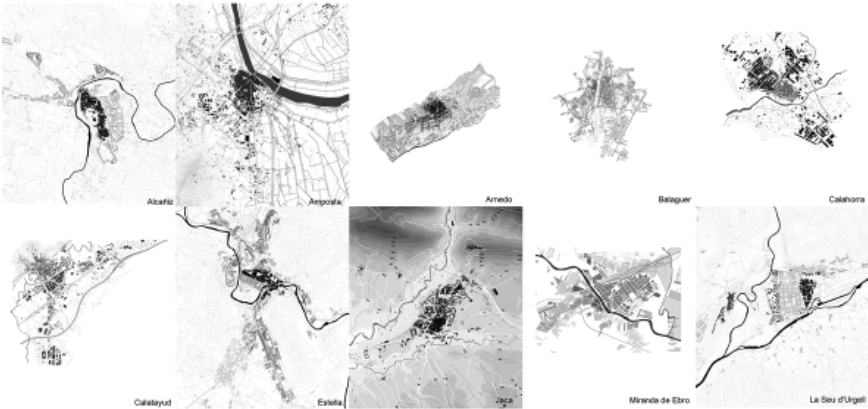


Fig. 7 Lectura comparada de ciudades de la cuenca del Ebro a partir del redibujo, e=1/5.000. PIU IV, ETSAR-URV. Fuente: Solé Gras, J.M. (2020)

RESULTADOS PARCIALES A MODO DE CONCLUSIÓN

A lo largo de los quince años de exploración, una de las principales virtudes detectadas en cuanto a un planteo abierto de la escala de representación es, precisamente, la profundidad pedagógica inherente a la discusión misma sobre la cuestión. En este sentido, el método de aproximación interescalar al que nos hemos referido como *escala líquida* —en referencia explícita al concepto de modernidad introducido por Bauman (1999)— se ha aplicado a realidades territoriales muy diversas adaptándose a requerimientos específicos, adoptando técnicas de otras disciplinas y replicándose de manera reiterada para asegurar un aprendizaje continuado. Con ello, el orden de los objetos tradicionalmente planteado desde sus escalas deja de ser fijo para dar paso a un diálogo continuo entre región, territorio, paisaje, ciudad, espacio común, arquitectura y personas que puede producirse tanto en sentido creciente como decreciente y, sobre todo, de manera combinada y constantemente cuestionada.

Así pues, la ETSAR ha desdibujado deliberadamente la lectura gradual del asentamiento progresivo de los conceptos espaciales y de sus mecanismos de representación distribuidos a lo largo de los cursos inoculando una reflexión transversal a todas las aulas de la escuela convirtiendo la escala, a la vez en cuestión, apuesta y ensayo.

Seguramente, uno de los frutos más evidentes de ello es la aproximación que plantean la mayor parte de Proyectos Finales de Carrera o de Grado en los que los estudiantes desvanecen de manera consciente los límites tanto físicos como funcionales de sus propuestas enfrentándose abiertamente a la complejidad contemporánea de los programas requeridos. Con ello, sus proyectos entremezclan las distintas escalas y plantean un uso dinámico de todas ellas.

Otra de las derivas del uso cotidiano de esta *escala líquida* se ha traducido en el aumento de la capacidad de experimentación, por parte de estudiantes y profesorado, con el espacio mismo de enseñanza forzando, a menudo, la redistribución constante del aula, el descubrimiento del valor potencial de suelos y paredes, la ocupación de los pasillos o rellanos, la exploración de la sección como instrumento perspectivo o la colonización de los jardines o patios exteriores cuestionando, con ello, los lugares específicos donde representar la realidad a la escala concreta acordada. El tamaño del documento final, el punto de vista desde donde observarlo, la resolución material del mismo, su formato o el grado de síntesis o abstracción representativa se han consolidado como posibles puntos de partida induciendo, con ello, a una reflexión más profunda sobre el límite mismo de la representación y la capacidad interpretativa y pedagógica del objeto resultante que, a su vez, dota al estudiante de un bagaje metodológico de primer orden.

Año tras año, la escuela amplía la matriz de experiencias exploratorias que comprueban, de manera empírica, la validez del método propuesto depurando

progresivamente su eficacia e incorporando dosis de innovación en un proceso abierto y continuo que ha resultado de gran utilidad para resolver el reto académico impuesto, de manera tan inesperada como disruptiva, por la obligada docencia confinada a causa de la reciente pandemia sanitaria. Más allá de la excepcionalidad del momento, el teletrabajo y la docencia telemática no ha hecho sino validar algunas intuiciones, acelerar algunos procesos y consolidar la línea de trabajo entorno al uso dinámico de la *escala líquida*.

A título de conclusión o manifiesto final, entendemos que todas las escalas son necesarias para imaginar la realidad, para representar sus lógicas, explorar sus matices o ensayar propuestas de transformación. Pero no todas valen igual. No siempre.

AGRADECIMIENTOS

A todos los profesores y estudiantes que han participado en estos primeros quince años de existencia, exploración e imaginación de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Reus de la Universitat Rovira i Virgili.

NOTAS

¹ Si bien la utilización de varias escalas de manera simultánea es posible, implica lidiar con la complejidad de documentos fragmentarios cuya suma de dibujos y escalas independientes permite complementar la representación de un todo. En este sentido, la gran riqueza formal del lenguaje arquitectónico de los proyectos del arquitecto catalán Enric Miralles son ejemplos paradigmáticos de la exploración dinámica de la mezcla de escalas y formatos.

² La película documental *Powers of ten* TM (C. y R. Eames, 1968) se establece como una herramienta pedagógica de primer orden para la comprensión de esta lógica escalar de relaciones de proporcionalidad continua.

³ A título de ejemplo ilustrativo, las campañas cartográficas de reconocimiento territorial emprendidas por tantos emperadores o gobernantes, los ejercicios de levantamiento urbano previos a cualquier plan o proyecto de reforma o el salto tecnológico que supuso la aparición de la fotografía aérea o satelital.

⁴ Concepto metodológico de análisis de los tejidos urbanos en función de las variables de parcelación (P), urbanización (U) y Edificación (E) a lo largo del tiempo (T) ideado por De Solà-Morales, M. (1997)

⁵ En referencia a la primera novela escrita por Jesús Moncada (1988) acerca de la transformación, declive y desaparición de Mequinenza.

⁶ Los proyectos de vivienda patio propuestos eran: Cañada de Agra (José Luís Fernández del Amo); Quinta Malagueira (Álvaro Siza); Fredensborg (Jørn Utzon) y Tapiola (Pentti Ahola).

REFERENCIAS

BORGES, J.L. (1960). *Suárez Miranda: Viajes de varones prudentes*. Libro Cuarto, cap. XLV. Lérida, 1658.

CORBOZ, A., GARCIA ESPUCHE, A., DE SOLÀ-MORALES, I. y BOGDANOVICH, B. (1994). *Ciudades: del globo al satélite*. Barcelona: CCCB-Electa.

CORBOZ, A. (2001). La description: entre lecture et écriture. *Le territoire comme palimpseste et autres essais*. Bensaçon: Les Éditions de l'imprimeur.

HILLMAN, J. (2004). *L'anima dei luoghi. Conversazione con Carlo Truppi*. Milano: Rizzoli.

MORRIS, A.E.J. (2001). *Historia de la forma urbana: desde sus orígenes hasta la revolución industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.

PANERAI, P., CASTEX, J. y DEPAULE, J.C. (1986). *Formas urbanas: de la manzana al bloque*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili.

PARCERISA, J. y RUBERT DE VENTÓS, M. (2000). *La ciudad no es una hoja en blanco*. Santiago de Chile: Eds ARQ.

ROWE, C. y KOETLER, F. (1978). *Collage city*. Cambridge: Mit Press.

RUBERT DE VENTÓS, M. (2007). No Square, no city / La Place fait la Ville. *Squares of Europe, Squares for Europe / Places d'Europe, places pour l'Europe*. Cracovia: Jagiellonian University Press.

SOLÀ-MORALES DE, M. (1997). *Las formas de crecimiento urbano*. Barcelona: Edicions UPC.

EXPERIENCIA 11

BLOQUE TEMÁTICO

IDEACIÓN GRÁFICA | HERRAMIENTAS TIC | ACTIVISMO POLÍTICO

IG.01-HT.04-AP.01

DISEÑO DE FILTROS Y PRÁCTICAS TECNOPOLÍTICAS EN INSTAGRAM STORIES

Eduardo Roig Segovia

Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, ETSAM

Universidad Politécnica de Madrid, UPM

e.roig@upm.es

RESUMEN

El impacto de las tecnopolíticas en el ser humano alimenta nuevas corporeizaciones del sujeto que superponen categorías físicas y digitales, como sucede en el caso de los filtros de Instragram. Los conceptos de extremofilia y computación planetaria, que vertebraron el Festival de Tecnologías Críticas y Aventuras Digitales TENTACULAR 2019, constituyeron la base teórica del proyecto de innovación docente HYPERFILTER desarrollado en el Módulo de Proyecto Virtual del Máster Universitario en Comunicación Arquitectónica MACA de la UPM, cuya pedagogía tuvo como objetivo el diseño e instalación de FOMO, acción de clausura del festival. La experiencia docente que se describe a continuación responde desde el formato de la realidad aumentada de las máscaras de Instragram a los dos conceptos clave explorados en el festival.

