

JIDA'15

III JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'15

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'15

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA
DEL 25 AL 29 DE MAYO DE 2015



Organiza e impulsa **GILDA** (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura), en el marco del proyecto RIMA (Investigación e Innovación en Metodologías de Aprendizaje), de la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC) y el Institut de Ciències de l'Educació (ICE). <https://www.upc.edu/rima/ca/grups/gilda>

Editores

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

ISBN 978-84-9880-595-6

eISSN 2462-571X

D.L. B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

Comité científico JIDA'15

Berta Bardí i Milà

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA Vallès

Ricardo Devesa

Dr. Arquitecto, Departamento de Composición Arquitectónica, ETSA Barcelona

Jordi Franquesa

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA Vallès

Daniel García-Escudero

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA Barcelona

Mariona Genís Vinyals

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

Carles Marcos Padrós

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA Vallès

Joan Moreno Sanz

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA Vallès

Judit Taberna

Arquitecta, Departamento de Expresión gráfica y arquitectónica, ETSA Barcelona

III WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION IN ARCHITECTURE'15

The Group for Educational Innovation and Logistics in Architecture (GILDA) organizes in collaboration with the Institute of Educational Sciences (ICE-UPC), the R+D competitive Project of the Ministry of Economy and Competitiveness “E-learning 3.0 in the teaching of architecture”, and within the Erasmus project+2014 “Confronting Wicked Problems: Adapting Architectural Education to the New Situation in Europe”, the third workshop for Educational Innovation in Architecture (JIDA'15) which will take place on the 25, 26, 27, 28 and 29 of May 2015 at the ETS of Architecture of Barcelona.

OBJECTIVES

The JIDA workshop has as its aim the divulgation and exchange of experiences on educational innovation in the context of graduate and postgraduate studies in the fields of architecture and urbanism. The purpose of the JIDA workshop is to improve the quality of teaching and learning in higher education taking into account the uniqueness of these fields of knowledge.

In particular, this third edition is based on the debate between two important educational environments: the academic and the professional one. The link between learning methodologies and the consolidation process of the knowledge on the discipline that the student is taking in throughout their studies must be contrasted with the professional practice of our architects, the job market and the socio-economic context in which our society is involved in. That is why the purpose of this workshop aims to focus not only on the discussion of educational methodologies, but especially in its effectiveness to ensure a good traineeship which will allow the future architect to adequately address the challenges posed by society.

In this discourse, and in front of these two realities, the academic and the professional, the elaboration of an appropriate portfolio or curriculum seems to be fundamental, understanding it as a key element that should link both areas. That is the reason why this congress will dedicate a significant part of its attention to this document.

PARTICIPANTS

The “JIDA” workshop is open to the participation of all those professionals in higher education who wish to share their experience on educational innovation in the field of Architecture and Urbanism with the scientific community, as well as to the experts and novices interested in this subject.

ORGANIZATION CHART

The format of the III Workshop on Educational Innovation in Architecture (JIDA'15) is divided into four main types of activities:

Lectures

Introductory presentations on behalf of international experts on the subject of educational innovation, structured in 60 minute sessions and a turn for questions and debate.

Timetable: 9:00 - 10:30

Contributions

Public presentation of the papers presented and published in the proceedings of the workshop, these will be half-hour sessions, according to the thematic areas outlined in the previous section. A selection shall be undertaken of those papers that are more related to the thematic areas and whose contributions are more inspiring.

Timetable: 11:00 - 12:30

Debates

Open debate on the whole of the papers presented in the workshops, with the participation of the authors of each of the thematic areas, and moderated by a member of GILDA.

Timetable: 13:00 to 14:30

Workshop

In accordance with the study plan of the ETS of Architecture of Barcelona, and correspondingly to the fundamental role of the electronic portfolio, a pioneer experience in the evaluation of this document as an essential tool in the relation between academic training and the professional career development will be undertaken.

Timetable: 16:00 - 18:30

PAPERS

The articles will be undertaken in two phases. In the first phase an abstract of the participants' papers will be submitted, which should be written in Spanish and English with a maximum of 500 words in each case. They should be sent to the following email address: gilda.rima@upc.edu with the following information:

- *Title and subtitle*
- *Abstract of the paper*
(maximum 500 words)
- *Keywords*
(Maximum three words)
- *Thematic area*
(choose one of the four proposals)
- *Author/s* (name and surname)
- *University / Department*
- *Email Contact*

The proposed paper and subsequent finished article which corresponds to the second phase, will be evaluated by member doctors of the GILDA and invited experts on educational innovation for their final acceptance.

THEMATIC AREAS

The JIDA'15 Workshop proposes the following two fields and the four thematic areas for the drafting of papers (each paper must be associated to at least one thematic area):

FIELD A: TEACHING PRACTICE

1. Student Work Environment

Student education beyond the classroom, forms part of the undertaking of their own curriculum. The tools that allow this traineeship to be carried out and evaluated pose new challenges for teachers.

- ICT tools to enhance student self-learning.
- E-learning and the application development for educational purposes.

2. Innovative Pedagogical Practices

Architectural workshops and the different types of teaching conducted in the classroom will allow one to experiment with innovative educational methodologies.

- New challenges in the teaching practice of architecture.
- Methodological and didactic classroom apps.

3. Educational Planning and Evaluation

The organization, preparation and communication of the educational programmes and the verification of the learning outcomes are used as a didactic tool.

- Programme schedule preparation in the classroom.
- Learning evaluation innovative processes.
- Academic experiences that ensure quality learning.
- Assessment of the learning outcomes.

FIELD B: PROFESSIONAL PRACTICE

4. University-Professional Practice Relationship

The link between classroom learning and professional reality should allow experiencing innovative teaching practices.

- Design and implementation of continuous training programmes
- Educational Experiences in the Degree related to professional practice.

PROGRAMME OF THE WORKSHOP (25TH-29TH MAY)

	MONDAY	TUESDAY	WEDNESDAY	THURSDAY	FRIDAY
9.00					
9.30					
10.00	Opening	Lecture	Lecture	Lecture	Workshop
10.30					
11.00	Lecture	Contribution	Contribution	Contribution	
11.30					
12.00					
12.30					
13.00	Contribution	Debate	Debate	Debate	Closing Session
13.30					
14.00					
14.30					
15.00					
15.30					
16.00	Workshop	Workshop	Workshop	Workshop	
16.30					
17.00					
17.30					
18.00					
18.30					

CALENDAR

April 26	DEFINITIVE ARTICLE SUBMISSION
May 25	JIDA'15 WORKSHOP INAUGURATION

UPDATE

You can view all the news about the JIDA'15 on the website of the congress:

https://www.upc.edu/rima/grups/gilda/copy_of_JIDA

In the case of any further inquiry, please contact the Organizing Committee of the JIDA'15 at the following email address: gilda.rima@upc.edu

INVITATION

We look forward to counting on your participation in the III Workshop on Educational Innovation in Architecture 2015.

Coordinating Committee

Sponsors



Collaborating Educational Institutions



ÍNDICE

1. De la teoría al proyecto. <i>From theory to project.</i> Agrasar Quiroga, Fernando; Paz Agras, Luz.	6
2. X-ing disciplines from architecture. The case of Aalto Arts. Ahlava, A.; Nieto, F.	23
3. La enseñanza de la arquitectura en primer año: estudios comparados. <i>First Year Architectural Education: comparative studies.</i> Albornoz, C.; Mejía, C.; Restrepo, F.; Villazón, R.; Saga, M.	34
4. <i>Thermal evaluation of buildings. A convenient tool.</i> Barajas, Luis M.; Roset Calzada, Jaume; La Ferla, Giuseppe.	49
5. Los canales de depuración: la organización de la arquitectura online en tareas de investigación. <i>The curation tools: the organization of online architecture in research tasks.</i> Blanco Agüeira, Silvia.	60
6. Emergent digital design strategies in architecture: tools and methodologies. Bravo, Maite.	68
7. Difundir lo aprendido: razones y medios. <i>Disseminate what has been learned: reasons and means.</i> Devesa, Ricardo.	78
8. E-learning and AMRES in teaching architecture. Djukic, A.; T.Mrdjenovic, N.; Jokovic, J.	90
9. History... never repeat yourself! Breaking the ‘history of architecture’ pedagogy in university education. Ismail, Ayman M.	101
10. Innovations of architectural studies at Kaunas University of Technology. Kamičaitytė- Virbašienė, J.; Lim, T.; Zaleckis, K.	120
11. La docencia no reglada: el valor de la actitud en el aprendizaje del proyecto arquitectónico. <i>Non-regulated teaching: the value of attitude in learning the architectural design.</i> Labarta, C.	130

12. E-learning en el campo de la docencia en arquitectura sostenible: aplicación al análisis de ventilación natural en la edificación. <i>E-learning in the field of teaching in sustainable architecture: application to the analysis of natural ventilation in buildings.</i>	
López-Jiménez, P. A.	143
13. La práctica profesional del arquitecto y su formación en la sociedad actual. <i>The professional practice of the architect and his training in today's society.</i>	
Masdéu Bernat, M.	152
14. Factores que afectan la salud en los edificios. Un tema a ser considerado en la enseñanza de arquitectura. <i>Factors affecting health in buildings. A subject to be considered in teaching architecture.</i>	
Medina, S.; Franco, F.	162
15. Sostenibilidad y otras demandas contra-intuitivas de la pedagogía de la creatividad. <i>Sustainability and other counter-intuitive demands of the pedagogy of creativity.</i>	
Mestre, N.; Roig, E.	175
16. Enseñanza orientada a la acción: propuestas de la cátedra UNESCO de arquitectura de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible UNITWIN/UPV. <i>Action-oriented teaching: UNESCO Spanish Chair Earthen architecture, building cultures and sustainable development UNITWIN / UPV.</i>	
Mileto, C.; Vegas, F.; Cristini, V.; García Soriano, L.	187
17. Postgraduate design courses as research think tanks for cultural institutions.	
Paez, R.; Montes, T.	195
18. Obituario de la casa. La vivienda como experiencia. <i>Obituary of the house. Housing as experience.</i>	
Palacios Aguilar, J.	205
19. Cross-disciplinary collaborative entrepreneurial education: Zone Learning and architecture.	
Ripley, C.	216
20. El urbanismo de las matemáticas. <i>The urbanism of maths.</i>	
Rivera, R.; Trujillo, M.	226
21. Flipped classroom, LCA y materiales de construcción: una experiencia didáctica para una actividad de aprendizaje cooperativa y activa. <i>Flipped classroom, LCA and construction materials: a didactic experience for a cooperative and active learning activity.</i>	
Rizzo, S.; Capellaro, F.; Ruiz-Checa, J.R.; Cristini, V.	234
22. Propedeutic course for a master on technology in architecture.	
Roset, J.; Rojas, G.; Rybka, A.	242

23. Preparación interdisciplinaria para la didáctica de proyectos arquitectónicos: un grupo experimental en el primer curso de carrera. <i>Interdisciplinary preparation for Architectural design studio teaching: an experimental group in the first course of study.</i>	
Saura i Carulla, Magda	249
24. A visual tale of two cities: video as a tool for representation through informal learning.	
Topcu, U.; Taberna, J.; Hofert, K.	255
25. Cine fórum estructural. <i>Cine structural forum.</i>	
Valverde, L.; Blasco, J.; Maristany, J.	266
26. El ejemplo da la regla. Máquinas de sentido en la docencia de proyectos. <i>Example gives the rule. Figures of sense in the design studio teaching.</i>	
Vela, J.	281
27. Arquitectura informacional. Aplicación de lógicas informacionales en las etapas iniciales del proyecto de arquitectura. <i>Informal architecture. Application of informational logics in the early stages of architectural design.</i>	
Villegas, M.	293

DE LA TEORÍA AL PROYECTO **FROM THEORY TO PROJECT**

Fernando Agrasar Quiroga; Luz Paz Agras
Departamento de Composición
Universidade da Coruña
agrasar@udc.es

RESUMEN

Desde la docencia de la asignatura de Teoría de la Arquitectura, impartida en la ETSA de A Coruña, hemos impulsado una estructura docente de la materia basada en un acercamiento entre teoría y proyecto. Diversas arquitecturas atractivas para la sensibilidad contemporánea de nuestros alumnos son analizadas a través de las ideas formuladas en otras épocas históricas, en ocasiones como negación de lo propuesto y, en otras, en una perfecta sintonía conceptual que ha trascendido el tiempo histórico en el que problema y solución fueron teorizados. Se introduce la interacción entre distintas disciplinas como herramienta para el enriquecimiento del proyecto arquitectónico y se hacen lecturas transversales de conceptos aplicados en contextos diversos. El objetivo de este esfuerzo analítico está enfocado a la dotación de herramientas creativas para su aplicación en el proceso arquitectónico a partir de la teoría de la arquitectura, necesariamente leída desde el propio tiempo.

Palabras clave: teoría, creación, proyecto

ABSTRACT

In the subject of Theory of Architecture, in the School of Architecture of A Coruña, we have promoted an educational initiative based on an approach between theory and project. Some attractive architectures to the contemporary sensibility of our students are analysed through concepts from historical moments, sometimes against these and others, in a perfect conceptual harmony that has transcended the time where problems and solutions were theorized. The interaction among different disciplines is presented as a tool to the enrichment of the architectural project and transversal approaches are proposed in different contexts.

The aim of this analytical effort is focused on giving creative tools to be applied to the architectural process from the theory of architecture, necessarily understood from the point of view of our time.

Key words: theory, creation, project

1 CONTEXTO PEDAGÓGICO. TEORÍA Y PROYECTO EN LOS ACTUALES PLANES DE ESTUDIO ESPAÑOLES

Los contenidos docentes de teoría de la arquitectura y de proyecto se imparten, en general, sin una vinculación efectiva, de manera que los futuros arquitectos estudian conceptos e ideas teóricas sin aplicarlos en su experiencia proyectual.

La teoría de la arquitectura se explica sobre una estructura histórica que, en la mayoría de los casos, es percibida por el alumno como una sucesión de hallazgos teóricos, vinculados a un tiempo y unas circunstancias que no tienen nada que ver con la contemporaneidad. Por otra parte, las asignaturas de proyectos exploran la experiencia creativa con una serie de referencias parciales y vinculadas a las circunstancias del programa o del contexto planteado.

El objetivo a conseguir es trazar una estrategia docente encaminada a alcanzar un perfecto acuerdo entre teoría y trabajo creativo, dentro del marco de las pautas metodológicas establecidas por el Proceso de Bolonia, tratando de impulsar aquellos aspectos que consideramos de mayor interés para dotar al alumno de criterios para aplicar en su práctica proyectual.