Palabras clave: filtro, instagram, diseño, digital, spark AR.

ABSTRACT

The impact of technopolitics on the human being feeds new embodiments of the subject that overlaps physical and digital categories, as in the case of Instagram filters. The concepts of extremophilia and planetary computing, which formed the backbone of the Festival of Critical Technologies and Digital Adventures TENTACULAR 2019, constituted the theoretical basis of the HYPERFILTER teaching innovation project developed in the Virtual Project Module at MACA UPM University Master's Degree in Architectural Communication, whose pedagogy aimed at the design and installation of FOMO, the closing action of the festival. The teaching experience described below responds from the augmented reality format of Instagram masks to the two key concepts explored at the festival.

Keywords: filter, instagram, design, digital, spark AR.

Hoy en día, cualquiera con un iPhone sabe que sería absurdo distinguir lo que se ha diseñado de lo que se ha planificado, calculado, ordenado, organizado, empaquetado, definido, proyectado, manipulado, escrito en código, dispuesto, etc. De ahora en adelante, “diseñar” podría significar igualmente cualquiera o todos esos verbos.

Extraído de la conferencia Networks of Design, dictada el 3 de Septiembre de 2008 en la Design History Society Falmouth, Cornwall, por Bruno Latour.

INTRODUCCIÓN

HYPERFILTER es un proyecto de innovación educativa que propone la diversificación de la formación arquitectónica explorando campos del diseño apenas contemplados en los planes de estudios actuales, pero con enorme presencia en las nuevas generaciones de arquitectos y arquitectas. Además, promueve la utilización crítica de los recursos tecnológicos, la construcción del espacio experiencial aumentado/virtual y las redes sociales en relación a su capacidad proyectual. HYPERFILTER capacita a los estudiantes en relación al uso de *software* extracurricular para el diseño de entornos virtuales, competencia no habitual pero, como sostiene Latour, indispensable en la producción del espacio contemporáneo.

A la vista de estos objetivos descritos, HYPERFILTER define la estructura didáctica para acometer un proyecto de realidad aumentada cuyo propósito último consiste en diseñar nuevas cartografías de identidad humana en el marco de una acción pública ‘real’. Para ello, se utilizan las últimas tecnologías de *tracking* de personas y objetos que incluye el *software* Spark AR de Facebook para la elaboración de máscaras o filtros en la plataforma Instagram. Cabe por tanto señalar que este proyecto educativo basará su efecto en el aprendizaje por proyecto (POL= *Project Oriented Learning*) persiguiendo la formación en la programación enfocada hacia lo arquitectónico, el diseño de entornos virtuales y aumentados, y el uso de herramientas y tecnología al servicio de la exploración de nuevas identidades transhumanas. A propósito del aprendizaje POL, Marina nos recuerda que la aspiración de ejercitar pensamiento y acción remite a la ‘inteligencia ejecutiva’, encargada de dirigir nuestras acciones hacia determinadas metas o proyectos, convocando, seleccionando y aplicando todos los conocimientos, habilidades y emociones almacenadas en nuestro subconsciente — ‘inteligencia generadora’ — (Bardí Milà; García-Escudero, 2017). Esta capacidad ejecutiva, por otro lado tan habitual en la disciplina arquitectónica, fue ensayada y puesta al límite por los estudiantes y docentes de HYPERFILTER, al tratarse de un proyecto académico dirigido a la gestión y desarrollo de una acción cultural en el marco profesional de Matadero Madrid.

BASES PEDAGÓGICAS

El grupo de innovación educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, Hypermedia, lleva desarrollando desde 2002 su labor en el ámbito de la innovación académica. Entre sus investigadores y docentes se cuenta con experiencia también en coordinación de grupos de investigación y de programas como el Máster Universitario en Comunicación Arquitectónica (MACA) o el Doctorado en Comunicación Arquitectónica (DOCA). Estos programas de posgrado son interdepartamentales y estructuran una línea específica de aprendizaje relacionada con la comunicación arquitectónica en base a una fuerte carga de transversalidad. En este sentido, y tratando de seguir innovando en el ámbito docente, se propuso el proyecto de innovación educativa HYPERFILTER a cargo de los profesores Eduardo Roig y Atxu Amann, cuya experiencia docente se vincula a la línea de investigación del G.I.E. Hypermedia 'Análisis cartográficos de la realidad compleja', la cual ha dado lugar a proyectos de financiación tanto pública como privada, como fue el caso del P.I.E. SAPIENS *Spatial Augmented Project for the Innovation of Environments* (Amann & Roig, 2018), desarrollado en curso académico 2017-18 en el Módulo de Proyecto Virtual del MACA.

El proyecto HYPERFILTER articula de manera trasversal la acción didáctica en el aula, diseñando la identidad de la propia comunidad de aprendizaje, los flujos y los equipos de trabajo, los sistemas de control y evaluación, los protocolos de comunicación del grupo o la gestión del archivo y registro de la acción pedagógica. Todo ello, encaminado como ya se ha dicho a la producción de una acción final: el evento FOMO (Fig.1) "*Filters Orgasms Mutations Overexpose*" que tuvo lugar en la sesión de clausura del Festival de Tecnologías Críticas y Aventuras Digitales Tentacular 2019, celebrado en Matadero Madrid y organizado por los 21 estudiantes del Módulo de Proyecto Virtual del Máster Universitario en Comunicación Arquitectónica (MACA) de la UPM, impartido en esta edición por E. Roig, C. Cañadas, O. Sánchez y P. Jiménez. HYPERFILTER supone por tanto una colaboración entre el máster y Tentacular que permitió el desarrollo de un auténtico proceso de aprendizaje holístico de gestión cultural y diseño aplicado a la construcción de nuevas identidades en base a la realidad aumentada.

CONTENIDOS DOCENTES Y POSICIONAMIENTO CRÍTICO

HYPERFILTER se suma de este modo a la reflexiones que meditan a cerca del impacto de la tecnología digital en el ser humano, alineándose con autoras como Braidotti y su visión crítica del posthumanismo y las identidades nómadas. Sostiene Braidotti (2015: 30) que "el cuerpo, o la corporización del suje-



Fig. 1 FOMO, Festival Tentacular, Matadero Madrid. Fuente: Zeiss, P. (2019)

to, no debe entenderse ni como una categoría biológica ni como una categoría sociológica, sino más bien como un punto de superposición entre lo físico, lo simbólico y lo sociológico”. Este planteamiento crítico pautó la posición desencadenante del proyecto, el cual asumió además otros dos conceptos clave, vertebradores de toda la acción, dos conjeturas que habrían de tematizar la segunda edición del Festival Tentacular: los conceptos de extremofilia y planeta conectado.

Extremofilia

Este concepto se refiere originalmente a microorganismos capaces de prosperar en condiciones extremas u hostiles. Induce a la reflexión sobre la tendencia hacia los extremos que caracteriza, cada vez más, tanto a la cultura contemporánea como a nuestra realidad material. Extremismos ideológicos, de amor y afecto y de adaptación sistémica y ecológica articulan un conjunto de acepciones interminables. J.L. De Vicente y J. Kaganskiy (comisarios de Tentacular 2019) planteaban en la memoria curatorial las siguientes cuestiones a explorar:

“¿Conducirán las condiciones extremas a las que nos enfrentamos hoy a la extinción de la vida, o pueden ser una fuente de nuevas formas de vida y nuevas maneras de vivir? ¿Qué podemos aprender de los extremófilos, aquellos que existen en los márgenes y más allá? ¿Qué nuevas formas de (co) existencia seremos capaces de provocar a partir de la idea del amor extremo?”

En relación a la tendencia extrema que nos ocupa, Coupland, Basar y Obrist (2015) profundizan en *The age of earthquakes: a guide to the extreme present* en el origen tecnológico de la extremofilia y presentan a su vez conceptos de nuevo cuño que emergen al dictado de la tecnología, como son la proceleración y la *cyphoria*. Este último formó parte del texto curatorial elaborado por los alumnos, del cual se ofrece un extrato más adelante.

Un planeta conectado

Habría que inventar nuevas maneras de hablar de aquello que los sentidos humanos no logran captar, incluyendo tanto factores no humanos como otros elementos de origen humano (como por ejemplo, infraestructuras, capas de datos, etc.) diseñados para funcionar de manera silenciosa, pero no por ello objetiva ni desvinculada de sesgos, sistemas de control o jerarquías de poder vinculadas a la tecnología. Así presentaba Bani Brusadin, director de Freeport —programa específico de Tentacular—, la segunda condición estratégica a incorporar en el *briefing* del proyecto HYPERFILTER. La intervención de Brusadin al inicio del curso resultó fructífera, incorporando al debate de los alumnos referencias de primer nivel como Geocinema, estudio al cargo de Asia Bazdyrieva y Solveig Suess que trabaja en la consideración de entender el planeta como una gran red artificial, una gigantesca cámara, un vasto aparato cinemático con sensibilidad planetaria que genera *terabytes* de datos, espacios y temporalidades, o el artista-investigador James Bridle, cuyo trabajo versa sobre los modos en que lo digital alcanza el mundo físico desconectado.

Por tanto, HYPERFILTER pretende revelar y poner en crisis estas dos condiciones desde dispositivos *locative media*, (...) los cuales aspiran a crear un contexto no substitutivo para explorar modelos nuevos y antiguos de comunicación, comunidad e intercambio, que permite así entender realidad mixta, realidad aumentada y *locative media* como parte de un mismo planteamiento estético (San Cornelio; Alsina, 2010). Como se ha dicho, el proyecto emplea la realidad aumentada como mediador localizado en el rostro del ciudadano, a modo de nueva capa identitaria que se solapa a su fisonomía digitalizada. En el taller instrumental habilitado para ello, los estudiantes diseñaron prototipos de filtros que daban respuesta a estas hipótesis o condiciones teóricas, aunque simultáneamente a este proceso de diseño se abordaba la gestión y desarrollo de los microproyectos que habrían de configurar la acción final FOMO. Las dos hipótesis propuestas desde el Festival Tentacular en seguida calentaron el debate sostenido por la comunidad de aprendizaje de Maca 5, en relación a dónde debía encaminarse la mirada crítica de la acción FOMO. El texto curatorial presentado a los comisarios del festival, escrito y consensuado por los alumnos, se refería de este modo a dicha acción:

“Su cuerpo referencial propio se relaciona con el transhumanismo (como una forma de abandonar el cuerpo físico para convertirte en datos), la *cyphoria* (un concepto de Hans Ulrich Obrist sobre la creencia de que Internet es el mundo real), el concepto de *filter-bubble* (como esa burbuja en la que nos encontramos debido a algoritmos que nos relacionan con otros por gustos e intereses que supuestamente nos unen pero que nos alejan de la realidad) o la idea de devenir imágenes pobres de la artista Hito Steyerl. También en reflexio-

nes entorno a las mutaciones en las identidades en la era digital, la autoexposición existencial y el amor (propio y al Otro) mediado por máquinas. Con esta base tratamos el diseño de un acontecimiento, una experiencia que parte del mundo virtual, pero que desea incluir a agentes humanos y no humanos que sean partícipes de este evento. Creemos que la arquitectura es también festiva y que la comunicación de arquitectura pasa por mediar con todos estos elementos incluidos en un evento”.

UNA METODOLOGÍA EN SIETE CAPAS

HYPERFILTER se estructura en un total de siete capas o microproyectos que atienden a aspectos como la comunicación, la edición, la mediación, lo virtual, lo gráfico, lo sonoro y lo audiovisual. La resolución de estos microproyectos se llevó a cabo en grupos de dos o tres estudiantes. Diversas acciones didácticas afrontaron el ensamblaje de estos procedimientos parciales para un mejor control y evaluación del diseño final y montaje de FOMO, generándose un calendario de 4 fases a realizar en 4 semanas.

Formatos de aprendizaje

La didáctica diseñada para MACA Virtual se estructuró en su quinta edición en relación a una colección de intervenciones que podríamos agrupar en los siguientes formatos:

- *Clases magistrales.* Expertos en áreas tangentes a la arquitectura compartieron los conocimientos necesarios para el alcance de los objetivos. María Vicidomini nos recibió en el iLab de Over Arup; Bani Brusandi nos habló de Freeport y conectó con el Festival Tentacular; Eduardo Suárez nos habló de AR y VR; Aida Navarro impartió el taller de videojuegos; Gadea Burgaz y Pablo Losa presentaron su pabellón para Concéntrico; Alejandro García intervino para hablarnos de redes; y Open This End nos invitó a pasear por la alta definición de su bosque templado en VR.
- *Tutorizaciones virtuales.* Tuvieron lugar diversas acciones de tutoría de apoyo al proyecto. Además, se contó con tutorías extra de apoyo al taller dirigido por Paula Jiménez sobre SparkAR y por Aida Navarro sobre diseño de videojuegos.
- *Sesiones de crítica.* Diferentes puestas en común, tanto presenciales como virtuales, enlazaron los 7 niveles o microproyectos de forma transversal, poniendo sobre la mesa aspectos del proyecto a debatir.
- *Clases instrumentales.*

Entorno de co-creación

Las sinergias inducidas entre los equipos a cargo de los siete microproyectos propiciaron un entorno de co-creación que se vió enriquecido en el momento de abordar el diseño de la 'atmosferización' de la acción FOMO, conjuntamente con DJ a.k.a. Xandru (Alexandru David) y VJ Niko Barrena (Fig. 2), encargados de definir respectivamente el espacio sonoro y el visual. A.k.a. Xandru describe así la faceta musical:

"la misión consistía en realizar un discurso sencillo y discreto a la vez que efectivo, que fuera totalmente complementario a la parte visual y que no eclipsara a esta en ningún momento (...). Así, el *set* se dividió en varias secciones claramente diferenciadas, en concordancia con las diferentes partes que componían el marco visual dirigido por Niko Barrena. (...) En este caso, el inicio del *set* se compuso de atmósferas placenteras e hipnotizantes, acompañadas de ritmos lentos que iban aumentando en intensidad y dando paso a tintes más oscuros y tribales. (...) la línea giró en torno a la improvisación, tratando de marcar una diferencia notable acorde a estos cambios mediante la utilización de transiciones más rápidas y cambios de ritmo e intensidad en una escala creciente. (...) Es en el tercer sector donde se cierra el *set*, girando bruscamente hacia ritmos más agresivos y acelerados, acompasando la cada vez mayor suma de elementos gráficos."

La comunicación mantenida entre el equipo de estudiantes especializado en la parte audiovisual y el DJ / VJ resultó determinante para la factura de unos audiovisuales capaces de integrar el proceso de diseño de los filtros y los propios filtros, ya incorporados en los *selfies* de los usuarios de Instagram. La acción FOMO ganó complejidad e interés al interpretar el concepto de atmósfera interactiva como un ámbito total holístico e intrínseco al proyecto. El manejo preciso y acertado de los tiempos que pautaron los diversos movimientos acompasó el nivel de exposición interactiva al cual eran sometidos los invitados, como así lo atestiguaba el comentario del DJ.

Filtrando nuestras identidades extremas y conectadas

FOMO proponía dos instrumentos de mediación por cada uno de los estudiantes: un filtro físico y uno filtro virtual. El filtro virtual constituía un filtro de Instagram a modo de cartografía digital aplicada al rostro del invitado. Este, como se ha dicho, asumía instantáneamente una nueva identidad bajo los efectos extremofílicos derivados de la computación planetaria, según las condiciones específicas autoimpuestas por cada autor o autora. Debe tenerse en cuenta que el diseño y modelado de filtros para Instagram responde a una arquitectura vectorial idéntica a la que se utiliza en el diseño de otras arquitecturas conven-



Fig. 2 FOMO, Festival Tentacular, Matadero Madrid. Fuente: Zeiss, P. (2019)

cionales. El diseñador de filtros se enfrenta al paisaje genérico del rostro digital, que aplanado como si se tratara de la mismísima máscara de Agamenon ofrece una plantilla geográfica donde superponer efectos y localizar cuantos aditivos hay disponibles en la interfaz del programa Spark AR. Los programas de reconocimiento facial son sensibles a los datos que ofrece la forma de la cara y sus texturas, y emplean modelos tridimensionales de rostros para corregir la pose y calcular el mapa del albedo de la superficie del rostro, el cual es invariante a la iluminación (Mian; Pears, 2012). No obstante, el procedimiento de diseño del filtro es relativamente intuitivo, y se caracteriza porque Spark Ar permite una visualización en 'tiempo real' del filtro aplicado a un modelo dado por defecto —aunque también puede activarse en la imagen que se toma desde propia cámara del ordenador del diseñador—. Lo cierto es que algunas tardes del mes de noviembre de 2019 el aula de Maca se transformó en un pequeño taller de confección de prendas de vestir, donde los estudiantes diseñaban objetos digitales a la par que se los probaban e intercambiaban.