2 EL CONOCIMIENTO DE LA ARQUITECTURA. HISTORIA, TEORÍA Y EXPERIENCIA AUTOBIOGRÁFICA

2.1 El papel de la historia

El rechazo de la modernidad a la arquitectura del pasado supuso una quiebra en la relación entre el conocimiento de la historia y la creación arquitectónica. Sin embargo, la idea de historia como continuidad forma parte del entendimiento de la arquitectura contemporánea. Hoy en día, el presente es interpretado en base a la reflexión sobre pasado y futuro. El conocimiento de la historia, por tanto, adquiere un valor como referente en el entendimiento de la arquitectura y en el proyecto arquitectónico.

Bruno Zevi pone de manifiesto en los años setenta la quiebra de la relación entre arquitectura e historia en el Movimiento Moderno: “la primera no ha servido para actualizar los métodos de la historiografía; la segunda no ha sido útil a los arquitectos”¹.

Habla, sin embargo, del “renacer de un deseo de integración, desde hace algunos años”².

Esta idea es apoyada por otros autores en los años setenta, con diferentes argumentaciones, como Gideon o Gregotti. El primero señala la importancia capital de la historia en la formación del arquitecto reclamando “una sensibilidad por aquello que es común a la existencia humana: una nueva demanda de continuidad”³. Mientras que Gregotti utiliza la historia como recurso para la clarificación del presente y base para la construcción de una historia futura⁴.

La historia en el conocimiento de la arquitectura contemporánea juega un doble papel. Por una parte, forma parte indisoluble del contexto de intervención sobre el que actúa el proyecto y por otra, entendido el conocimiento histórico como transmisión de experiencia, abre una nueva metodología operativa en la que el estudio y comprensión de los problemas y soluciones aplicadas implica el análisis de los procesos, más allá de su mera interpretación formal.

“La enseñanza de la arquitectura sigue secuencias históricas porque este método es el único que permite una metodología científica y, más aún, una transmisión de experiencia”⁵. Bruno Zevi.

2.2 El papel de la teoría

“Una teoría es exactamente como una caja de herramientas. No tienen nada que ver con el significante. Es preciso que sirva, que funcione y que funcione para otros, no para uno mismo”⁶. Solá Morales.

La teoría de la arquitectura es un sistema abstracto y discursivo cuyo objeto es la formulación de un conjunto cohesionado de ideas y conocimientos sobre el campo específico que abarca. Es ajena, por tanto, a doctrinas y opiniones.

La dualidad entre teoría y práctica es una constante a lo largo de la historia. Desde la tratadística clásica hasta autores recientes han recurrido a esta doble naturaleza de creación arquitectónica estableciendo diferentes relaciones.

Alberti, basándose en “Los Diez Libros de la Arquitectura” de Vitruvio⁷ establece la conjugación de los dos aspectos como trabajo fundamental del arquitecto⁸.

Viollet-le-Duc insiste en esta visión dual: “La arquitectura consta de dos partes, la teoría y la práctica”⁹.

Gregotti hace una lectura de las diferentes teorías de la arquitectura contempladas como teorías de la proyectación, donde los contenidos teóricos se convierten en instrumentos de control sobre el proyecto¹⁰.

El análisis de la obra construida requiere un marco de referencia que nos permita establecer relaciones. Para Umberto Eco “interpretar consiste en situarse en el punto de vista del creador”¹¹. Se requiere, por tanto, de la teoría para provocar la interacción entre percepción e interpretación y para poder acceder al conocimiento de la arquitectura. En este sentido, la teoría requiere ser referida a un contexto temporal, lo que permite desdibujar las fronteras entre historia e ideas arquitectónicas.

2.3 Experiencia autobiográfica

El conocimiento de la historia de la arquitectura y la propia experiencia se convierten en sustento del proceso creativo, frente al resultado irreflexivo y trivial de un desarrollo amparado únicamente en el conocimiento técnico y la intuición plástica, dotando a la obra arquitectónica de significación y coherencia temporal.

“...cualquier descripción disciplinar que hagamos es posible sólo a partir de la confrontación de la historia personal de nuestra experiencia”¹². Gregotti.

La biografía personal se convierte en elemento determinante en la creación arquitectónica.

Le Corbusier le asigna de forma consciente un papel fundamental para el desarrollo del proceso de proyecto: “La clave es mirar... mirar/observar/ver/imaginar/inventar/crear”¹³, y así lo atestiguan sus cuadernos de viajes, como experiencia directa de la arquitectura y que muchos creadores han reconocido como fuente de inspiración en sus obras.

3 FUNDAMENTOS PARA UNA NUEVA ESTRATEGIA DOCENTE

La experiencia docente descrita en esta ponencia se ha aplicado en la asignatura “Teoría de la Arquitectura” de tercer curso en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña.

En el tercer año del grado en arquitectura los alumnos han adquirido conocimientos básicos sobre diversas materias: herramientas de representación, primeras nociones de cálculo estructural, principios básicos de construcción,...

En el ámbito de la teoría de la arquitectura, han cursado una asignatura de introducción y una de historia del arte, mientras que en proyectos han podido

asistir a dos cursos con un nivel acorde a iniciación y primeras propuestas. Se trata, por tanto, de un momento en el que el alumno se ha enfrentado a proyectos arquitectónicos de escala reducida, que le han permitido ser consciente de sus propias herramientas para proyectar y que genera la curiosidad por el conocimiento de obras arquitectónicas que puedan ser usadas como referencias para sus propias propuestas.

La estrategia docente trazada incide en el entendimiento de la teoría como herramienta propositiva para el desarrollo del proyecto. En este sentido, se enmarca, y cobra significado, como actitud PROPOSITIVA.

Enseñar a proyectar es incitar a decidir – aplicar un criterio – poseer una idea de arquitectura.

El objetivo principal de esta propuesta se sustenta en la idea de dotar al alumno de herramientas intelectuales que le permitan abordar el proyecto arquitectónico desde una posición reflexiva y con una base teórica firme. Se huye, por tanto, de la acumulación de datos con un mero interés contemplativo, para tratar de incidir en un aprendizaje creativo que ponga su acento en las relaciones transversales entre los CONOCIMIENTOS adquiridos por el estudiante.

Una de las premisas indispensables para la aplicación de esta metodología requiere la participación activa del estudiante. Se trata de un PROCESO de aprendizaje que prioriza el trabajo reflexivo a partir de una base de conocimientos teóricos frente al planteamiento tradicional de clase magistral, que reduce la participación del alumnado a una asistencia pasiva.

La acumulación de conocimientos encuentra como única justificación su potencial como base de datos aplicable a la práctica, convirtiendo la MEMORIA en un recurso de proyecto.

Estamos, por tanto, ante una idea de enseñanza que difumina sus límites en múltiples sentidos. Las certezas dogmáticas dan paso a la generación de dudas como parte intrínseca del propio proceso. El concepto de INCERTIDUMBRE forma parte del método, en contra de la idea de verdad única e inapelable.

En consonancia, el papel del profesorado experimenta un cambio substancial dentro de este nuevo espacio educativo. La actualización de conocimientos para estar a la altura de un proceso cambiante, sin respuestas prefijadas, requiere una formación continua para la actualización y puesta al día de forma constante.

4 TEORÍA Y PROYECTO

4.1 Secuencia del proceso de aprendizaje

La pretensión de la asignatura de “Teoría de la Arquitectura” es la profundizar en el análisis de los soportes teóricos y de pensamiento de la arquitectura, con especial atención al S. XX. Los presupuestos y objetivos básicos de la docencia en esta asignatura son:

- La necesidad de abordar la comprensión del fenómeno arquitectónico desde el mundo de las ideas, entendiendo la reflexión como el acto previo a la acción artística.
- La toma de conciencia del estrecho vínculo de los sistemas de pensamiento y sus resultados creativos con las circunstancias de su propio tiempo. Nuestra comprensión de los mismos está, necesariamente, tamizada por nuestra propia perspectiva temporal.

- El hilo conductor utilizado y el objeto de estudio es la forma arquitectónica y las principales justificaciones de la misma: tectónicas, funcionales, morales, estéticas, ...
- Los textos de arquitectos y pensadores y las circunstancias históricas de su tiempo se leerán en paralelo, en un continuo juego de causa-efecto, junto con las obras arquitectónicas y otras manifestaciones artísticas, consideradas desde su materialidad.
- Los primeros temas del programa incidirán en la teoría arquitectónica anterior a la experiencia moderna, como necesaria preparación a la comprensión del fenómeno, que en su riqueza múltiple, centrará la mayor parte de los contenidos del curso. Así mismo el pensamiento y las obras de la crisis moderna y la posmodernidad ocuparán las últimas clases, como necesario cierre.

Los temas se tratan en sesiones periódicas en clases impartidas por el profesor de la asignatura. En paralelo, se desarrollan una serie de trabajos prácticos que pretenden ahondar en los siguientes puntos:

- Investigación en la relación entre los primeros croquis de proyecto de autores contemporáneos y sus reflexiones escritas.
- Interrelación entre textos teóricos y obra construida.
- La teoría como mecanismo de juicio en los procesos de renuncias y elecciones.
- El proyecto como resultado de renuncias y elecciones.
- La explicación del proyecto como intención arquitectónica.
- La explicación del proyecto como concreción teórica.

Los trabajos son propuestos por el profesor en clase a lo largo del curso y los alumnos, preferentemente en grupos de tres, eligen el o los temas sobre los que quieren trabajar.

El desarrollo de estos ejercicios prácticos se lleva a cabo mediante correcciones periódicas con los docentes, en las que alumnos y profesor debaten sobre el trabajo realizado y trazan estrategias para el avance de la propuesta.

Una de las partes más interesantes del proceso, es la exposición en clase por parte de sus autores, de forma que su investigación pasa a complementar la materia del curso impartida por el profesorado.

Se considera que este hecho, no solamente es interesante por su extensión al resto del alumnado, sino que se convierte en una parte fundamental del proceso de aprendizaje. La consciencia de la necesidad de explicación del trabajo realizado mediante una exposición pública, enfrenta al alumno a un ejercicio reflexivo de síntesis y a un esfuerzo comunicativo fundamental en nuestra profesión.

Finalmente, el trabajo completo se entrega para su valoración, formando parte de las calificaciones que establecerán el aprovechamiento del curso por parte de cada alumno de forma individual, junto a los exámenes que se realizan sobre la totalidad de la materia impartida.

Los trabajos del curso actúan como puente entre los conceptos teóricos y su aplicación en el proyecto.

4.2 Experiencia. Ejemplos

Fruto de esta primera experiencia desarrollada durante el curso 2008-2009, se exponen a continuación una selección de trabajos llevados a cabo por los alumnos. Se agrupan en tres grandes áreas de trabajo según el enfoque general en el que se encuadren.

Cabe señalar que los trabajos se han apoyado fundamentalmente en la expresión gráfica por lo que aquí se pretende únicamente aportar un breve resumen de su desarrollo. Todas las imágenes presentadas han sido elaboradas por los autores de los trabajos.

4.2.1 Ideas y conceptos arquitectónicos en diferentes contextos (territoriales, sociales, ...)

Se propone el análisis de diferentes obras tratando de establecer una serie de criterios explicativos a través de la confrontación intencionada de dos propuestas.

Dado que el objetivo final de estos análisis es el de dotar al alumno de criterios metodológicos para abordar el proyecto, se presta especial atención a las propuestas que nos permiten trazar relaciones con obras contemporáneas.

Esto no impide que se haya buscado de forma consciente la aportación de contextos diferentes, dado que este es el ámbito que especializa esta área de trabajo, y esto también incluye el estudio de obras de referencia en diferentes épocas. Es preciso recalcar, sin embargo, que el proceso empleado está claramente orientado a la obtención de un conocimiento metodológico más que a conclusiones meramente formales.

“ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA OBRA DE MIRALLES Y GAUDÍ”¹⁴

El estudio de la obra de estos dos arquitectos sometiéndola a una lectura a través de distintos conceptos obliga, en un primer momento, al conocimiento conceptual y formal de las propuestas de cada uno, por tanto, a indagar en la relación entre conceptos teóricos y proyecto. En un segundo estadio de análisis, la transversalidad de la lectura de sus obras en paralelo, permite que nos despojemos de una mera interpretación formal para poder establecer vínculos entre una y otra a pesar de la distancia temporal que las separa. En este ejercicio de abstracción, la contextualización de las propuestas arquitectónicas, tanto a nivel territorial como temporal o autobiográfico, se convierte en un elemento indispensable para evitar la trivialización interpretativa de sus trabajos. Y más cuando se trata de obras formalmente tan intensas como las desgranadas en este análisis.



Color y fragmentación: Miralles vs Gaudí

“RELACIONES ESPACIALES ENTRE LA OBRA DE ADOLF LOOS Y VÍCTOR HORTA”¹⁵

La investigación, como todo proceso creativo, implica un alto grado de incertidumbre. Se plantean una serie de hipótesis a partir de un análisis previo que han de ser confirmadas o rechazadas mediante el análisis.

En un trabajo de estas características, la metodología de desarrollo adquiere interés en sí misma, ubicándose en un nivel de valoración en paralelo a los resultados obtenidos.

El hecho de situarse en el punto de vista del pensamiento de un arquitecto para intervenir sobre una obra aparentemente muy alejada de sus propias propuestas, requiere un esfuerzo propositivo que ha de fundamentarse en un análisis previo sobre teoría y proyecto en cada autor.

En esto precisamente radica el interés de este trabajo que, con un enfoque con probabilidad no lo suficientemente riguroso para mentalidades académicamente muy puristas logra, sin embargo, el desarrollo de un discurso coherente a través del recurso cruzado entre teoría y propuesta arquitectónica.



“DISCURSO MODERNO A LOS DOS LADOS DEL TELÓN DE ACERO”¹⁶

Este trabajo de investigación parte del planteamiento de una hipótesis cuya confirmación parece obvia desde un principio: la repercusión de la situación sociopolítica sobre las propuestas arquitectónicas. El ejemplo seleccionado resulta paradigmático en este sentido, ya que la arquitectura fue usada al servicio directo del poder con carácter representativo.

Resulta sorprendente, sin embargo, la literalidad del argumento expuesto a través del análisis de confrontación directa que se ha llevado a cabo en este trabajo, permitiendo establecer una lectura en ambos sentidos, es decir, la interpretación de la arquitectura a través de la situación sociopolítica y la comprensión de ésta a partir del conocimiento de las obras que promovía.