LA ACCIÓN FOMO

Tras la temprana aceptación de los filtros a cargo de Instagram, FOMO pudo realizarse según lo previsto el 23 de noviembre de 2019, ocupando la sesión de clausura de Tentacular. La atmosferización pretendida del evento se consiguió mediante el dispositivo de proyección audiovisual interactivo diseñado, activado por VJ Niko Barrena y DJ a.k.a Xandru, y la mediación con el público de los 21 estudiantes de Maca 'formando parte de esta masa orgánica que se diluye entre los asistentes y que sirve de dinamizador de este *filter-experience*'. Cada uno de los estudiantes participaba con un filtro físico (vestimenta especial con código QR vinculado al filtro digital) y un filtro virtual (Instagram en un *smartpho-*



Fig. 3 FOMO, Festival Tentacular, Matadero Madrid. Fuente: Zeiss, P. (2019)

ne) de diseño propio, ofreciendo a los asistentes la posibilidad de asumir una nueva identidad nómada mediante sucesivos *selfies* (Fig. 3). Desde Instagram el registro se visualizaba en 'tiempo real' en la gran pantalla que ocupaba casi la totalidad del ancho de la nave de Matadero, produciéndose la retroalimentación del evento y la migración del grupo hacia una dimensión corpórea posthumana.

CONCLUSIONES

Cuando no se interpreta la arquitectura como una solución artística o una respuesta científica eficaz, sino como un dispositivo de mediación donde lo arquitectónico resulta una capacidad para (des)ordenar ecologías humanas y no humanas, enseguida emergen los campos fértiles de la investigación aplicada.

Cuando proyectamos en el territorio del ensayo y la innovación, y lo hacemos a caballo entre la academia y el entorno profesional, y en definitiva, apostamos por un aprendizaje en comunidad donde la comunidad de aprendizaje no se expone a simulacros sino al gran público, la experiencia pedagógica alcanza su grado máximo de complejidad, intensidad y emoción. Así fue HYPERFILTER, una pedagogía diseñada para inventar la acción FOMO y llevarla a cabo en el festival Tentacular de Matadero Madrid, un foro de contracultura con un posicionamiento crítico en relación al imperativo tecnológico. FOMO fue el colofón de este evento extraordinario donde artistas e investigadores expusieron sus prácticas y compartieron reflexiones brillantes y teorías radicales, tanto en su puesta en escena, como en los contenidos aportados.

A menudo asistimos a experiencias de aprendizaje donde la inmersión tecnológica oculta, bien por exceso de fervor instrumental, bien por falta de tiempo, casi cualquier atisbo humanista. En esta ocasión, el módulo de Proyecto Virtual

de MACA se aventuró en su quinta edición a indagar en una tecnología ajena a los planes de estudio de la academia. La situación podía recordar a las míticas aventuras tecnológicas que acontecieron en muchos garages californianos en la década de los 60's y 70's, donde un puñado de jóvenes estudiantes *amateurs* se afanaban sin tregua en avanzar una pionera ciencia de la computación. El diseño de filtros digitales para el público *instagramer* implicó en MACA una necesaria revisión del concepto *selfie*, de los modos de mirar y ser vistos a través de la cámara del *smartphone*, pero también una actitud ética sensible hacia el perfil social y político de las nuevas identidades filtradas. Todos los proyectos finalmente desarrollados cuentan con una sólida impronta crítica hacia la tecnología y su utilización por parte de los usuarios. Trabajan con el espacio/tiempo digital y físico transparentando una llamada de atención hacia la extremofilia, en el ámbito de nuestro azul 'planeta conectado'. Los FOMO Filters (2019) siguen disponibles en Instagram.

REFERENCIAS

AMANN, A. y ROIG, E. (2018). *S.A.P.I.E.N.S Spatial Augmented Project for the Innovation of Environments*. Madrid: Mairea Libros.

BARDÍ MILÀ, B. y GARCÍA-ESCUADERO, D. (2017). "Dos modelos pedagógicos: conocer versus saber hacer". En: *JIDA 4, textos de arquitectura, docencia e innovación*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 16-35.

BRAIDOTTI, R. (2015). *Lo Posthumano*. Barcelona: Gedisa.

COUPLAND, D., BASAR, S. y OBRIST, H.U. (2015). *The age of earthquakes: a guide to the extreme present*. London: Penguin.

FOMO FILTERS. (2019). <<https://www.instagram.com/stories/highlights/17854949188651627/>> [Consulta: 1 de julio de 2020]

MIAN, A. y PEARNS, N. (2012). "3D Face Recognition", *3D Imaging, Analysis and Applications*. Springer, 311-366.

SAN CORNELIO, G. y ALSINA, P. (2010). "Espacios, flujos y lugares: una aproximación estética a los medios locativos". *Exploraciones creativas. Prácticas artísticas y culturales de los nuevos medios*. Barcelona: Editorial UOC.

TENTACULAR. FESTIVAL DE TECNOLOGÍAS CRÍTICAS Y TECNOLOGÍAS DIGITALES. (2019). <<https://tentacular.es/>> [Consulta: 1 de septiembre de 2020]

EXPERIENCIA 12

BLOQUE TEMÁTICO

ARTE | METODOLOGÍAS ACTIVAS | DOCENCIA CONFINADA

AR.01-MA.06-DC.01

ESPACIO, FOTOGRAFÍA Y DANZA CONTEMPORÁNEA. APRENDIENDO DEL HABITAR CONFINADO

María Aguilar Alejandre
María F. Carrascal Pérez
Inmaculada Concepción Guerra Sarabia

Departamentos de Ingeniería del Diseño, de Urbanística
y Ordenación del Territorio y de Expresión Gráfica Arquitectónica
Universidad de Sevilla, US

maraguilar@us.es
mcarrascal@us.es
conchaguerra@us.es

RESUMEN

La experiencia docente “Espacio, fotografía y danza. Aprendiendo del habitar confinado” perteneciente al curso “Narrativa visual aplicada a la fotografía” surge como una necesaria reformulación de la materia “Danza y Ciudad”, debido a la situación de confinamiento a la que se vio abocada la sociedad española por la irrupción de la pandemia generada por la Covid-19. Este módulo que incluía trabajo de campo *in situ* en distintos emplazamientos de la ciudad de Sevilla donde los estudiantes fotografiaban dichos lugares mientras eran habitados y bailados por un conjunto de bailarines, necesitó de un rápido rediseño a través del cual, sin perder sus objetivos de aprendizaje, se consiguieran desarrollar las actividades adaptadas a las nuevas circunstancias. Este trabajo muestra los cambios producidos en esta experiencia y sus resultados, para lo cual, hace previamente un recorrido por su contexto anterior al estado de alarma.

Palabras clave: narrativa visual, danza, fotografía, arquitectura, innovación docente.

ABSTRACT

The teaching experience “Space, photography and contemporary dance. Learning from a confined living” framed within the course “Visual Narrative applied to photography” emerged as a necessary reformulation of its module “Dance and City” in response to the situation of confinement affecting Spain due to the Pandemic caused by Covid-19. This unit that included on-site activities at different locations in the city of Seville in which the students photographed such urban environments while they were inhabited and danced by a group of dancers, required a prompt redesign to be adapted to this new circumstances without losing its learning objectives. This work is aimed at showing the changes produced in this module and its new results, for which, it previously presents a review of its context prior to the state of alarm.

Keywords: visual narrative, dance, photography, architecture, teaching innovation.

INTRODUCCIÓN: ARTE, DANZA Y ARQUITECTURA

La experiencia docente *Espacio, fotografía y danza contemporánea. Aprendiendo del habitar confinado*, perteneciente al curso de extensión universitaria *Narrativa visual aplicada a la fotografía: territorio y espacio urbano*, surge como una necesaria reformulación de uno de sus módulos, el módulo de *Danza y Ciudad*, fruto de las condiciones de confinamiento a las que se vio abocada la sociedad española entre el 14 de marzo de 2020 y el 21 de junio del mismo año debido a la irrupción de la pandemia generada por la Covid-19. Este módulo que incluía trabajo de campo *in situ* en distintos espacios de la ciudad donde los estudiantes fotografiaban dichos lugares mientras eran habitados y bailados por un conjunto de bailarines, necesitó de un rápido rediseño.

De entre los distintos módulos que conforman el curso, el módulo de *Danza y Ciudad* está dedicado a la observación e interpretación de la ciudad a través de distintas disciplinas artísticas que, de forma muy significativa, vienen operando sobre lo urbano desde los años 60 hasta nuestros días. Se trata de prácticas como los *happenings*, las instalaciones, la *performance* o la danza en las que la presencia del cuerpo vivo y en movimiento, permite una lectura aumentada de los espacios de la ciudad que aparecen resignificados (Carrascal, 2013).

La danza interviene en la ciudad proporcionando al espectador una forma de percepción ampliada, de penetración y comprensión de la vida esencial del sentimiento. Según Susanne Langer:

“Lo que se expresa en un baile es una idea; una idea del modo en que sentimientos, emociones y todas las demás experiencias subjetivas vienen y se van: su ascenso y desarrollo, su síntesis intrincada que da unidad e identidad personal a nuestra vida interior. Lo que llamamos “vida interior” de una persona es el relato interno de su propia historia; el modo en el que siente vivir en el mundo” (Langer, 1957)

Y es que, la danza, además de proveer de una mayor sensorialidad respecto a las atmósferas y ambientes para quien la practica, también es capaz de transformar los territorios espacio-corporales mediante la introducción de la emoción y los sentimientos (Aguilar, 2015). Además, en lo que se refiere a los espacios públicos, la danza se perfila como una potente herramienta de observación en tanto y en cuanto es una disciplina que hace un uso extremo del lenguaje corporal que es precisamente el lenguaje que se habla entre desconocidos y, por lo tanto, la forma de comunicación por excelencia de espacios como plazas, autobuses, calles, estaciones, etc. (Delgado, 2013).

La forma de mirar el entorno no es estática, y de algún modo, es la manera en la que se crea el mundo. En ese sentido, la experiencia que se propone desde el módulo pasa por reinterpretar el papel del espectador en el rol de actor, para dar un nuevo sentido a la acción de fotografiar directamente relacionada con la

acción performativa y el acto de caminar. Precisamente en el texto *Walkscapes: el andar como práctica estética* (Careri, 2013), el arquitecto italiano Francesco Careri hace una defensa del acto de caminar como un hecho arquitectónico en tanto y en cuanto es la base del nomadismo, que no es más que una forma de habitación en movimiento. De este modo, las disciplinas de carácter performativo donde cuerpo, espacio, tiempo y movimiento juegan un papel fundamental, se plantean como ámbitos sugerentes de estudio para la arquitectura, algo muy bien visto por el profesor Modest Masides quien en 2008 escribe un primer artículo en el que se apuntan las razones de porqué la danza debería de ser integrada en la enseñanza de la arquitectura (Masides, 2008).

La implementación de la danza en la docencia arquitectónica es una estrategia cada vez más habitual en las escuelas de carácter experimental donde se considera la danza como una disciplina de máxima aportación al ámbito de la arquitectura debido a su condición corpóreo-espacial. En escuelas como la Architectural Association de Londres se introduce en algunos talleres de su primer curso (Foundation) y en otros espacios docentes, como la escuela de arquitec-



Narrativa visual aplicada a la fotografía. Territorio y espacio urbano (II ed) 2019
Curso de Extensión Universitaria. <http://www.cfp.us.es>
Impartición: Del 14/02/2019 al 30/05/2019. Unidad promotora: Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica
Horario: Jueves, de 16.00 a 19.30, 14 sesiones. Duración: 40 horas. Modalidad: Presencial. Lugar: ETSA. <http://www.etsa.us.es>
Información: Centro de Formación Permanente. Pabellón de México. Paseo de las Delicias 41013 Sevilla (España)
Profesores: José Luis Becerra Gómez, Miguel Peyrol, Emma González, Elena José, Joaquín Pardo Barón, Alfredo Oliva Delgado, Javier León García, Iván Aguado Torralba, Juan Daniel, Yáñez, Gonzalo, Teresa Navarrete Muñoz, María Ag. For. Abadía, Mariano Pineda, Francisco Quesada Muñoz, María Paz Martínez Covadonga, Patricia Wanderley, Helena López, Victoria Domínguez Ruiz, Alberto Palán, Concha Guerra Sarabia (coordinaadora).

Fig. 1 Cartel anunciador de la II edición del curso Narrativa visual aplicada a la arquitectura (2019). Bailarina: Teresa Navarrete. Fotografía: Concha Guerra Sarabia

tura y diseño de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, disponen de una asignatura presente en todos los cursos que, bajo el nombre de *Cultura del Cuerpo*, invita a los estudiantes a reflexionar de forma práctica sobre las cuestiones de índole corpóreo-espacial. Estas dos escuelas pertenecen, precisamente, al proyecto *Radical Pedagogies* (Colomina, 2013) siendo centros que se caracterizan precisamente por su innovación a través de propuestas radicales. En el resto de ámbitos de formación para la arquitectura, la incorporación de la danza o la performance es más discreta pero también se va abriendo paso.

NARRATIVA VISUAL APLICADA A LA FOTOGRAFÍA: TERRITORIO Y ESPACIO URBANO

El módulo *Danza y Ciudad*, sobre el cual versa esta comunicación, forma parte del curso de extensión universitaria *Narrativa visual aplicada a la fotografía: territorio y espacio urbano* que se imparte de manera anual en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla desde 2018, habiéndose completado a día de hoy tres ediciones. Consiste en una formación dirigida a un estudiantado de perfiles variados con intereses interdisciplinares y que tiene lugar en lo que en España se conoce como el segundo cuatrimestre, el cual, según los distintos centros universitarios, suele abarcar el arco temporal comprendido entre febrero y junio. Asimismo, esta opción formativa surge como consecuencia de la revisión de una experiencia anterior, titulada “Visiones arquitectónicas de la fotografía”. Desde el curso 2015/2016 y en sus tres ediciones, ha sido llevada a cabo dentro de la oferta de cursos de extensión universitaria de la Universidad de Sevilla, y constituye una propuesta impulsada por el Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y el Grupo de Investigación Arquitectura para la Ciudad Creativa: Estructuras y Proyectos, Análisis y Registros (Fig. 1).

El curso tiene como marco la narrativa visual mediante la fotografía en colaboración con el territorio, el paisaje y el habitante. Su objetivo central es trabajar con la fotografía como herramienta experimental, capaz de comunicar la configuración de espacios: desde las características formales a su interpretación como fenómeno. Se trata de experimentar con la arquitectura entendida a partir de la definición de William Morris como toda intervención que tiene como propósito satisfacer las necesidades humanas (Solà-Morales, 2000).

Más profundamente, el curso trata de proporcionar conocimiento sobre la fotografía como herramienta para sensibilizar sobre el espacio que habitamos, hacer de la ciudad un lugar de trabajo, y desarrollar proyectos sobre cuestiones relacionadas con la preocupación por el medio ambiente y el desarrollo de una conciencia ecológica. La acción fotográfica propuesta tiene su génesis en

las reflexiones de Walter Benjamín, Roland Barthes, y Rosalind Krauss, y en este mismo sentido se profundiza en esta posición teórica a través de Philippe Dubois sobre la idea de fotografía como una imagen-acto. La fotografía es como una imagen-acto, su capacidad de atestiguamiento y los principios de distancia y proximidad, han tenido influencia en el arte del siglo XX, y ha representado el paso de la estética clásica de la mimesis a una estética de la huella próxima al acto performativo (Dubois, 1989).

Se busca que los estudiantes generen miradas propositivas en torno a las relaciones que se mantienen hoy día con la ciudad y el territorio circundante para incorporar elementos del lenguaje con una doble finalidad. Por un lado, desarrollar la visión arquitectónica de la fotografía mediante la captura de imágenes conceptuales que fomenten el pensamiento narrativo, y, por otro, aprender a utilizar la fotografía como método de interpretación del entorno y creación de proyectos de reordenación significativa del fenómeno urbano.

La programación se desarrolla a través del trabajo colaborativo entre docentes e investigadores afines a diferentes áreas de conocimiento como expresión gráfica arquitectónica, teoría e historia de la arquitectura, urbanismo, psicología, comunicación o danza, bajo el denominador común de la fotografía como herramienta de análisis y proyecto.

La metodología es de carácter teórico-práctico, combinando clases magistrales, sesiones de propuesta y debate, salidas de campo, desarrollo de proyectos fotográficos y exposición de resultados final. Juegan un papel significativo las diferentes localizaciones donde se desarrollan las prácticas del curso, combinando las habilidades objetivas y técnicas con resonancias estéticas, poéticas y fenomenológicas expuestas en las sesiones teóricas. Los estudiantes habrán de poner en práctica estrategias fotográficas como una forma de expresión estética, como testimonio documental, como reivindicación del espacio público. Fotografiar la cotidianidad frente a lo extraordinario y mantener la sensibilidad para ir más allá del simple registro documental (Guerra, 2019) (Fig. 2).

El curso admite un número máximo de 20 alumnos interesados en estudios interdisciplinarios relacionados con la fotografía y el territorio así como en el espacio urbano y su implicación en la creación de redes culturales y realidades operativas. Sobre el estudiantado se subrayan dos cuestiones importantes: la variedad de sus perfiles que van desde la comunicación a las artes visuales o la arquitectura, y la diversidad de generaciones profesionales a las que pertenecen. Además, el reducido número de plazas, que si se tiene en cuenta el amplio elenco docente, entre 15 y 20 profesores según la edición, propicia una ratio cercana al 1:1. La duración del curso está prevista de febrero a mayo y cuenta con una asignación de 40 horas presenciales impartidas en sesiones de cuatro horas una vez a la semana. Su estructura cuenta con 14 módulos teóricos y prácticos entre los que se encuentra el módulo de *Danza y Ciudad*, objeto de este texto.