RFA

Torre de televisión Stuttgart_ 1954/56



RDA

Torre del Deutsche Post con centro de exposiciones, Berlín-Mitte_ 1964/69



4.2.2 Teoría y propuesta arquitectónica. Relación biunívoca

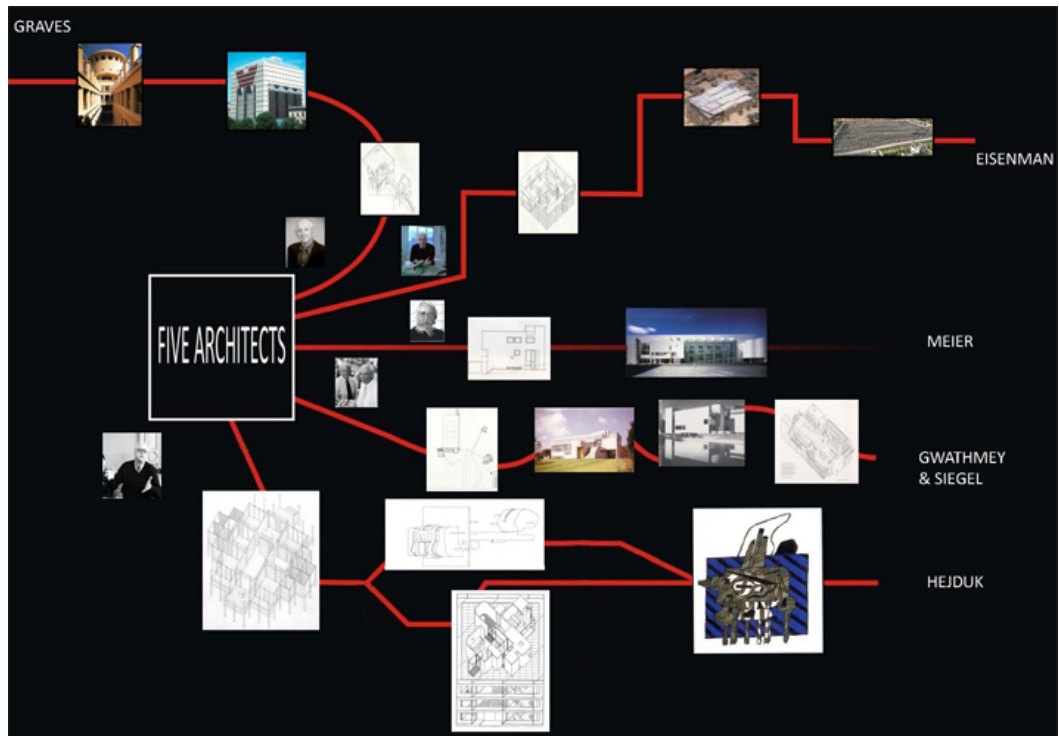
En esta área de trabajo, se trata de abordar el estudio de la obra arquitectónica de autores significativos en relación a propuestas teóricas propias o a las que se adscriben.

Se trata del enfoque más literal para abordar la investigación desde el punto de vista de la interacción entre teoría y proyecto, objetivo final de la asignatura.

“FIVE ARCHITECTS”¹⁷

La complejidad inicial del planteamiento, en este caso, ha revertido en su enriquecimiento final. La búsqueda de una metodología para la clasificación y explicación de la información se ha convertido en una parte fundamental del desarrollo del trabajo y ha adquirido una dimensión propositiva importante.

La relación entre teoría y proyecto está presente en todo el proceso de desarrollo, tanto por el enfoque metodológico del propio trabajo como por la intrínseca relación que existe entre ambos aspectos en la obra de estos arquitectos.



“VISIÓN CONTEMPORÁNEA DEL CONCEPTO DE REGIONALISMO CRÍTICO ACUÑADO POR K. FRAMPTON”¹⁸

El regionalismo crítico es definido como teoría arquitectónica en los años setenta por el teórico Kenneth Frampton, usando para ello ejemplos de arquitecturas de diversas procedencias. Su relectura en la actualidad, aplicando para ello criterios similares a los usados originalmente, permite una comprensión de la teoría en relación a la propuesta arquitectónica contemporánea.



4.2.3 Interacción entre arte y arquitectura

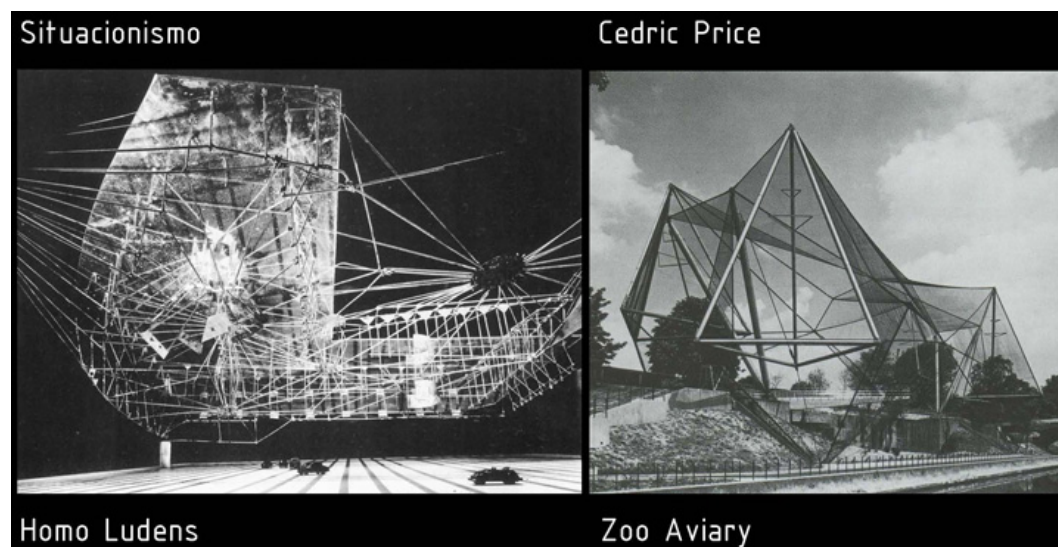
Con este planteamiento, lo que se pretende es que el alumno estudie la vinculación entre obras arquitectónicas y movimientos procedentes de otras disciplinas artísticas.

“CEDRIC PRICE Y EL SITUACIONISMO”¹⁹

La demostración de la vinculación formal y conceptual de la obra de Cedric Price con el Situacionismo desmiente la idea de creación autónoma e individualista que en un principio podría aplicarse a su obra.

El análisis llevado a cabo en paralelo, permite establecer conceptos que vinculan de forma directa la obra de Price con el Situacionismo.

Tanto las propuestas situacionistas como los proyectos de Price se basan en ideas de ruptura con lo anterior y con un fuerte carácter de utopía de alcance social. Resulta clarificador en cuanto al estudio de la relación entre teoría y proyecto en la obra de Price el sentar bases conceptuales para el desarrollo de sus propuestas, demostrando que no se trata de un simple alarde formal, sino que sus proyectos responden a un ambicioso planteamiento teórico de fondo.



“ARQUITECTURA HÁPTICA. EJEMPLOS PARADIGMÁTICOS”²⁰

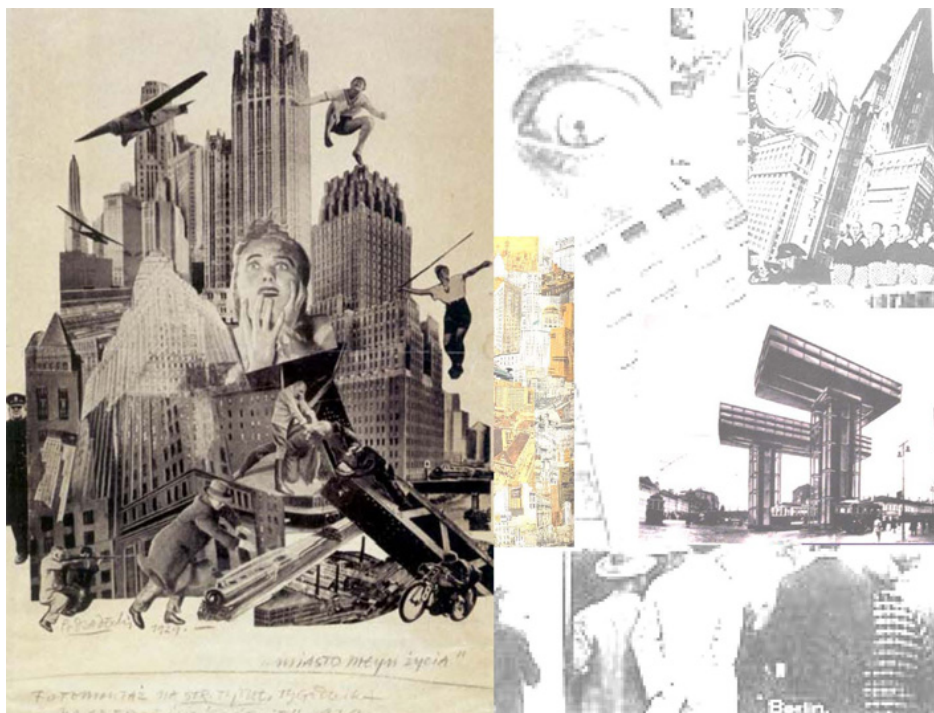
El objetivo de este trabajo consiste en la clarificación de los conceptos que definen la “arquitectura háptica” y su aplicación a diversas obras. Esto se ha hecho desde el punto de vista de la relación directa entre materialización proyectual y conceptos teóricos.

Resulta de especial interés, en este caso, la idea de la construcción de una teoría a partir de su definición que resulta aplicable a arquitecturas de muy diversas épocas, aunque bien es cierto que, en consonancia con otros ámbitos artísticos, nos encontremos en la actualidad en un momento de especial sensibilidad hacia el tema.



“ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA Y LA TÉCNICA DEL COLLAGE”²¹

La introducción del collage en la creación arquitectónica ha aportado un cambio cualitativo en el proceso creativo, del mismo modo que su nacimiento, asociado a los Vanguardias de principios del siglo XX, forma parte indisoluble del propio movimiento artístico. Se trata de un concepto proveniente de otras disciplinas artísticas que en su aplicación a la creación arquitectónica ha generado procesos y resultados específicos.



5 A MODO DE CONCLUSIÓN: EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA

La estrategia docente objeto de esta ponencia se ha aplicado desde el curso académico 2008-2009 hasta hoy. A lo largo del desarrollo del proyecto se han establecido una serie de parámetros de valoración sobre la experiencia desarrollada.

En primer lugar, cabe señalar que la respuesta del alumnado ha sido de gran receptividad a este nuevo planteamiento desde el comienzo de la asignatura.

Los trabajos se han ido asignando periódicamente a un ritmo constante a lo largo del curso y se han establecido correcciones voluntarias semanales para el seguimiento de su desarrollo.

En paralelo a la teoría impartida en clase, se han intercalado exposiciones de trabajos realizadas por sus autores, de forma que sus aportaciones han sido contribuciones activas a la propia materia del curso.

La aportación del desarrollo de los trabajos ha resultado muy positiva académicamente, tanto a nivel metodológico como en relación a los contenidos.

El objetivo perseguido por la asignatura, en cuanto al entendimiento de teoría y proyecto como aspectos inseparables, ha encontrado en la metodología utilizada en los trabajos del curso la mejor herramienta para su desarrollo.

A partir de las propuestas iniciales, los alumnos han desarrollado trabajos de investigación abordando la búsqueda de documentación mediante la consulta bibliográfica, el enfoque de los análisis, la elaboración de documentación gráfica y escrita específica para el tema tratado y un trabajo de síntesis e interpretación de conclusiones.

Además de un primer contacto con una metodología de investigación, los estudiantes han profundizado en el proceso de proyecto de obras arquitectónicas representativas, siempre en relación a bases teóricas consistentes.

La experiencia también ha resultado de gran interés para los profesores ya que, por una parte, ha podido confirmarse el interés del enfoque inicial y por otra, ha compartido la experiencia de investigación y propuesta con los alumnos.

El planteamiento del estudio de teoría y proyecto como metodología para abordar el conocimiento de la arquitectura se ha reafirmado a la vista de los resultados obtenidos. Sin embargo, el fin último de esta propuesta pedagógica remite a la valía del conocimiento de la arquitectura como herramienta proyectual. En este sentido, se ha recurrido al Departamento de Proyectos para evaluar la posible influencia de la asignatura en las propuestas creativas de los alumnos en la asignatura del mismo año académico, con resultados manifiestamente positivos y enriquecedores en la evolución de estos alumnos a lo largo del curso.

Este dato viene a confirmar el éxito de esta primera experiencia docente apoyada en la confianza depositada en el estudio de teoría arquitectónica y proyecto como herramienta de creación.

6 BIBLIOGRAFÍA

AGRASAR, Fernando, *Introducción al conocimiento de la arquitectura*. A Coruña: COAG. 2008

NORBERG-SCHULZ, Norberg. *Intenciones en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A. 1979.

GREGOTTI, Vittorio. "Excerpt from Territory and Architecture", en: Joan Ockman, ed., *Architecture Culture 1943-1968: A Documentary Anthology*. New York: Rizzoli and The Trustees of Columbia University, 1993.

GREGOTTI, Vittorio. *Sulle orme di Palladio. Ragione e pratica dell'architettura*. Roma-Bari: Laterza. 2000.

GREGOTTI, Vittorio. *El territorio de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili S.A. 1972.

GREGOTTI, Vittorio. *Desde el interior de la arquitectura. Un ensayo de interpretación*. Barcelona: Península. 1993.

HEARN, Fil. *Ideas that Shaped Buildings*. Cambridge, Mass.: The MIT Press. 2003.

ZEVI, Bruno. *Architettura in nuce*. Madrid: Aguilar, 1969.

ZEVI, Bruno. *Leggere, scrivere, parlare architettura*. Venecia: Marsilio.

GIDEON, S. *History and the architect. Journal of Architectural Education*. Vol. XII, n2. 1957.

SOLÁ MORALES, Ignasi de. *Inscripciones*. Barcelona: Gustavo Gili S.A. 2003.

ECO, Umberto. *La definición del arte*. Barcelona: Destino. 2002.

ALBERTI, Leon Battista. *De re aedificatoria*. 1Ed Florencia 1485; 1Ed castellana 1582; Edición facsímil Valencia: Albatros. 1977.

VITRUVIO, Marco Lucio. *Los Diez Libros de la Arquitectura*. Barcelona: Iberia. 1982.