Fig. 2 Fotografía de la exposición de los resultados de la edición II del curso. ETSA, 2019. Bailarinas sobre pantalla: Julia Cruz Torr6, María del Carmen Ponce Pastor y Claudia Peir6 Rodríguez. Fotografía: Concha Guerra Sarabia



Fig. 3 Composición de fotografías de intervenciones en la barriada de Guadaira por parte de las estudiantes del Conservatorio Profesional de Danza de Sevilla (superior izquierda: María Luisa Castro Ramírez y Julia Cruz Torr6) y en la Fábrica de Artillería de Sevilla con la core6grafa Teresa Navarrete (superior derecha e inferior), II edición, 2019. Fotografía: Concha Guerra Sarabia

Concretamente, en el caso del módulo de *Danza y Ciudad*, se utiliza la danza para su colaboración en la generación del discurso narrativo debido a sus potencialidades anteriormente señaladas. Por ello, para su desarrollo, se cuenta habitualmente con dos académicas especializadas en las temáticas dialógicas de arte y ciudad así como de danza y arquitectura, las cuales son responsables de la impartición de las clases magistrales, los debates y las propuestas conjuntas de intervención. En la parte práctica del módulo, participa la bailarina y coreógrafa de danza contemporánea Teresa Navarrete que desarrolla dos intervenciones *in situ*, una en solitario y otra con un grupo de estudiantes de los que ella es profesora en el Conservatorio Profesional de Sevilla. Estas intervenciones coreográficas sirven como soporte del proyecto fotográfico de cada estudiante.

A lo largo de las ediciones anteriores del curso se ha trabajado desde la danza y la fotografía en espacios de distinta escala y cualidad como son los amplios espacios exteriores del Muelle de la Sal, el interior de la Real Fábrica de Artillería o las calles de las barriadas sociales entorno al antiguo cauce del río Guadaira (Fig. 3).

MÓDULO ADAPTADO: HABITAR EL CONFINAMIENTO

Durante el curso académico 2019/2020, celebrándose la tercera edición del curso Narrativa Visual aplicada a la fotografía, tiene lugar la irrupción de la pandemia causada por la Covid-19 que obliga a la población española a permanecer confinada en sus viviendas. El módulo sobre danza, ciudad y fotografía, se ve necesariamente relegado a ser desarrollado de forma telepresencial eliminándose por completo las intervenciones *in situ* por parte de los estudiantes que ya no pueden desplazarse a los lugares previstos para la toma de fotografías durante las intervenciones de los bailarines. Las clases magistrales asociadas a este módulo sí se mantienen de forma telemática impartándose a través de la herramienta Blackboard Collaborate Ultra.

Ante este nuevo escenario en el que fotografiar la danza en la ciudad no era posible se aprovechó la situación obligada de aislamiento para reformular la reflexión en torno al papel del cuerpo en el espacio doméstico contando con la danza como una poderosa herramienta vehicular. Así, la materia se unió a los pensamientos que en estos momentos se estaban produciendo sobre cómo habitamos nuestros hogares en una situación de confinamiento y, como ellos, sin estar pensados, en la mayoría de los casos para tal fin, dan una determinada respuesta al habitante.

El tema del hogar como prisión, o si se quiere, de un espacio doméstico al que se está condenado, ha sido ampliamente abordado en el campo de las artes visuales, especialmente en trabajos que denuncian cómo las mujeres se han sentido durante gran parte de sus vidas atrapadas en estos hogares. Es el caso de la obra *Femme Maison* de Louise Bourgeois o *Alicia* de Cristina Lucas (Fig. 4) quienes constituyen un punto de partida para llevar este tipo de reflexión al campo performativo. Desde este lugar, aparece entonces el relanzamiento que, durante el período de confinamiento, han realizado artistas como la compañía de danza de Trisha Brown que ha trasladado su mítica *Roof Piece* (1971), concebida para ser desarrollada en las cubiertas del soho neoyorkino, a los salones de las casas de aficionados e interesados haciendo a todos partícipes. Esta operación dio pie a pensar que las sesiones prácticas del módulo podrían asumir un planteamiento similar.



Fig. 4 Imagen de la obra *Alicia* de la artista Cristina Lucas, Centro Andaluz de Arte Contemporáneo, 2020. Fotografía: Miguel Ángel Gimeno del Valle

En este sentido y previo diálogo con la coreógrafa Teresa Navarrete, se plantea que realice una intervención coreográfica en su propio espacio de confinamiento en el que, a través de su creación, reflexione sobre su habitar personal. Cartografiando el espacio doméstico, se establecieron cinco puntos, cinco pautas, cinco tiempos, que desplegarían el habitar interior del momento y conformarían un circuito emocional muy familiar para un espectador que se ha visto en esa misma piel durante meses. El material resultante fue un conjunto de piezas cortas registradas en video en cinco localizaciones diferentes de su vivienda (dormitorio, escalera, azotea, cocina y estudio) (Fig. 5). Éste fue compartido y debatido de forma conjunta entre la coreógrafa, profesores, estudiantes y colaboradores para, posteriormente, ser dejado en manos del estudiantado quien trabajaría en elaborar una narrativa visual propia a través de la realización de un ejercicio similar.

De forma análoga a la intervención de Teresa Navarrete en su vivienda, los estudiantes tomarían su propia casa como escenario realizando grabaciones y fotografías de su habitar en ella en base a sus propias ideas y a las cuestiones desveladas y comentadas en la sesión de debate donde fue visionado el video. El trabajo pretendía desencadenar interrelaciones a partir del discurso iniciado por la artista sobre la cotidianidad forzada del confinamiento. Se trataba de aumentar la sensorialidad, integrando la experiencia corporal con la arquitectura con la intención de mantener un diálogo intenso. “Al proyectar y percibir proyectamos nuestra corporalidad sobre las cosas, pues el conocimiento empieza desde el propio cuerpo” (Juárez, 2007).

UNA EXPERIENCIA INICIÁTICA: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se estima que la reformulación del módulo ha supuesto la adquisición de una serie de nuevas competencias inesperadas, que surgen a partir de este cambio obligado. Una situación, en principio, difícil y costosa que hay que afrontar de manera veloz, es capaz de dar sus frutos y de que estos sean analizados y valorados a posteriori con el fin de retroalimentar los futuros proyectos docentes mediante el uso de la investigación-acción (Latorre, 2019).

Respecto al nuevo formato de trabajo a partir del video proporcionado por la bailarina y al cambio del ámbito de la práctica centrada ahora en lo doméstico y con posibilidad de intervención personal a través de la presencia corporal, los estudiantes mostraron una gran receptividad a la vez que hicieron fehacientes ciertas dificultades. Surgió la problemática, en algunos estudiantes, de no saber cómo trabajar con su propio cuerpo, una cuestión completamente natural para la que habitualmente se necesita de una práctica mínima o formación previas



Fig. 5 Composición de imágenes extraídas de los cinco videos que recogen las microintervenciones de Teresa Navarrete en cinco estancias de su vivienda. 2020.
Composición: María Aguilar Alejandre

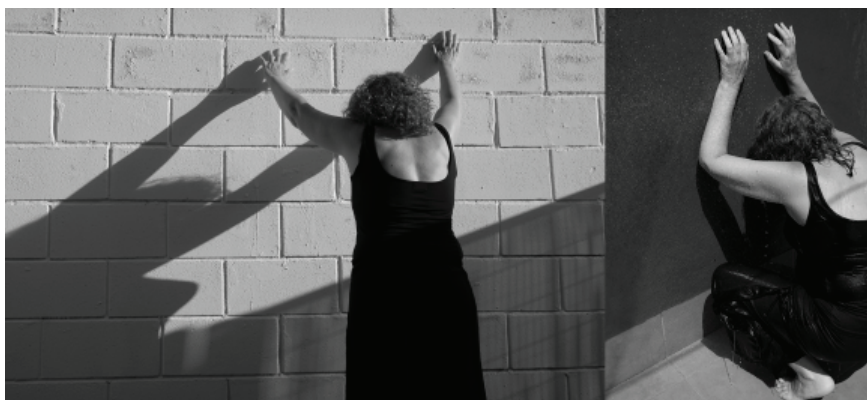


Fig. 6 Extracto del trabajo final del módulo entregado por la estudiante Delicias March. 2020