Nota: Los trabajos de los alumnos que se han usado en esta comunicación, cuentan con su propia bibliografía que, por razones de extensión y especificidad, se ha omitido en este listado.

¹ ZEVI, Bruno. *Architettura in nuce*. Madrid: Aguilar, 1969. 193 p.

² ZEVI, Bruno. *Architettura in nuce*. 194 p.

³ GIDEON, S. *History and the architect. Journal of Architectural Education*. Vol. XII, n2. 1957. 14-16p.

⁴ GREGOTTI, Vittorio. *El territorio de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili S.A. 1972. 155 p.

⁵ ZEVI, Bruno. *Leggere scrivere, parlare architettura*. Venecia: Marsilio. 1997. 89 p.

⁶ SOLÁ MORALES, Ignasi de. *Inscripciones*. Barcelona: Gustavo Gili S.A. 2003.

⁷ VITRUVIO, Marco Lucio. *Los Diez Libros de la Arquitectura*. Barcelona: Iberia. 1982.

⁸ ALBERTI, Leon Battista. *De re aedificatoria*. 1Ed Florencia 1485; 1Ed castellana 1582; Edición facsímil Valencia: Albatros. 1977.

⁹ VIOLLET-LE-DUC, Eugène. *Dictionnaire raisonné de l'Architecture Française du XI ao XVI Siècle*. Paris. 1854-68.

¹⁰ GREGOTTI, Vittorio. *El territorio de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A. 1972. 40 p.

¹¹ ECO, Umberto. *La definición del arte*. Barcelona: Destino. 2002.

¹² GREGOTTI, Vittorio. *El territorio de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A. 1972.

¹³ LE CORBUSIER. "Carnet T70 nº 1038", en: CROSET, Pierre-Alan. *Occhi che vedono*. Casabella.

¹⁴ *Análisis comparativo entre la obra de Miralles y Gaudí.* Trabajo académico para la asignatura TEORÍA DE LA ARQUITECTURA" de tercer curso de la ETS de Arquitectura de A Coruña, España. Autores: López Pérez, Jonatan; Maneiro Muñiz, Carlos M.; Outeiral Moledo, Miguel.

El objetivo de esta investigación es la profundización en la búsqueda de lazos conceptuales entre una y otra obra, más allá de las diferencias estilísticas, a través de la propuesta de una serie de criterios de análisis que permitan su aplicación en ambos casos.

Planteamiento:

El trabajo que se propone se basa en el estudio comparado de la obra de dos reconocidos arquitectos que se sitúan en un mismo contexto territorial, pero en épocas distintas, uno de la segunda mitad del S.XIX y otro de la del S.XX.

En una primera visión de la obra de estos dos arquitectos podemos apreciar la existencia evidente de relaciones formales.

Desarrollo del trabajo:

El trabajo llevado a cabo por los alumnos se estructura en tres partes: una primera de contextualización histórica y biográfica de cada uno de los autores y su obra, una segunda en la que se sientan las bases para la aplicación de una serie de criterios de análisis y se desarrolla éste y una final, con una breve exposición de conclusiones.

La fase de análisis centra el desarrollo del trabajo, tanto en extensión como en intensidad. Este no se limita a una selección de obras, sino que los criterios directores son los conceptos de análisis que se sirven de diferentes obras de cada autor para su confrontación.

Estos son:

- El estudio de la forma.
- El lugar.
- El dinamismo en la obra.
- La geometría compleja.
- Color y fragmentación
- Los materiales en el proyecto.
- Metodología proyectual a través de la maqueta.
- Arquitectura y significado.

¹⁵ *Relaciones espaciales entre la obra de Adolf Loos y Víctor Horta.* Trabajo académico para la asignatura TEORÍA DE LA ARQUITECTURA" de tercer curso de la ETS de Arquitectura de A Coruña, España. Autores: Ramos Vidal, Magalí Natalia; Redondo Morán, Javier; Rodríguez Rodríguez, Pablo.

El objetivo que se propone este trabajo es poner en evidencia conexiones y coincidencias habitualmente negadas entre la obra de estos dos arquitectos.

Planteamiento:

Confrontar la obra de dos arquitectos que han desarrollado una producción artística tan diferente y en muchas ocasiones, manifiestamente opuesta, permite hacer una lectura rápida y evidente a través de elementos y conceptos en los que toman posturas diferenciadas. Sin embargo, con este trabajo se pretende analizar la obra de Horta y la obra de Loos desde un punto de vista espacial. Se propone realizar un ejercicio de abstracción mediante el cual despojar a su arquitectura de elementos que determinan su apariencia formal para profundizar en el análisis de sus propuestas espaciales.

Desarrollo del trabajo:

El trabajo desarrollado por los alumnos se estructura en tres partes.

En primer lugar, se lleva a cabo un trabajo de recopilación de información sobre los dos arquitectos (formación, influencias,...) y sobre su obra en general.

Se selecciona una obra representativa de cada uno para realizar un análisis detallado que permita establecer relaciones transversales entre ambas propuestas: la Villa Tassel de Víctor Horta y la Villa Müller de Adolf Loos.

Posteriormente, con carácter más analítico, se realiza un estudio espacial de ambas viviendas, abstrayendo los valores que determinan cada una de ellas.

Se dedica especial atención a una selección de textos de Adolf Loos, que establecen una clara relación entre sus propuestas teóricas y su obra y al mismo tiempo, ponen de manifiesto el rechazo a la arquitectura que representa la propuesta de Horta.

Sentadas las bases de análisis, es en la última parte en la que los alumnos llevan a cabo un trabajo más propositivo, recreando virtualmente un interior de cada una de las viviendas propuestas, transformándolo según los criterios de actuación del otro arquitecto, que han sido enunciados y analizados previamente.

¹⁶ *Discurso moderno a los dos lados del telón de acero.* Trabajo académico para la asignatura TEORÍA DE LA ARQUITECTURA" de tercer curso de la ETS de Arquitectura de A Coruña, España. Autores: Fernández Miranda, Pelayo; Rivas del Pozo, Ana; Rodríguez Cantalapiedra, Alfredo.

El objetivo del trabajo consiste en la lectura de las diferentes propuestas a ambos lados del muro, no limitándose únicamente a una interpretación formal, sino proponiendo criterios que permitan explicar la existencia de obras de tan diversa índole en ámbitos territoriales próximos y temporalmente simultáneos pero en un contexto sociopolítico opuesto.

Planteamiento:

Este trabajo plantea el estudio de la influencia del contexto sociopolítico en las propuestas arquitectónicas. Como ejemplo paradigmático se propone el análisis de las obras llevadas a cabo en Alemania en la segunda mitad del S.XX, concretamente entre la II Guerra Mundial y la Caída del Muro de Berlín, con la Guerra Fría como telón de fondo.

Desarrollo del trabajo:

El trabajo realizado por los alumnos comienza con una explicación sobre la situación política del país germano después de la II Guerra Mundial y una breve reseña histórica evolutiva desde principios del S.XX. Se presta especial atención a la situación privilegiada de Alemania en el desarrollo de la arquitectura del Movimiento Moderno durante las dos primeras décadas del S.XX y el corte brusco en su desarrollo a partir de la década de los treinta.

El análisis arquitectónico se centra en los años posteriores a la II Guerra Mundial, fundamentalmente a partir de la división del país en dos áreas opuestas y enfrentadas, la RDA y la RFA, que hacen de su arquitectura bandera institucional.

Sentadas las bases contextuales, se establecen una serie de paralelismos en el análisis de la arquitectura de las dos Alemanias estructurado en base a una clasificación según el uso del edificio.

Se establece, por tanto, una visión confrontada sobre la arquitectura institucional a través de las construcciones de las respectivas sedes gubernamentales en sus respectivas capitales -Bonn en la parte occidental y Berlín en la oriental-, las embajadas de los países amigos en cada zona, los edificios de sus propias embajadas en el extranjero, los hitos urbanos que muestran el poderío tecnológico de cada país, las propuestas respectivas para edificios culturales, arquitectura residencial y planeamiento urbanístico.

¹⁷ *Five Architects*. Trabajo académico para la asignatura TEORÍA DE LA ARQUITECTURA" de tercer curso de la ETS de Arquitectura de A Coruña, España. Autores: Díaz Pérez, Iván; Durán Arriero, Manuel; Fernández Costa, Miguel; Fernández del Páramo, Ignacio.

El objetivo consiste en estudiar la evolución de un grupo de arquitectos que comienzan su trabajo con un ideario común y cuya carrera va evolucionando de formas dispares.

Planteamiento:

Se propone el estudio de la obra de los Five Architects en relación a sus presupuestos teóricos, intentando trazar la evolución arquitectónica desde sus primeras propuestas, que dieron origen a su definición como grupo, hasta la dispersión de sus obras actuales.

El desarrollo de este trabajo es ambicioso. Por una parte, exige el manejo de una cantidad considerable de información y por otra, un esfuerzo propositivo para lograr encauzar el análisis de forma que se cruce, por una parte, proyecto y teoría en cada autor y por otra, la evolución de cada arquitecto desde un origen hasta la variedad de propuestas actuales.

Desarrollo del trabajo:

El trabajo comienza situándonos en el contexto en el que surge la idea de grupo de los Five Architects, con la denominación de Tafuri, a partir de la exposición de Philip Johnson en el 1969 en el MOMA de Nueva York sobre la obra de estos arquitectos que, trabajando de forma independiente, comparten ideas básicas en sus obras.

A partir de este punto, se toma cada uno de sus miembros y se inicia un estudio de su obra en relación a la evolución personal, estableciendo diferentes fases de entendimiento de la arquitectura en cada uno de ellos.

El paralelismo evolutivo se rompe, con lo cual, no cabe la contraposición entre unos y otros, aunque sí entre sus primeras obras, deudoras directas del Movimiento Moderno y las propuestas más recientes.

Sin duda, el mejor hallazgo de este trabajo, ha sido el esquema que los alumnos han propuesto para el entendimiento de la evolución de la obra de los Five Architects (Imagen04), basado en un núcleo central del que parten sus primeras obras y que actúa como cogollo de un racimo en el que cada rama representa gráficamente la evolución de la obra de cada arquitecto.

De este modo, se propone la trayectoria de Graves como un retroceso a partir de sus propuestas iniciales como relectura de la modernidad hasta sus obras actuales, que responden a un postmodernismo clásico; se analiza la evolución de Eisenman a través de tres fases en su trabajo (la arquitectura del proceso, la arqueología ficticia y la informalidad espacial); se traza la línea de Meier como la menos cambiante desde sus orígenes; la del estudio Gwathmey & Siegel como un camino ondulante siempre con variaciones sobre un mismo tema; y finalmente, las diversas líneas de investigación que aborda Hejduk en su trabajo.

¹⁸ *Visión contemporánea del concepto de Regionalismo Crítico acuñado por K. Frampton.* Trabajo académico para la asignatura TEORÍA DE LA ARQUITECTURA de tercer curso de la ETS de Arquitectura de A Coruña, España. Autores: Fernández Caamaño, Teresa; Fernández Fernández, Simita; Rodríguez Cercido, Tania.

El objetivo principal de este trabajo consiste en aplicar esta teoría definida en los años setenta a obras de arquitectura contemporánea e investigar su vigencia en la actualidad.

Planteamiento:

El trabajo pretende abordar la lectura de la teoría desarrollada por Kenneth Frampton sobre el "Regionalismo Crítico" desde un punto de vista actual.

Se propone, en primer lugar, el análisis de la teoría desarrollada por Frampton a la luz de los ejemplos en los que él se apoya para su desarrollo, pasando a continuación al análisis crítico de su vigencia en la arquitectura contemporánea, apoyándose para su explicación en obras recientes.

Desarrollo del trabajo:

El trabajo sigue estrictamente el esquema de desarrollo propuesto en el planteamiento.

Comienza con el estudio del texto de Frampton y la síntesis de las características que él propone para definir el "regionalismo crítico". Estas ideas son las que sirven para el análisis que a continuación se lleva a cabo con las obras que el propio autor propone.

A partir de esta primera fase, el trabajo de investigación se centra en la valoración de la vigencia teórica de los enunciados expuestos. Para ello se buscan ejemplos de arquitectura contemporánea en los que se puedan leer estas ideas. Entre otros edificios, se propone la Casa Koshino de Tadao Ando, el Stone Museum de Kenzo Kuma, el Mason Bend Community Center de Rural Studio, la Casa Pite de Smiljan Radic y el Juvet Landscape Hotel de Jensen&Skodvin en Noruega (Imagen05), obras todas de las últimas décadas.

Sobre estos edificios se realiza un análisis utilizando los conceptos que definen el "Regionalismo Crítico" y que atestiguan, tal como se recoge en las conclusiones, la vigencia de esta teoría en la arquitectura contemporánea.

¹⁹ *Cedric Price y el Situacionismo.* Trabajo académico para la asignatura TEORÍA DE LA ARQUITECTURA de tercer curso de la ETS de Arquitectura de A Coruña, España. Autores: Álvarez Porta, Juan Carlos; Pérez Villar, Alejandro; Rodríguez Argibay, Mariel; Rodríguez Sanromán, Jorge.

El objetivo del trabajo es el de la ubicación de la obra de un arquitecto singular dentro de un contexto más amplio, trazando líneas de paralelismo con otras actividades artísticas que tienen lugar coetáneamente.

Planteamiento:

Se plantea la lectura de obras del arquitecto británico Cedric Price en relación al Movimiento Situacionista, que se desarrollaba en paralelo en Europa como movimiento artístico.

Desarrollo del trabajo:

En un capítulo inicial, se contextualizan los dos temas que serán abordados en el trabajo. Por una parte, se ubica la figura de Cedric Price, que obtiene su título como arquitecto en la Architectural Association de Londres en el año 1957. En paralelo, se hace una introducción a la teoría y propuestas situacionistas, que viven uno de sus momentos clave con la publicación en el año 1967 de "La sociedad del espectáculo" de Guy Debord.

A partir de esta introducción, se propone un análisis en el que se confrontan propuestas situacionistas concretas con obras del propio Cedric Price, estableciendo para ello una línea argumental a través de la cual se pueden establecer relaciones directas entre las propuestas teóricas de los Situacionistas y la materialización, en algunos casos en proyecto, en las obras de Cedric Price.

El esquema que se sigue es el siguiente:

Situacionismo - Cedric Price

Homo Ludens - Fun Palace / Inter-Action Center / Zoo Aviary (Imagen06)

Psicogeografía - Revitalización de las Potteries Think-Belt

Urbanismo Unitario - Proyecto del Non-Plan

Arquitectura como catalizador de deseos - Generator en Florida

²⁰ *Arquitectura háptica. Ejemplos paradigmáticos.* Trabajo académico para la asignatura TEORÍA DE LA ARQUITECTURA de tercer curso de la ETS de Arquitectura de A Coruña, España. Autores: Maigler Ojea, Raquel; Martínez Sueiro, Tamara; Manzano Diéguez, Olalla; Ors Roig, Carlos.

El trabajo se plantea como objetivo el análisis de los conceptos teóricos de la "arquitectura háptica" en relación a los proyectos que pueden ajustarse a estos planteamientos.

Planteamiento:

Aunque en otras disciplinas como los estudios culturales se habla del concepto de háptico desde hace tiempo, la idea de "arquitectura háptica" toma relevancia a partir de la definición de ésta por el arquitecto finlandés Juhani Pallasmaa.

No se trata de una corriente arquitectónica que surja de forma estructurada y agrupe a una serie de arquitectos claramente definidos, sino que viene a dar nombre a “la arquitectura de los sentidos” , propuestas que huyen del apabullante dominio de la arquitectura del ojo en la actualidad.

Desarrollo del trabajo:

El trabajo sienta las bases teóricas de la arquitectura háptica a través de su definición y su relación determinante con los conceptos de la teoría de la percepción y la inteligencia emocional.

A partir de esto, se establecen tres enfoques para el análisis de las obras seleccionadas: a través de las emociones, de la accesibilidad y de la tecnología.

El primer punto de vista, incluye obras de contextos temporales y geográficos diferentes, desde las viviendas de Barragán en México DF hasta propuestas de Steven Holl en Estados Unidos. Se explican a través de los conceptos establecidos en la teoría sobre la arquitectura háptica, centrándose en las emociones.

Los dos puntos siguientes, responden a propuestas más actuales. El uso de lo háptico para facilitar las condiciones de accesibilidad en un edificio, es fruto de una sensibilidad reciente por el tema. Se ha aplicado en obras específicas como el Centro para invidentes en Iztapalapa, México, de Mauricio Rocha.

El uso de la tecnología al servicio de la arquitectura háptica se basa en la generación de condiciones artificiales que afectan directamente a nuestro organismo y la percepción de lo que nos rodea, modificando la relación con la Naturaleza. Alguno de los ejemplos que se analiza es la propuesta que transforma el espacio de forma electromagnética provocando estimulaciones hormonales en nuestro organismo de Décosterd y Rahn en su obra Melatonin Room.

²¹ *Arquitectura contemporánea y la técnica del collage*. Trabajo académico para la asignatura TEORÍA DE LA ARQUITECTURA” de tercer curso de la ETS de Arquitectura de A Coruña, España. Autores: Carballa Fernández, David; Calvo García, Iván; González Riera, Pablo; Alarcón Sabarís, Gabriel.

El collage, como técnica representativa, no se queda únicamente en su valor como herramienta, sino que forma parte del proceso de proyecto y permite la representación de ideas específicas. El objetivo del trabajo consiste en su desarrollo en el mundo de la arquitectura.

Planteamiento:

Este trabajo se centra en el estudio de la repercusión de la técnica del collage, como concepto creativo proveniente de otras disciplinas artísticas, en la creación arquitectónica. Para ello se propone hacer un análisis de su influencia en distintas corrientes y autores a lo largo del S.XX.

Desarrollo del trabajo:

Como introducción al estudio de la evolución del collage, se hace un breve recorrido por su influencia en las Vanguardias de principios del S.XX, en especial por su papel determinante en el Cubismo y como base para la invención del fotomontaje dadaísta y constructivista.

Las nuevas posibilidades de representación que abre la técnica del collage permiten mostrar realidades inventadas que se pueden agrupar alrededor de unos ejes principales de análisis que se han usado para establecer relaciones biunívocas entre técnica y obra:

- El mundo de las máquinas.
- La creación de propaganda política.
- Metrópolis. Visión del futuro (Imagen08).
- Creación de nuevas realidades.

Estas nuevas realidades, permiten la introducción de elementos arquitectónicos modernos en un contexto tradicional, como los fotomontajes de Mies van der Rohe, mezclar imágenes reales con superestructuras utópicas, como las propuestas de los setenta o inventar ciudades high-tech, como las ideadas por Archigram.

El trabajo concluye con una reflexión sobre el uso del collage en la arquitectura contemporánea. Hoy en día, la facilidad para la aplicación de esta técnica, gracias a los medios informáticos, ha provocado la pérdida de significación a la que se le asociaba. Sin embargo, existen ejemplos en la arquitectura contemporánea, como algunas propuestas de Koolhaas o MVRDV que se apoyan en su valor específico para la elaboración de una propuesta.

X-ING DISCIPLINES FROM ARCHITECTURE. THE CASE OF AALTO ARTS

A. Ahlava; F. Nieto
Group X, Department of Architecture
School of Arts, Design and Architecture
Aalto University
fernando.nieto@aalto.fi

ABSTRACT

In the last years, the new notions of architecture and the new roles of architects have caused strong changes regarding architectural education. These changes are demanding a user-driven strategy more focused on human experiences and a holistic view of the discipline. This strategy entails the restructuration of architectural studies, requiring interdisciplinary action with other agents such as engineers, economists or designers.

The School of Arts, Design and Architecture at Aalto University (Aalto ARTS) has been aiming since 2010 to blur the boundaries between studies and professional practice, encouraging the search of a new type of professional who is belated student and newcomer worker at the same time. Multidisciplinary co-working spaces at university premises act as incubators, sheltering experienced students and young professionals. The article aims to explain this situation, focusing on the Department of Architecture and the role of Group X, an academic group, which stimulates collaboration between disciplines.

Key words: architectural education; multidisciplinary; collaborative; co-working

RESUMEN

En los últimos años, las nuevas nociones de arquitectura y el papel de los arquitectos han supuesto fuertes cambios respecto a la educación en arquitectura. Estos cambios demandan una estrategia orientada hacia el usuario más centrada en las experiencias humanas y en una visión integral de la disciplina. Esta estrategia implica la reestructuración de los estudios de arquitectura, lo que requiere una acción interdisciplinaria con otros agentes tales como ingenieros, economistas o diseñadores.

La Escuela de Arte, Diseño y Arquitectura de la Universidad Aalto (Aalto ARTS) impulsa desde 2010 desdibujar los límites entre los estudios y la práctica profesional, fomentando la búsqueda de un nuevo tipo de profesional que es estudiante tardío y trabajador novel al mismo tiempo. Espacios multidisciplinares de trabajo colaborativo en la universidad actúan como, albergando estudiantes experimentados y jóvenes profesionales. El artículo pretende explicar esta situación, centrándose en el Departamento de Arquitectura y el papel del Grupo X, un grupo académico que potencia la colaboración entre disciplinas.

Palabras clave: educación en arquitectura; multidisciplinario; colaborativo; trabajo en común

1 INTRODUCTION

In the last years, architectural education has undergone major changes, stemming from the new notions of architecture, the increasingly changing roles of architects and the new modes of action within the discipline itself. These changes require strategic development based on a user-driven strategy more focused on human experiences and a holistic view of the discipline. This strategy implies aspects such as a more comprehensive view of the living environment, a responsive management of the relationships between different scales, and working methods based on intensive collaboration. In this context, education in ARTS and specifically in Architecture are expected to play a special role in creating human-friendly environments, beyond worn-out debates concerning the dichotomies of theory or practice, research or teaching, and artistic or technical studies. Thus, the strategy in ARTS entails restructuring of graduate and postgraduate architectural studies, requiring interdisciplinary action involving other agents such as engineers, economists or designers.

Architectural profiling increasingly demands collaboration between different disciplines. However, multidisciplinary skills might be considered as threatening architect's accreditation. In Finland, young graduated (Master's level) architects must not comply with any accreditation to start working as designing architects. Most of them have worked before finishing their studies, having gathered at the time of graduation sufficient experience or professional expertise to launch a career.

Financial principles for architectural studies in Finland base on a paradox regarding the length of studies. On one hand, the Ministry of Education supports shorter studies in order to reduce financing per student and speeding the transfer of students from universities to professional work. On the other hand, the longer the studies become, the better architects are graduating. Study times are usually longer when students are already working before finishing their studies. Thereby, they receive professional experience during studies, which is very useful for the stage after graduation.

Blurring boundaries between studies and professional practice makes the step from university to the actual markets broaden and soften easily. Ultimately, in ARTS, this aims at educating a new type of professional who is belated student and newcomer worker at the same time.

2 DIALOGIC-BASED EDUCATION. AALTO ARTS

Starting on the first of January 2012, the Aalto University School of Art and Design and the Department of Architecture of the School of Engineering merged to form Aalto ARTS. The first part of the school's name emphasizes human-orientedness, which is the cornerstone of all teaching and research. There is a Nordic ideological background for this: the advanced welfare state, which takes care also of the disadvantaged. The second part of the name centres on practicality and good design, which produce better and more responsible living environments.

The world's best universities in the fields of architecture, design and art are often characterized by a strong tradition in the education of art, which integrates competences relating to design, commerce and technology. The core of research

and teaching at Aalto ARTS consists of art as well, which has an important position in the research, thinking, methods, expression and culture of the School's various fields of study. In the community at Aalto University, art compares to scientific basic research; research and art outline academic results from their own starting points. Aalto University is aiming to be an international pioneer in scientific-artistic integration.

Art education is generally understood as a dialogic education (Muntañola, 2004), where dialogue appoints attention and sensitiveness in the relation with other people (Sennet, 2012). The success and uniqueness of Aalto ARTS base on a close integration of research, teaching and artistic activity as well as cooperation with industry, business life at large and society. According to its mission and strategy, Aalto University works towards a better world through top-quality research and teaching and educates responsible experts as society's visionaries. Aalto ARTS realizes the University's mission by promoting responsible and user-centered design as well as creative attitudes and implementation in different scales and media. Multidisciplinary research and independent artistic activities create a foundation for the University's operation. Education is supported by independent, cross-disciplinary, human-centered and practice-based research and artistic work.

Establishing the School was a strategic choice for Aalto University. It was associated with ambitious goals such as renewing the content of the degree programs, lifting research to an international level, creating an inspiring and energizing learning experience, and influencing national and international reforms in the fields concerned.

There is something un-Finnish in the boldness and high aspirations of the targets of the success of the university. Modesty and failures have more mythological resonance in the stereotypical Finnish mind-set. The systematic approach is still typical.

The new school is a strategic choice for Aalto University and a means to gain international profile. It brings together the areas of designing and implementing human-oriented environments as well as the areas of research and teaching based on humanistic and cultural traditions. It combines academic thinking with relevant practical research topics, and profiles architecture and art education in relation to other universities in the sector. It aims towards:

- A change in innovation thinking.
- Along with a technological approach, human- and user-centered attitudes are emphasized.
- A need for new social and cultural innovation.
- The global requirements of our surrounding society.
- Sustainable development and responsibility.
- A need to comprehensively understand and be able to manage environments in different scales.

The achievement of the goals requires:

- Strategic positioning of research and the launch of horizontal themes.
- Enhancing the prerequisites and support for research.
- Reforming and profiling the study programs.

- Boosting connections with other schools at Aalto University.
- Reforming joint teaching activities.
- Defining and clarifying the artistic profile.
- Verifying the results of activities.
- A strong commitment from the community and active communication.

Despite our limited resources the high goals can at least theoretically be achieved because of the excellent student material. The reports on Finnish school system and the abilities of school children (PISA rankings) have for a long period been at the top of the world. At least for architecture, the entrance exam system has also been able to select the most able and talented students to the field, emphasizing creativity. The profession of an architect is also much respected in Finland and this has kept the architecture schools also very attractive study places.

2.1 Artistic activities

Art plays an important role in the uniqueness and identity of Aalto University School of Arts, Design and Architecture. Art is considered a foundation for enthusiastic and energizing discussion and action, with strong connections with ethics, aesthetics and ecology. Art is also a key to the construction of a learning experience and attitude.

The basis for art and research at Aalto University School of Arts, Design and Architecture are critical thinking, creative problem solving, open-mindedness and courage. The School's set of values also emphasize responsibility and the desire to make the world and society human-oriented, open and tolerant. In our conception, creativity aims at a better everyday life. Emphasizing the quality of the everyday instead of luxurious design is at the core of not only Finnish, but Nordic architectural and design tradition. Creating good results from limited resources is our skill.

The profile of the Aalto University School of Arts, Design and Architecture embodies the characterization of art along with research and teaching. In the community at Aalto University, art is compared with scientific basic research. Aalto University is an international pioneer in scientific-artistic integration.

What's the role of art in Finland in general? –Internationally most successful Finnish artists are nowadays composers and conductors of classical music. Finnish photography and media art is respected, but architecture is generally considered not as progressive as in the 1950's for example. Simultaneously architects have lost some of their good salaries and societal influence. By associating themselves with both engineers and artists, architects are often difficult to be understood in the society.

2.1.1 The goals of artistic activities

2015

- The strategy and focus areas of art profile the School and guide the allocation of resources and tenure track appointments.
- Achievements in the sectors of art, architecture, media and design are the criteria used in tenure track assessments.

- Indicators that reflect the quality and influence of art have been specified so they can be compared with the best schools in the various areas of expertise.
- The contents of general art education have been defined by taking into account the expansion of the School's areas of expertise.
- The School has artist-in-residence activities that cover its areas of expertise.

2020

- The close integration between art, research and teaching creates a strong identity for the School and makes it a sought-after international partner.
- The School has popular artist-in-residence activities that cover all the various fields.
- The up-to-date infrastructure in studios and workshops has been constructed for research and teaching.

2.2 Research activities

Aalto University School of Arts, Design and Architecture create a foundation for research and education in user and human-centered design where usability relates to environments and channels of different scales. The user-centered approach is strongly linked to interaction as well as active participation by individuals and communities. This social approach is clearly culturally embedded in the whole nation and now also supported by the present law of land-use and construction, which emphasizes participatory processes.

A common frame of reference to the areas of research at ARTS is formed by sustainable development and its financial, social, cultural and ecological dimension.

The uniqueness of research is enhanced by the connection between theoretical expertise and practical relevance, on the one hand, and artistic expression on the other hand.

2.2.1 The goals of research activities

2015

- The strategic focus areas in research guide the allocation of resources, tenure track appointments, and the formation of research groups.
- Research funding has increased and become more diverse.
- Close integration between research, teaching and art.
- The critical mass and post doc positions of researchers have increased.
- The School uses indicators of research quality and influence that describe its uniqueness.