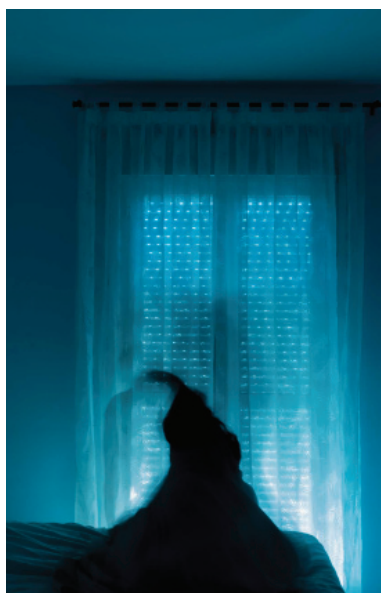
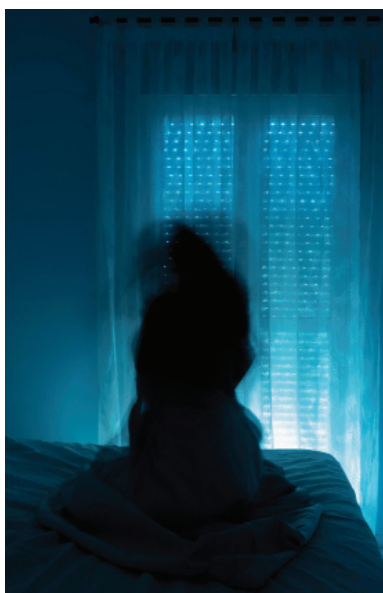


Fig. 7 Extracto del trabajo final del módulo entregado por la estudiante Janet Gutiérrez. 2020

que van más allá de tomar referencias de obras de artistas que la utilizan. Salvando estas cuestiones sobre las que se reflexionará de cara a próximas ediciones, la respuesta otorgada por la mayoría de los estudiantes a través de sus propuestas fue reveladora, demostrándose que todo el trabajo realizado con las docentes y la coreógrafa había servido como punto de partida para la reflexión y el desarrollo de conceptos nuevos para ellos que los habían dotado de herramientas para la narrativa visual. Así lo insinúan estas palabras de la estudiante Delicias March: "En las intervenciones de danza de Teresa Navarrete pude apreciar la danza como una manera de explorar el espacio, en la que un cuerpo en movimiento recorre un lugar, una arquitectura, que a la vez sugiere una toma de consciencia de donde estamos y como nos encontramos; por su ritmo, posturas corporales, es un lenguaje donde nos expresa y transmite emociones, donde habla con nosotros, el receptor que mira, y a la vez ese mismo lenguaje es propio, íntimo, con ella" (Fig. 6).

Otra cuestión que puede desvelarse a partir de los trabajos de los estudiantes es cómo la fotografía proporciona un marco favorable para la experimentación corporal propia con la arquitectura que, en ocasiones, cuando se plantea de forma directa a través del diálogo danza y arquitectura, algunos estudiantes rechazan por sentirse lejos de la disciplina coreográfica. El hecho, sin embargo, de realizar un trabajo fotográfico que se basa en su experiencia propia, la cual pueden ir desarrollando sin espectadores y a su ritmo, propicia un espacio personal para la investigación y el autoconocimiento de los estudiantes que ha surgido como un descubrimiento para los docentes en este marco de adaptación. De esta manera, los estudiantes han demostrado de forma práctica, cómo han entendido la importancia de su papel como parte de la construcción del paisaje (Lapayese, 2019) (Fig. 7).

Con la aparición de la situación de confinamiento y la adaptación de las actividades docentes que conforman el módulo, se comprueba como el diálogo danza y fotografía se valida en el contexto del espacio doméstico aportando nuevas sugerencias a la narrativa visual. Esto puede apreciarse no sólo en las microintervenciones de la bailarina Teresa Navarrete en su vivienda sino también en los trabajos de los estudiantes. La primera, nos lleva a un territorio emocional e íntimo que revela una dimensión diferente y que, probablemente, no habría sido tan fácilmente percibido de haberse desarrollado en un ámbito más urbano. Los segundos, han implementado su trabajo fotográfico aportando la experiencia propia y su presencia corporal, una cuestión que se considera también fruto de esta nueva reflexión alrededor del espacio propio y de la situación de confinamiento.

La evolución del curso, y estas determinadas formas de acción, han puesto de manifiesto la idea de Frank Popper hace unas décadas. Aunque el recogimiento y la contemplación sigan siendo imprescindibles para la creación de propuestas plásticas, vengan éstas de artistas individuales o de un público creador, resultará necesario confrontar con más frecuencia a las agrupaciones artísticas con el público, con un arte para todos (Popper, 1989).

AGRADECIMIENTOS

Las autoras de esta comunicación quieren mostrar su agradecimiento al Centro de Formación Permanente de la Universidad de Sevilla y, muy especialmente, se agradece la colaboración imprescindible y desinteresada de la bailarina andaluza y coreógrafa de danza contemporánea Teresa Navarrete.

REFERENCIAS

AGUILAR ALEJANDRE, M. (2015). *El espacio sin-fín: una mirada a través del cuerpo. Traslaciones entre danza y arquitectura*. Tesis doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla. <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=46504>> [Consulta: 17 de septiembre 2020]

CARERI, F. (2013). *Walkscapes: el andar como práctica estética*. Barcelona: Gustavo Gili.

CARRASCAL PÉREZ, M. (2013). "Otras arquitecturas anticipadas. Un recorrido por el subsuelo, suelo y cielo de Nueva York". *ZARCH Journal of Interdisciplinary studies in architecture and urbanism*, 1, 270-284. <<http://zarch.unizar.es/images/Descargas/PDF/Revista01/0120-Maria-Fernanda-Carrascal.pdf>>

CASANUEVA, M. (2020). *Cultura del Cuerpo. Escuela de Arquitectura y Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*. <<http://www.ead.pucv.cl/proyecto-academico/area-artistico-humanista/cultura-del-cuerpo/cultura-del-cuerpo-arq-251-252-351-352-451-452/>> [Consulta: 17 de septiembre 2020]

COLOMINA, B. (2015). *Radical Pedagogies. Architectural Education in a time of disciplinary instability*. <<https://radical-pedagogies.com/search-cases/>> [Consulta: 17 de septiembre 2020]

DELGADO RUIZ, M. (2013). "Bailando en las calles". *El cor de les aparences*, 11 de agosto de 2015. <<http://manueldelgadoruiz.blogspot.com/2013/05/bailando-en-las-calles-o-la.html>> [Consulta: 17 de septiembre 2020]

DUBOIS, P. (1986). *El acto fotográfico. De la representación a la recepción*. Buenos Aires: Paidós Comunicación.

GUERRA SARABIA, I. (2019). "La fotografía como campo de experimentación

para la arquitectura". *Análisis y comunicación contemporánea de la arquitectura ACCA 017*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 84-87. <<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88785/ACCA%20017%20%205%20%20Guerra%20Sarabia,%20Fotograf%C3%ADa.pdf?sequence=1>>

JUAREZ, A. (2007). *Exploración con la materia. Grado cero en el proyecto de arquitectura*. Madrid: Lampreave.

LANGER, S. (1957). *Los problemas del arte*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.

LAPAYESE, C., ARQUES, F. y DE LA O., R. (2019). "Hybrid actions into the landscape: in between art and architecture". *JIDA'19 VII Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura*. Barcelona: UPC, 336-344. <<http://dx.doi.org/10.5821/jida.2019.8340>>

LATORRE BELTRÁN, A. (2019). "La investigación-acción". *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.

LEWIS, S., BUTCHER, M., HASEGAWA, T. y MARTY, W. (2010). "Foundation", *AA Prospectus 2009/2010*. London: Architectural Association, 35-36.

MASIDES, M. (2008). "El papel de la danza en la enseñanza de la arquitectura". *CQD-Ciudades que Danzan*, 1, 13.

POPPER, F. (1989). *Arte acción y participación. el artista y la creatividad de hoy*. Madrid: Akal/Arte estética.

SOLÀ-MORALES, I. et al. (2000). *Introducción a la arquitectura: conceptos fundamentales*. Barcelona: Editorial UPC.