2020

- Leading European research groups in the focus areas.
- The School has a close-knitted, interactive and multidisciplinary research community.
- A method of operation that supports uniqueness and identity that combines academic thinking, artistic activities and practical relevance of research.
- The School is an interesting research partner at the international level.

Again, international competitiveness has become the goal of the university. Finns have had a special interest in their reputation attained through sports

achievements in international competitions such as Olympic Games. Maybe the emphasis of Aalto University in strategic-scale international competition – instead of betting on the work of individuals – is a characteristic of a small nation in order to get attention.

2.3 Teaching activities

The recent Teaching Evaluation Exercise highlighted the fragmentation of teaching at our school. The abundance of degree programs turns them into independent entities with little communication between them. A key objective based on the results of the teaching evaluation is to reform degree programs by whittling down the number of programs and clarifying their profiles.

The starting points for reforming the degree programs are:

- The strategy of Aalto University.
- The evaluation of teaching.
- Changes in the operating environment.
- Benchmarks.
- Regulations and restrictions.
- The development of teaching.
- Design thinking.

The results of the reform of the degree programs will be:

- The programs will have clear profiles and be up to date.
- Education reform.
- The status of an international pioneer in teaching and learning.
- Increased attractiveness of the School of Arts, Design and Architecture.
- A new degree structure.
- Efficient and user-centered student services.

2.3.1 Goals in teaching activities

2015

- The BA and MA programs have been reformed and the programs have a clear profile.
- General teaching has been reformed to support the School's identity and uniqueness.
- Flexible study opportunities inside the School.
- Incentives for international mobility of students.

2020

- Up-to-date study infrastructure.
- Development of study contents together with key partners.
- Significant reductions in study times at Bachelor level.

The development of Aalto University is a national project, financed by the state and many large technology companies, who are also represented in the private foundation governing the university. The companies are expecting a new generation of workers, which is more cross-disciplinary and has a better understanding of economic and social tendencies of the world.

2.4 Societal impact

Based on the results of the Research Assessment Exercise (RAE 2009), as potential areas of strong social impact, the research assessment exercise emphasized art and architecture. The assessment highlighted digitalization and services, the service economy, sustainable use of energy and natural resources as well as a human-oriented environment as ascending, multidisciplinary themes. All the various fields of the School of Arts, Design and Architecture have a central role in the development of a human-centered living environment, a creative society and a vital culture.

At the same time, everyone is touched by the demand for sustainable development and the growing need for comprehensive understanding and responsible management of environments in different scales as well as for creative cultural development. These factors are also centrally displayed in the premises of change in innovation thinking.

2.4.1 The goals for societal impact

2015

- Advisory boards consisting of people outside the School and its departments and alumni activities strengthen relations with society at large.
- Thematic partnership relations, based on strategic choices, in applied research
- Extensive national and international media visibility.
- Development of companies established in the School.

2020

- The University has its own “Aalto Agora”, which presents results of the activities in an extensive and diversified manner.
- Deep and close relations with international partners.
- The School's projects in social responsibility strengthen the Aalto brand.

From the basis of its unique method of operation, Aalto ARTS brings together the areas of designing and implementing human-oriented environments. It responds to the change in innovation thinking where human- and user-centered attitudes are emphasized along with a technological approach. Finland has recently been very successful in technology industry (with high-tech companies like Nokia and Kone) and technology is generally considered important for the national competitiveness. The cold climate also emphasizes the need for developed technology for example in building insulation and durability. However the human-centered approach strengthens the status of architecture, art, media and design in the Finnish culture and economy and society at large and solidifies research and teaching based on a humanistic and cultural tradition inside the university. It also profiles architecture and education of art in relation to other universities in the sector on the basis of cooperation and interaction between the fields and creates a foundation for the development of social and cultural innovation as well as for production-related, financial and structural solutions required by sustainable development.

The former mythological cultural background of design education has been turned into more calculable machinery for international success.

3 LEARNING VS. TEACHING. THE DEPARTMENT OF ARCHITECTURE

The Department of Architecture at Aalto University is the oldest and largest of the three schools of architecture in Finland. Since 1872, the architectural education in Finland has followed the European tradition of architectural education as part of the technical sciences. For architecture, this has meant especially the Bauhaus tradition and its ideas that architecture is simultaneously a form of art combining all visual arts with an emphasis in perception and that an architect is capable of operating in any scale. Simply put, the Finnish architectural tradition has its roots in German engineering and that can still be seen in the present typical Finnish architecture. However, the Finnish architectural scene has traditionally received international influence also elsewhere and for example the influence of Jugendstil, Art Nouveau and Henry Hobson Richardson to the development of Finnish garden city ideas and even natural mysticism must be mentioned. At the moment the vague cultural background of architectural education have turned into conscious political plans, whose aim is to promote Finnish competitiveness.

Our Department of Architecture has an international reputation stemming from the Finnish regional architectural culture. The school accepted only 8% of applicants in 2012 and according to this fact and the success of graduates, it is the best architecture school in Finland. Finland also has two other schools of architecture in Tampere and Oulu. In Aalto University, architecture is regarded as an art requiring learning of professional practice, personal artistic development and technical knowledge of building. Our teaching faculty consists of leading practitioners who have an active career in design projects and competitions. The pragmatic tradition of the school has maintained an esteemed line and guaranteed a high professional skill of the graduates. Talking in terms of national cultural stereotypes can be dangerous, but there is something typically Finnish in the pragmatic and hands-on attitude of our architectural attitude.

One aspect of this pragmatism is that most of the students work in architectural offices parallel to their studies. This causes long study times (nowadays 9-10 years generally for an architect's accreditation), but guarantees the practical abilities of a graduate. One could say that half of the education comes from architects' offices through this master – apprentice relationship situation in offices.

The Department of Architecture has degree programs in architecture and landscape architecture. The school is organized in main theme subjects in architecture, consisting of History of Architecture, Building Design and Urban Planning and Design. Landscape Architecture consists of Landscape Planning and Management and Landscape Design and Construction. Building design, urban design and planning and landscape architecture are closely integrated together in our education. Basically any Finnish architect can succeed in all of these fields with the same education. Our landscape architects understand also building design. The integration of the building, urban and landscape spheres means that buildings cannot be conceived separately from their urban and natural context.

About 550 Finnish degree students in architecture, 120 Finnish degree students in landscape architecture and c.70 Finnish postgraduate research students study at the Department. The annual amount of international exchange or guest students is about 70. These numbers mean that our school is quite national,

almost “regional”. We are not part of the “global” sphere of architecture schools, where the same international star architects teach anywhere and where the conceptual development of architecture is not always contextual. Instead, we have a strong own cultural and architectural tradition. This does not however mean that a small architectural culture couldn’t attain class, international interest and influence.

The Department is situated in Otaniemi, Espoo, on the campus designed by Alvar Aalto. The well-equipped woodwork and metalwork workshops are located in the vicinity of the department. The design of the campus area is based on the idea of a forest settlement by a natural coastline and this relaxed and natural setting also influences the mindsets and activities of students and staff. Alvar Aalto’s campus design can be seen belonging to the genre of Finnish mid-century natural simplicity with such other artists and designers as Kaj Franck and Tapio Wirkkala. This Finnish modernism achieved international reputation in foreign magazines and exhibitions, spreading the ideology of simplicity and organicism.

The Department is since first of January 2010, part of the new Aalto University, created through a merger between the Helsinki School of Economics, the University of Art and Design Helsinki and the Helsinki University of Technology. The vision of the university is to enhance multidisciplinary collaborations and knowledge. The ideas behind the birth of Aalto University give also the social, economic, technological and cultural base for the development of our department. It is clear that Aalto University is a national project; an attempt to utilize the multi-disciplinary energies of a small country in a collaborative manner. Aalto’s aim is to develop the national competitiveness through cross-disciplinary research and teaching.

4 COLLABORATIVE LEARNING. AALTO PLATFORMS

If the progress has overcome the rigidity of Plato’s statement “to each his own”, so that shoemakers do not have to make just shoes any more (Rancière, 1991), multidisciplinary works seems essential nowadays. Co-working platforms for different disciplines at Aalto University premises, shelter experienced students and young professionals, acting as idea generators and business and professional incubators for collaborative creation of knowledge.

At Aalto platforms, each life moment becomes a learning moment, and self-education based on social relations is booted. Thus, the importance of searching for learning colleagues whose interests are the same, or those whose experience is broader, becomes crucial. This peer-matching is one characteristic of good education, which treats to find common interests between students (Illich, 1971).

Aalto platforms are pursuing balance between instruction and education in the sense of blurring their limits (Rancière, 1991).

4.1 Design Factory

This is the case of Aalto Design Factory, which welcomes disciplines related to product design, visual culture, digital art, audio visual representation, business, architecture, urban planning and landscape design.

4.2 Start-up Sauna

Startup Sauna has as well boosted the creation of entrepreneurial and interdisciplinary networks between the university and private companies.

4.3 ADD Lab

Aalto University Digital Design Laboratory (ADD Lab), a combination of an exhibition space, 3D manufacturing facilities and a research unit, acts as a think tank for digital culture.

5 QUESTIONING KNOW-HOWS. GROUP X

Group X is a teaching and research group at the Department of Architecture, aiming to question established education and enhance collaborative learning. Its activities support Beatriz Colomina's definition of radical architectural pedagogies questioning established institutions and blurring boundaries between education, life and work (Colomina, 2012). Group X emphasizes multidisciplinary approaches based on:

5.1 The culture of sharing – sustainable development

The culture of sharing is the key philosophy supporting the optimization of the use of premises and infill development. We are interested in the mechanisms and benefits of shared resources, shared technologies and shared spaces. The mechanisms for attaining the targets of sustainability are flexible and mixed use, temporal programming, life cycle thinking and the utilization of the Internet of things in this development. The culture of sharing results in a more social interaction and in a more effectively utilized infrastructure.

5.2 Happy together – communicative planning

We want to enhance the co-creation of value through user-centered design and co-design in architectural projects, starting from the very beginnings of the projects and call this approach service architecture. The actual outcomes of this methodology are new types of places for social interaction, networked facilities and services, as well as turning spaces of movement and arrival creatively into new types of urban networks and nodes.

5.3 Learning as a key to everything – learning organizations and spaces

Opposing the normative assumption that architecture is about teaching the clients and user how to live, or teaching the architects how people want to live, we support the idea of learning. Architecture should be a place and an activity of collective construction of knowledge for both its creators and users, expanding our understanding of meaningful life and good relationships between the culture and nature. This paradigm shift produces spaces, which are adapted to learn and develop. We work on conceptual and parametric solutions, which support learning cityscapes and learning design and planning processes.

Aalto ARTS has been supporting the eradication of fences between studies and professional practice, encouraging the combination of solid practical skills and academic exploration. The philosophy behind this policy supports the search of a

new type of designer of artist, who is a student and a newcomer in the business simultaneously. Multidisciplinary co-working spaces at university premises work as the incubators of innovation, sheltering the collaboration of visionary students, companies and young professionals. This article focused on this pedagogic practice, focusing on the Department of Architecture and the role of Group X, an academic group, questioning conventional notions of architecture and enhancing collaboration between disciplines.

6 BIBLIOGRAPHY

Ahlava, Antti (2015), "New Tune of Teaching", in *Arkkitehti Finnish Architectural Review ark 1/2015 "Young Ideas"*. Helsinki: SAFA Finnish Association of Architects (pp. 77-79).

Bohm, David (1996), *On Dialogue*. New York: Routledge.

Colomina, Beatriz *et al.* (2012), "Radical Pedagogies in Architectural Education", research project at Princeton University (online source, consulted 23.03.15, <http://www.architectural-review.com/education/radical-pedagogies-in-architectural-education/8636066.article>). London: The Architectural Review.

García Triviño, Francisco A.; Nieto Fernández, Fernando; Psegiannaki, Katerina (Eds., 2014), *Hipo 2 "Disobedient Pedagogy"*, HipoTesis Numbered Issues (online source, consulted 21.03.15, http://www.hipo-tesis.eu/numero_hipo_2.html). Madrid: HipoTesis Platform.

Illich, Ivan (1973), *Deschooling Society*, Harmondsworth: Penguin.

Muntañola, Josep (2004), "Arquitectura, educación y dialogía social", in *Revista española de pedagogía nº 228*. Madrid: Instituto Europeo de Iniciativas Educativas (pp. 221-228).

Onfray, Michel (2008), *La comunidad filosófica / The Philosophical Community. Manifiesto por una universidad popular* (trans. Antonia García Castro). Madrid: Gedisa.

Rancière, Jacques (1991), *The Ignorant Schoolmaster. Five Lessons in Intellectual Emancipation* (trans. Kristin Ross). Stanford, California: Stanford University Press.

Sennet, Richard (2012), *Together. The Rituals, Pleasures and Politics of Cooperation*. New Haven: Yale University Press New Haven.

LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA EN PRIMER AÑO: ESTUDIOS COMPARADOS

FIRST YEAR ARCHITECTURAL EDUCATION: COMPARATIVE STUDIES

C. Albornoz; C. Mejía; F. Restrepo; R. Villazón; M. Saga
Departamento de Arquitectura
Universidad de Los Andes
calborno@uniandes.edu.co

RESUMEN

Esta comunicación hace parte del proyecto de investigación: “La enseñanza de la arquitectura en primer año”, adelantado por el grupo de investigación en Arquitectura, Ciudad y Educación -ACE, del programa de Arquitectura de la Universidad de los Andes, Bogotá-Colombia. El proyecto se origina a partir del compromiso con la educación en arquitectura y en particular con la formación en la etapa inicial, primer año o ciclo básico. Plantea la revisión de planes de estudio en diversas escuelas con el propósito de analizar los contenidos (proyectuales, históricos, técnicos, urbanísticos), las metodologías de transmisión de conocimiento y proponer un modelo de enseñanza que permita orientar estrategias aplicables en diversos planes curriculares, además de construir un material de referencia útil sobre educación en arquitectura.

Esta comunicación se centra en la apertura de cuatro temáticas transversales que permiten orientar la discusión a problemáticas comunes susceptibles de ser verificadas en las diferentes áreas de conocimiento en que se compartimentan los programas de arquitectura, en particular en primer año de formación.