UNIVERSIDAD DE SEVILLA. (2020). *Centro de Formación Permanente. Curso de extensión universitaria Narrativa visual aplicada a la fotografía: territorio y espacio urbano*. <<https://cfp.us.es/cursos/eux/narrativa-visual-aplicada-a-la-fotografia-territorio-y-espacio-urbano/1001/>> [Consulta: 16 de septiembre de 2020]

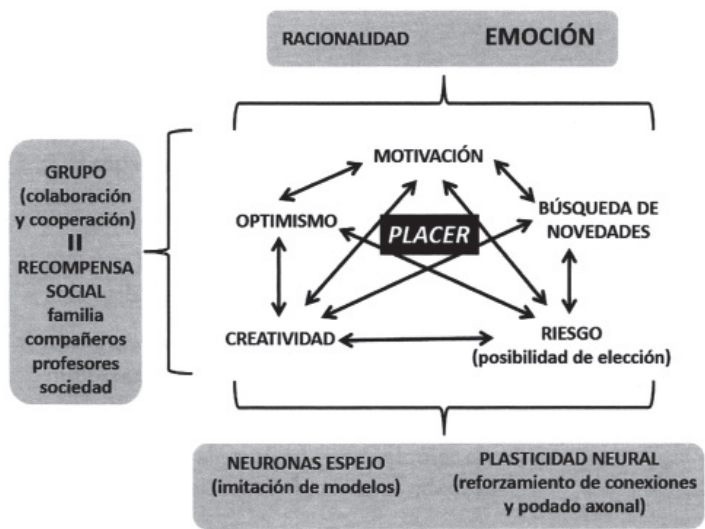
EPÍLOGO

Una visión neurocientífica de la educación

¿Un nuevo paradigma del aprendizaje?

David Bueno

Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona



Neurociencia para educadores (Octaedro, 2017)

El desarrollo de técnicas no invasivas que permiten hacer un seguimiento, en vivo y en directo, de la actividad cerebral y de la conectividad entre las diversas zonas del cerebro durante la realización de cualquier tarea motora o intelectual —como memorizar, decidir, razonar, empatizar o simplemente notar una emoción, entre otros—, ha permitido dar un salto cualitativo muy importante en los estudios de neurociencia cognitiva. Uno de los varios campos donde este salto se está notando más es en la aplicación del conocimiento del cerebro en la educación. ¿Cómo aprendemos, a nivel neural? ¿Qué es lo que más motiva nuestro cerebro, y cómo nos podemos motivar? ¿Qué es la creatividad? ¿Cómo podemos potenciar las facultades mentales? Durante mucho tiempo, de estos y otros aspectos relacionados con la educación se ha ocupado, básicamente, la pedagogía. Ahora, desde la neurociencia se hacen aportaciones que, en la mayor parte de los casos, refuerzan lo que muchas escuelas de pedagogía ya decían desde hace tiempo; pero además dan una explicación empírica que nos debería permitir afinar aún más las estrategias educativas, y comprender por qué funcionan de una determinada manera. Para estirar el hilo de todo ello, en este resumen profundizaré muy especialmente en la motivación, pero es sólo uno de los muchos contextos posibles que me permite hablar de muchas cuestiones cruciales del funcionamiento del cerebro en cuanto a los aprendizajes.

Antes, sin embargo, un apunte genético. El cerebro se forma y funciona en base a determinados programas genéticos, integrados por muchos genes que interactúan en varias redes. Todas las personas tenemos todos los genes, pero cada gen puede presentar diversas variantes génicas, que condicionan toda la biología de nuestro cuerpo, incluido el cerebro y las funciones neurales. Esto implica que, ya de origen, habrá personas más predispuestas hacia aspectos complejos del comportamiento como la creatividad, la motivación, la inteligencia, etc. No estoy hablando, sin embargo, de un determinismo genético, sino únicamente de una predisposición, la que se ve modulada por los aprendizajes (a través de la educación y, de hecho, de cualquier interacción que tengamos con el mundo y la sociedad, las cuales son, lógicamente, constantes).

Hecha esta aclaración, uno de los aspectos más destacados de las aportaciones recientes de la neurociencia cognitiva ha sido observar que, cuando se toma una decisión, la parte del cerebro que permanece más activa es la encargada de generar las emociones (la amígdala cerebral). Nuestras decisiones son mucho más emocionales que racionales. Antes de tomar la decisión, si se reflexiona se hace también de manera racional, y estas reflexiones más racionales terminan formando parte del sentido de la decisión, pero el acto puntual y discreto de decidir es emocional. Esto aplica también la decisión de los estudiantes de aprender, por lo que todo proceso educativo debe estimular emocionalmente a los estudiantes. Las emociones son una de las llaves que abren la puerta de la motivación.

La motivación se genera en el cerebro, nutrida por las mismas zonas emocionales y las de reflexión racional. Varios estudios han demostrado que para motivarse se necesita tener un objetivo concreto, el cual debe responder a una necesidad o una demanda específica. Por tanto, en cualquier aprendizaje o proceso educativo, para motivar hace falta generar necesidades. Una de las varias maneras posibles es a través del llamado aprendizaje basado en problemas, donde el aprender pasa a ser una necesidad, no una opción. Para motivarse también hay que saber que hay trabas a superar, pero deben ser obstáculos asumibles, para verlos con el optimismo de pensar que se pueden superar. En este sentido, a nivel de la activación de redes y circuitos neurales, el optimismo se relaciona directamente con la motivación; un cerebro optimista tiene conectados los circuitos de la motivación (y viceversa, la motivación promueve el optimismo).

También se ha visto que la motivación activa los circuitos neurales implicados en el pensamiento creativo, que se localizan en determinadas zonas de la llamada corteza cerebral, y viceversa, de manera que una persona motivada es en general más creativa que una desmotivada. Y la creatividad, a pesar de ser un aspecto consustancial de nuestra especie, es crucial en profesionales de muchos ámbitos, incluidas, como no puede ser de otra manera, la arquitectura y las ingenierías (y cualquier disciplina científica y humanista que quiera ir más allá de los límites actuales, cabe decir).

La motivación debe contemplar también la llamada búsqueda de novedades, un proceso preconsciente del cerebro que nos empuja a modificar lo que ya sabemos, a experimentar situaciones nuevas. Durante mucho tiempo se había considerado que las personas con tendencia a romper los patrones establecidos tenían actitudes compulsivas o de déficit de atención. Los estudios sobre los neurotransmisores y las redes neurales implicadas, sin embargo, han demostrado que esta facultad humana, clave para la creatividad y el llamado pensamiento divergente, se relaciona directamente con el optimismo, del que ya he hablado, y también con la sensación subjetiva de felicidad. De hecho, a pesar de la aproximación cartesiana a la ciencia implica compartimentar los conocimientos en segmentos discretos (y es gracias a esta aproximación cartesiana que la ciencia avanza y se distingue de las pseudociencias), dentro del cerebro todos los procesos están íntimamente relacionados (optimismo, motivación, creatividad, búsqueda de novedades...).

Además, la motivación también debe contemplar los aspectos sociales, dado que para el funcionamiento del cerebro la mejor recompensa al esfuerzo es a través de la valoración colectiva. Esta valoración es gestionada por el llamado cerebro social, un conjunto de circuitos que se encargan de procesar la información que recibimos del entorno social y de dar respuestas, con el fin de mantenernos integrados en la sociedad, pero sin perder la individualidad. Estas

recompensas digamos de carácter social activan también la zona de procesamiento emocional, de forma que el círculo del aprendizaje (o de la motivación necesaria para el aprendizaje) queda cumplido.

Obviamente, hay que añadir a todo esto que el aprendizaje consiste, en suma, en el reforzamiento de determinadas rutas neurales en el cerebro. Las cosas que aprendemos no tienen una localización física y estática en el cerebro, sino que quedan almacenadas en un patrón característico de actividad neural. Esto tiene dos implicaciones importantes. Por un lado, todos los nuevos aprendizajes aprovechan las redes ya existentes de aprendizajes anteriores, como un castillo de naipes en que cada nuevo piso se apoya en la anterior, lo que significa que un aprendizaje incorrecto condiciona todos los aprendizajes posteriores sobre aquel tema (un aspecto que carga mucha responsabilidad al enseñante). Por otro, que nuestro cerebro es extremadamente plástico, y que los aprendizajes, como todas las experiencias vitales, lo van modelando y remodelando constantemente, a nivel de las conexiones neurales que se establecen. Se ha visto, por ejemplo, que el cerebro de determinados profesionales tiene conexiones diferentes a los de otras, debidas justamente a estos aprendizajes.

Finalmente, hay que decir también que una de las maneras más efectivas de aprender es por imitación. No sólo aprender contenidos, sino también actitudes. Esta imitación se logra gracias a unas neuronas específicas, llamadas neuronas espejo, que nos permiten reproducir en nosotros todo lo que vemos hacer a los demás, y también sus emociones, lo que nos permite deducir las intenciones. Ya he hablado de la importancia de las emociones. Por lo tanto, si el maestro quiere motivar a sus alumnos, primero debe estar él motivado, para transmitirlo a través de las neuronas espejo. Y si los quiere optimistas, creativos, etc., primero debe ser él, de manera honesta —también los alumnos deducirán que no es honesto, y también en esto, de manera pre-consciente, le imitaran—. Dicho de otro modo: el maestro debe ser el primer aprendiz, porque si no va al aula con la idea de aprender cosas nuevas, difícilmente transmitirá esa inquietud a sus alumnos.