Palabras clave: Educación en Arquitectura, Educación Universitaria en primer ciclo, Transversalidad

ABSTRACT

The following proposal is part of the research project: “First Year Architectural Education”, lead by the research group in Architecture, City and Education-ACE, of the Architecture program at Universidad de los Andes, Bogotá-Colombia. The project emerges from the commitment to education in architecture and in particular with the training in the initial stage: the first year. The project intends to review curricula at various schools, extract their contents (architectural design, history, construction and urbanism related) and their methodologies of knowledge transfer, in order to propose a teaching model that suggests strategies applicable in various curricula, as well as to contribute knowledge on architectural education.

This paper focuses on the proposals of four cross-subjects or common problems in different knowledge areas in which architecture teaching use to be divided, especially in its first year.

Key words: Architectural Education, First Year Undergraduate Education, Cross-subjects

1 INTRODUCCIÓN

En las diferentes escuelas de arquitectura existe una gran diversidad de contenidos, metodologías y enfoques durante todo el periodo de formación, articulados con un determinado perfil del egresado. Nuestra propuesta se orienta al estudio particular del primer año de formación, ya que consideramos determinante la idea que en él se da de la arquitectura y el arquitecto para darle coherencia a la totalidad del programa. A pesar de la importancia en la formación de primer año, es significativa la ausencia de documentación al respecto.

El proyecto de investigación busca contribuir en el momento de plantear un modelo de enseñanza para el primer año de arquitectura, a través del estudio y análisis de diferentes propuestas curriculares, en general de escuelas reconocidas en los índices de calidad internacionales, y en particular, en aquellas con las que la Universidad de Los Andes tiene algún tipo de vínculo o convenio. Esta selección obedece a la intención de construir redes y referentes que ilustren de manera uniforme, las prácticas propias y ajenas.

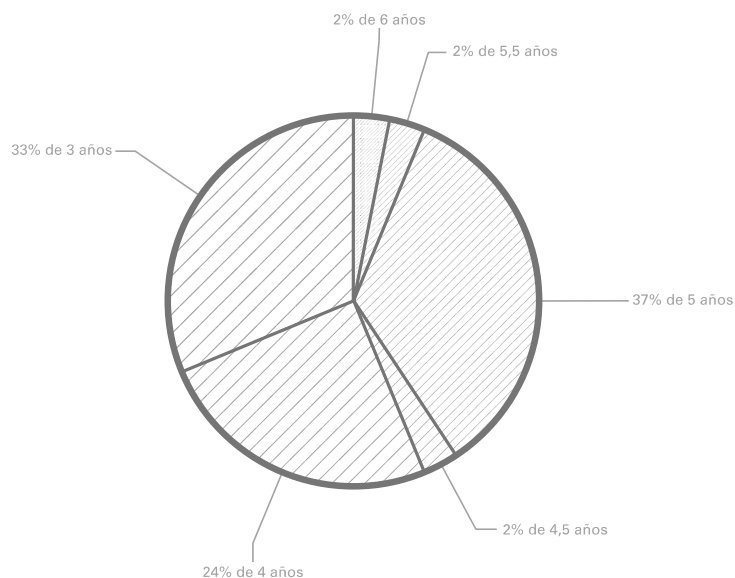


Figura 1: Duración de los Programas estudiados. Fuente: Elaboración propia.

2 EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Una primera mirada a diferentes planes curriculares pone en evidencia la enorme diversidad de estrategias y formas de enseñanza durante el primer año.

En el caso particular del departamento de Arquitectura de la Universidad de los Andes se han planteado diversos modelos de enseñanza del primer año desde 1997, que consideramos fundamental confrontar con experiencias externas para finalmente proponer un modelo que sea de utilidad para este u otros programas.

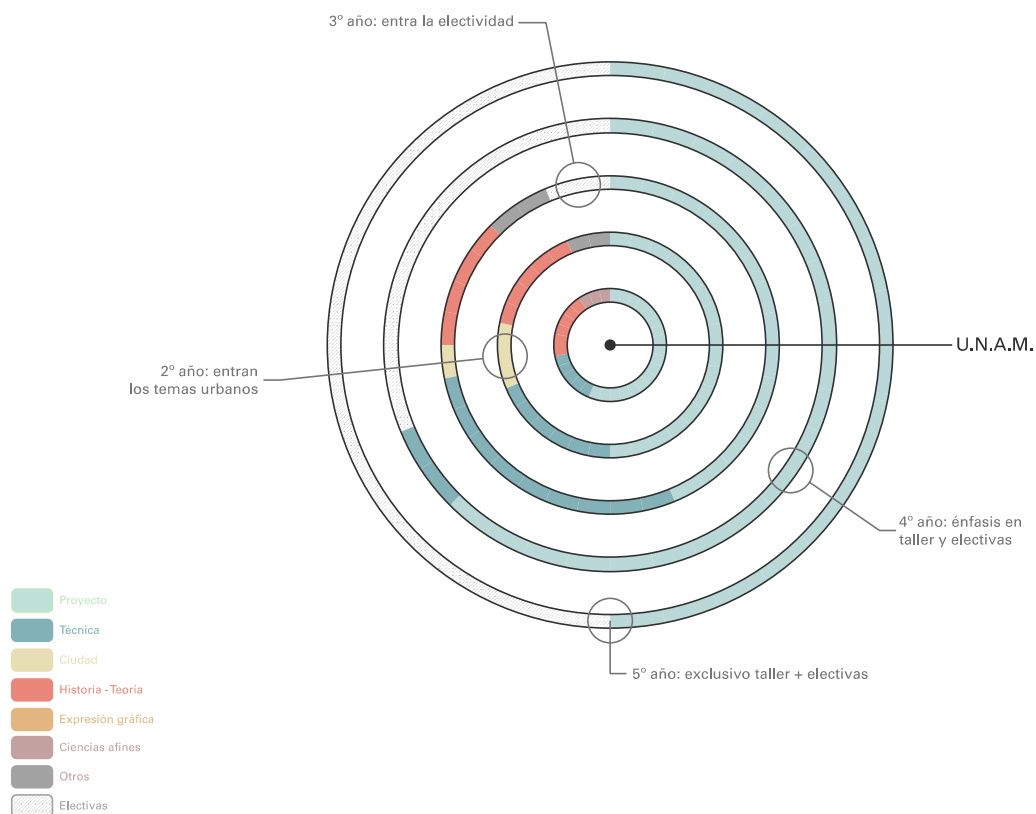


Figura 2: Estudio por áreas del programa de arquitectura de la Universidad Nacional de México.
Fuente: Elaboración propia.

3 METODOLOGÍA - ACTIVIDADES REALIZADAS

La metodología planteada se basa en criterios de análisis principalmente cualitativos, ya que los datos cuantitativos que ofrecen las distintas Universidades estudiadas no ofrecen una visión profunda sobre la estructura de sus pensums. Se ha buscado por tanto establecer paralelos entre materias y programas de áreas similares, en cuanto a su duración, o a su carácter habilitante. Estas primeras relaciones se han alimentado a su vez de fuentes bibliográficas específicas y entrevistas con estudiantes y profesores participantes en programas de movilidad.

Este proceso se ha estructurado en las siguientes etapas:

1. Levantamiento de información y pensums de diversas universidades, clasificadas según el carácter independiente/habilitante de su programa académico, o por el contrario por su dependencia de programas de maestría para el ejercicio profesional de la arquitectura.
2. Diagramación de dichos pensums según criterios de clasificación relativos al área de conocimiento de distintas materias, estructura de semestres, prácticas profesionales, etc.

3. Mapeado de las universidades estudiadas según su ubicación geográfica aproximada, relaciones interuniversitarias, convenios con la Universidad de Los Andes, y carácter dependiente/independiente de su plan de estudios.

4. Estudio en profundidad de los programas de diversas materias de primer año, seleccionadas de entre los diversos planes de estudio analizados por su especial interés, su carácter innovador, o su singularidad dentro del panorama internacional.

5. Entrevistas a profesores implicados en la docencia de primer año en distintas universidades, con especial hincapié en las estructuras departamentales, los órganos de decisión y en la existencia o no de un proyecto docente con objetivos/competencias especiales para el primer año en contraste con etapas posteriores.

6. Entrevistas a estudiantes de intercambio, tanto uniandinos que han estudiado en el extranjero, como estudiantes que realizan en la actualidad una estancia en la Universidad de Los Andes. Estas entrevistas se centraron en la estructura de materias de primer año y las apreciaciones personales de cada estudiante sobre su relación con cursos posteriores y el perfil del egresado de su universidad de origen.

Tiempo	Actividad	Producto
Enero 2014	Listado de Facultades de Arquitectura a analizar.	Listado completo, programas en pdf
Febrero 2014	Diagramación de pensums.	Diagrama interactivo de 40 programas de arq.
Marzo - Abril 2014	Entrevistas con estudiantes y profesores de intercambio.	Grabación y transcripción de entrevistas.
Mayo 2014	Mapeado de la Información.	Mapamundi de universidades estudiadas.
Junio 2014	Diseño de catálogo	Estructura general de catálogo de la investigación
Agosto - Septiembre 2014	Organización de Seminario "Educación en Arquitectura en Primer Año". Análisis de bibliografía.	Listado bibliográfico. Propuesta de Seminario.
Octubre 2014	Celebración del Seminario "Educación en Arquitectura en Primer Año". Reflexión sobre sus resultados.	Grabaciones de vídeo y audio del evento. Transcripciones. Reportaje fotográfico.
Noviembre 2014	Revisión del diseño general de catálogo. Inclusión de gráficos y figuras. Inclusión de material fotográfico.	Catálogo actualizado
Enero - Marzo 2015	Redacción de comunicaciones y artículos producto de la investigación.	Propuesta de temáticas de trabajo transversales.



Figura 3: Seminario: Educación en Arquitectura en primer año. De izquierda a derecha, los profesores: Claudia Mejía, Brunno Queysanne, Ricardo Castro, María Elisa Navarro, Fabio Restrepo, Cristina Albornoz y Mauricio Pinilla. Fuente: Elaboración propia.

4 SEMINARIO: EDUCACIÓN EN ARQUITECTURA EN PRIMER AÑO

Como colofón de este proceso, se organizó el seminario “Educación en arquitectura en primer año” celebrado entre los días 6 y 10 de octubre de 2014 en la Universidad de Los Andes, Bogotá. En este evento se contó con la presencia de los profesores Ricardo Castro¹ y Brunno Queysanne², de gran reputación como docentes de arquitectura, con una experiencia valiosa en docencia de primer año.

Conclusión del seminario, se entendió la necesidad de superar los análisis a través de las áreas curriculares y plantear problemáticas transversales que sean comunes a todas ellas. El grupo de investigación ACE propone las siguientes:

- La relación entre arte y técnica.
- La opción por lo disciplinar o lo interdisciplinar

¹ Arquitecto por la Universidad de Los Andes (Bogotá), M.A. en Historia del Arte y M.Arch por la Universidad de Oregón en 1972 y Doctor por la Université Laval (Québec) en 1977. Desde 1982 es Profesor Asociado de arquitectura en la McGill University de Montreal. Ha sido facultativo asociado en el Departamento de Estudios Italianos y, desde 2006, lidera los cursos de verano en Florencia y Grecia ofrecidos por este departamento.

² Brunno Queysanne nace en Casablanca en 1941. Viaja a Francia en 1955. Realiza estudios de filosofía en la Sorbona. Milita en contra de la guerra de Argelia. En 1962 inicia contactos con Louis Althusser. Este lo incorpora al Laboratorio de Sociología y de cultura de Pierre Bourdieu en donde permanece de 1965 a septiembre de 1967. Es incorporado entonces como asistente de Sociología en la sección de Arquitectura de la Escuela de Bellas Artes de París. Es muy activo durante los movimientos de mayo del 68. Participó activamente en la refundación de la enseñanza de la Arquitectura, primero en París y luego a partir de 1970 en la Escuela de Arquitectura de Grenoble en donde permanece hasta su jubilación en el 2006.

- El concepto de paisaje
- La experiencia como base para la docencia

5 LA ARQUITECTURA, ¿ENTRE EL ARTE Y LA TÉCNICA?

La enseñanza formal de la arquitectura ha sufrido desde sus orígenes de una doble y difícil maternidad. Por un lado las escuelas de Bellas Artes, y por el otro las escuelas de Puentes y Caminos en su formato actual de Politécnicos. En varias ocasiones esta dualidad intentó superarse buscando apaciguar las contradicciones entre el arte y la técnica en un solo programa, este fue el propósito de la Bauhaus y su ideal de unir producción industrial y creación artística.

Hoy en día esta dicotomía no se ve como problema sino como la posibilidad de una libre elección de una determinada orientación en la educación del arquitecto. Algunos programas harán un énfasis en el aspecto técnico, otras en la formación artística y algunas más intentarán la delicada ecuación que intenta equilibrar ambas sumando fragmentos de una y de otra.

Sin embargo esta disyuntiva de origen implica una fractura que hace de la enseñanza de la arquitectura una amalgama siempre imperfecta e incompleta que concluye en el menos grave de los casos en la organización por áreas de los saberes que componen la disciplina y su ilusoria síntesis en la columna vertebral de todo programa curricular de arquitectura: el proyecto o el taller, reminiscencia de las viejas prácticas medievales ajustadas a los modos de producción de las profesiones liberales.

Pensar en un primer año de formación en arquitectura obliga entonces a detenerse en este doble origen e indagar si efectivamente se trata de un camino inevitable o si sea más bien un falso dilema al que nos hemos habituado y vemos ya como irremediable. Bastaría para ello recordar que la palabra “ars” es relativamente reciente y en realidad se trata de la traducción latina de lo que los griegos entendían por “techné”. La sospecha de que en algún momento fueron una y la misma cosa debería ser un aliciente para intentar nuevas aproximaciones a tan viejo problema.

Con respecto al aspecto técnico uno podría afirmar que involucra todas aquellas decisiones de carácter objetivo, confiadas a las certezas que producen los procedimientos científicos, mientras que la dimensión artística estaría determinada por aquellas decisiones de carácter puramente subjetivo, no siempre garantes de un procedimiento correcto. Sin embargo a diferencia de muchas de las prácticas artísticas contemporáneas dispuestas a correr este riesgo, la arquitectura debe actuar con cautela dada su responsabilidad política y social al ser la construcción colectiva de los pactos entre los hombres. Es decir, la arquitectura es por excelencia y de forma irrenunciable un arte público. ¿Cómo establecer entonces la relación entre la subjetividad, bajo la forma de intuición, imaginación, incluso “inspiración” del estudiante y la dimensión pública del objeto que produce?

Es innegable el valor de la experiencia individual en el proceso educativo, y la selección consciente o no, de un determinado bagaje de la memoria particular en la creación artística. La formación en arquitectura exige razonamientos lógicos y verbalizables sin renunciar a otras formas de pensamiento que no necesariamente lo son y que sin embargo no pueden tildarse de arbitrarias, caprichosas

o aleatorias. Y no puede tampoco resignarse a su legitimación como la pura expresión de la subjetividad, intentando resguardarse bajo su relación parental con las demás artes, ya que se aniquilaría la dimensión pública que determina la naturaleza arquitectónica del proyecto y su finalidad última, la ciudad.

La definición de la arquitectura como un “arte útil” pone en evidencia esta dificultad y establece la distancia con aquellas “artes sin finalidad” que no estarían condicionadas por las contingencias de la realidad. Las opciones que vemos aparecer para superar dicha aporía cierran el círculo vicioso: una estricta formación técnica que intenta acallar cualquier manifestación estética o bien la celebración de la arquitectura como pura gestualidad formal.

¿Cómo afrontar entonces la dimensión pública de la arquitectura a través de la experiencia individual del sujeto creativo?

En sus escritos, el arquitecto Aldo Rossi llama la atención sobre esta dimensión pública de la arquitectura. Por un lado hace referencia a la indisoluble relación entre la arquitectura y ciudad, no como resultado de la sumatoria de sus componentes sino como entidades semejantes; y por otro lado insiste en los elementos permanentes que la componen: los monumentos.

La palabra “monumento”, hace referencia a la antigua diosa griega *Mnemosyne*, (hija del cielo y la tierra), madre de todas las musas. La memoria es una facultad que está presente tanto en la experiencia individual como en la producción colectiva del espacio habitable de los hombres.

¿Cómo articular entonces la memoria individual y la memoria colectiva que garantiza la dimensión pública de la arquitectura?

Para ello Rossi propone los procesos analógicos de creación y toma de decisiones en el acto de proyectar.

Si retomamos la definición en Grecia de la palabra Técnica (*techné*), se trataría de la (*poiesis*), el producir que hace aparecer la *verdad* a través del *rememorar*. Es posible que la memoria sea entonces un camino para recuperar el sentido único y complementario del arte y la técnica en el campo de la arquitectura y su enseñanza.

No es obviamente un camino fácil, finalmente se trata de volver a enfrentar lo que Platón en el libro X de la *República*, definía como *la lucha entre Titanes*, el enfrentamiento entre razón y mito, filosofía y poesía, arte y técnica. Pero si no lo hacemos el panorama no será muy diferente a como lo describe Félix de Azúa en su definición de arquitectura:

“En tanto que arte, la arquitectura crea los lugares habitables, allí en donde los mortales instalan su morada, para lo cual el espacio debe cubrirse de significación. Pero en cuanto profesión técnica, la arquitectura construye edificios y ciudades con fines prácticos. La tensión entre ambas caras del término, la artística y la profesional, es una constante de los dos últimos siglos, a partir de la creación de las escuelas técnicas. Puede decirse que la tensión se está resolviendo a gran velocidad a favor de la profesión y de la construcción de edificios y ciudades con fines económi-

cos-sociales, como es el almacenamiento de las masas urbanas en lugares controlables.”³

6 ENTRE MIRADAS AUTÓNOMAS Y MIRADAS INTEGRADORAS

Una de las mayores dificultades en la formación de un primer año de arquitectura se presenta al establecer los fundamentos básicos de una disciplina, de por sí compleja, que involucra múltiples dimensiones y escalas. No es deseable introducir la formación en Arquitectura de manera reductiva y simplificada dada su naturaleza multidimensional, sin embargo, en un primer año se hace necesario ir a lo básico y para ello, separar, simplificar o reducir dichas dimensiones y poder sentar bases sólidas al inicio de la formación. Esta doble condición, que requiere aproximaciones complejas e integradoras y aproximaciones básicas y autónomas, se puede verificar en los currículos. Lo que los planes reflejan en sus diseños y estructuras es una dicotomía más amplia y profunda entre dos posturas extremas, la que por una parte defiende y acepta autonomías disciplinares, y por otra parte, la que reclama y aboga por la interacción y el rompimiento de los límites disciplinares. La revisión de los planes de estudio en las escuelas de arquitectura, en particular en primer año, permite evidenciar cómo esta problemática se refleja desde muy temprano en la base de la formación.

En términos generales, en los planes de estudio se destaca la presencia indiscutible de los cursos de proyectos, diseños, estudios, composición, como columnas vertebrales en la formación. Dichos cursos aseguran el espacio donde se abordan e integran las múltiples dimensiones que involucran la reflexión y producción en arquitectura. Un curso de proyectos viene de la mano de la metodología centrada en el taller. En un primer año, el taller inaugura una mirada particular hacia el objeto de estudio donde no se aceptan hechos dados, en su lugar, se mira con el propósito de transformar. Los talleres de proyectos aseguran los niveles de complejidad y la integración de varias dimensiones que se involucran en el proceso de pensamiento propio de la arquitectura. De ahí se explica su hegemonía en los planes de estudio y su representatividad en todas las escuelas, desde los primeros hasta los últimos semestres.

No obstante, la formación del arquitecto no se reduce al taller de proyectos. La segunda evidencia de la dicotomía planteada se revela al revisar las combinaciones de las otras asignaturas tanto en los diferentes estadios de la formación, como en el primer año. Estas asignaturas oscilan alrededor de las dimensiones técnicas, de representación, históricas, teóricas, en algunos casos urbanas. Se requiere en estos espacios abordar lo que está detrás, los conceptos generales que explican de manera abstracta los hechos concretos, que exponen razones históricas o dan la bienvenida a los hechos simbólicos. Al centrar sus campos de estudio de manera autónoma en las áreas disciplinares, estas asignaturas pueden profundizar en sus campos del saber y potenciar una mirada concentrada en aspectos inherentes a la disciplina.

En tercer lugar hace presencia un componente que por lo general corresponde a políticas, alianzas y requisitos de las universidades que buscan una formación general y universal. En algunos casos se establece un primer año transversal

³ Azúa, Félix. *Diccionario de las Artes*. Barcelona: Random House Mondadori, 2011, p. 37.

común a estudiantes de diversos programas de origen que se mezclan en una fase inicial, como son los casos de los modelos australianos y norteamericanos. En otros modelos se incluye un grupo heterogéneo de temas que varía de manera notoria de escuela a escuela. Consisten en cursos de matemáticas, físicas, cálculos, historias del arte o de las civilizaciones, idiomas, ética, entre otros. Aquí se busca abrir campos de conocimiento y vocacionales y ampliar la formación de manera independiente a la de los campos disciplinares.

Conviene revisar las dificultades que estas configuraciones curriculares afrontan ante la pregunta por el perfil disciplinar o interdisciplinar que se quiere formar.

La postura que centra en el proyecto, el conocimiento y la producción de la arquitectura, defiende la delimitación autónoma de su objeto de estudio y la construcción de un marco teórico que le es propio. Este enfoque, referido principalmente a los lineamientos establecidos por el grupo de la Tendenza italiana a partir de los años sesenta del siglo pasado, reconcilia entidades epistemológicas aisladas como arquitectura y ciudad, análisis y proyecto, teoría y práctica, comportamientos generales y particulares o la participación de lo colectivo y lo subjetivo. Sin embargo, al llevar su teoría y principios a los proyectos educativos, desliga la arquitectura de cualquier otra disciplina. Se aprende arquitectura desde la propia arquitectura. Las consecuencias en una formación iniciática pueden redundar en una reducción no deseable del panorama referencial de un estudiante y en la dificultad de establecer un horizonte amplio que permita construir relaciones analógicas y lógicas.

En el otro sentido, se centran los esfuerzos en la formación, no de la disciplina, sino de una mirada disciplinada. La disciplina no existe como tal y las influencias de múltiples factores son susceptibles de ser abordadas desde diferentes perspectivas en los hechos construidos. Ir a los fundamentos implica una reflexión de los significados que van más allá de la arquitectura. Ocurre, por ejemplo, al despertar la conciencia del material, que implica reconocer las cualidades de color, reflejo, instalación, fabricación, o también, al expresar una idea, que en arquitectura, requiere entender aspectos trascendentales que afloran en la filosofía como son entender qué significa la memoria y la dignidad en un hecho construido. El arquitecto debe ser culto para que no esté impedido. Esa cultura involucra miradas transversales, una cultura filosófica para entender cómo actuar, una cultura de la experiencia vivida, una cultura material que reconoce cómo se fabrican y producen las cosas, una cultura de la gestión, de la negociación y de la conciliación de contradicciones. Esta cultura se construye en un campo donde la arquitectura se relativiza frente a otras variables o disciplinas, sin embargo, las competencias que le son propias al arquitecto o las habilidades inherentes al ejercicio de la disciplina, pueden llegar a diluirse en medio de una gran cantidad de variables.

El comportamiento deseable en un primer año, es un comportamiento anfibio que parta de la ética en la formación de la persona. No es deseable desarrollar actitudes ni aisladas ni disfrazadas de la disciplina. Hacerlo no es ético. Lo deseable es que haya un comportamiento estratégico que establezca un abanico de recursos y saber utilizar los que convienen y son necesarios. Presumamos que el arquitecto que deseamos formar tiene una ética en la que actúa de la mejor manera posible. Una visión transversal le permite entender aspectos que no son posibles de captar desde la propia arquitectura, dar cuenta de los problemas desde el comportamiento, desde las interacciones y dinámicas sociales. Una

visión disciplinar le permite entender y resolver los aspectos involucrados con el rigor y los instrumentos propios de la disciplina para dar la medida y la forma adecuada. Se trata de incluir lo uno y lo otro, en lugar de excluir, o lo uno o lo otro, como afirmó Venturi.

7 LA ARQUITECTURA Y SU ENTORNO COMO

UNA EXPERIENCIA DE PAISAJE

Al hablar de un primer año de arquitectura y su enseñanza uno de los temas más importantes a trabajar es el entendimiento de la realidad en la cual se desarrolla el hecho construido. Si bien usualmente hablamos de la manera en que la arquitectura se relaciona con su entorno, el espectro necesario para responder a esa realidad es quizás más amplio y es en esta medida que el paisaje nos permite tener un entendimiento holístico de dicha realidad.

Si bien el término paisaje tiene su origen en el arte y en la pintura de escenarios naturales, se ha extendido y es ampliamente utilizado en diferentes disciplinas. El paisaje es un concepto de gran interés en las ciencias naturales y la tecnología, donde se aborda como un concepto científico, en el arte donde se trabaja como un concepto subjetivo y estético y desde las ciencias sociales donde se relaciona con la percepción desde un punto de vista intelectual. El paisaje urbano, el paisaje natural, el paisaje político y el cultural, son escenarios donde se desarrolla la arquitectura y es en esa medida que comprender todas estas dimensiones es esencial para un buen desarrollo de la misma.

Como define el geógrafo Claudio Minca en *El Sujeto, el paisaje y el juego posmoderno*:

“El paisaje es quizá el único concepto moderno capaz de referirse a algo, y a la vez, a la descripción de ese mismo algo. El término remite tanto a una porción del territorio como a su imagen, a su representación artística y también científica. Esto lo convierte en un concepto escurridizo pero fascinante”⁴.

Es entonces importante entender como esa inmersión en el paisaje nos permite entender no solo los elementos que componen el medio ambiente natural y construido sino la percepción que recibimos de ellos.

De acuerdo con Alain Roger, el paisaje no es el conjunto de elementos naturales y artificiales que se miran sino el resultado de un proceso de “artealización” de dichos elementos a través de la mirada. Para Roger entre *land-landscape* en inglés, *land-landschaft* en alemán, *pays-paysage* en francés y país-paisaje, hay una diferenciación léxica que denota un proceso estético entre el uno y el otro.⁵

Es esa mirada la que permite acercar a un estudiante de primer año al entendimiento del entorno, es el medio a través del cual nos acercamos, por medio del cual comprendemos y con el que encontramos el deleite estético, por esto es importante enseñar a mirar y a comprender lo que se ve.

⁴ Minca, Claudio. *El Sujeto, el paisaje y el juego posmoderno*.

⁵ Roger, Alain. *Breve Tratado del Paisaje*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2007, 23.

Para el historiador del paisaje Javier Maderuelo:

“El paisaje no es una cosa, no es un objeto grande ni un conjunto de objetos configurados por la naturaleza o transformados por la acción humana. El paisaje tampoco es la naturaleza ni siquiera el medio físico que nos rodea o sobre el que nos situamos. El paisaje es un constructo, una elaboración mental que los hombres realizamos a través de los fenómenos de la cultura”⁶.

El paisaje es un término integral que debe contemplar la comunidad que habita y modifica un territorio. Como lo aborda Joaquín Sabaté en paisajes culturales y proyecto territorial se debe:

“Entender el paisaje como el registro del ser humano sobre el territorio; como un texto que se puede escribir e interpretar; entendiendo el territorio como construcción humana.”⁷

Para aproximarse al paisaje y generar este constructo del que habla Maderuelo se requiere entonces que sea mirado de una forma integral. El interés de este concepto de paisaje en el primer año radica en esa posibilidad de abordar diferentes aproximaciones que vienen de distintas disciplinas, y que explican cómo no hay una manera única de entender el entorno sino múltiples aproximaciones con puntos de encuentro. Las visiones al paisaje de la Historia, Geografía, Antropología, Filosofía, Ecología, Arte, Urbanismo, Paisajismo y Arquitectura, nos permiten entender de forma holística el contexto donde se trabaja.

Un primer año requiere comprender que vivimos rodeados de paisajes y percibiendo paisajes y en este proceso nos relacionamos con el entorno. Un estudiante debe ser consciente de la riqueza de experiencias simultáneas que emanan de un paisaje construido o natural, de su valor cultural y estético. Para esto es importante desde el inicio de la carrera en arquitectura aprender a mirar, a entender lo que se ve, a diferenciar, resaltar y comprender la complejidad de elementos que componen un paisaje en el mundo contemporáneo.

8 LA EXPERIENCIA EN EL PRIMER AÑO DE ARQUITECTURA, DE LA MANO DE DEWEY

Una relación de causalidad totalmente inseparable en el discurso pedagógico y didáctico, es la existente entre la experiencia y la educación, para lo cual es necesario remitirse directamente a los escritos de John Dewey, donde se propone una **unidad fundamental entre la educación y la experiencia**, como eje esencial de la “nueva pedagogía”⁸, donde existe una constante tensión, entre los factores internos y externos del proceso educativo:

“La historia de la pedagogía se caracteriza por la oposición entre la idea de que la educación es desarrollo desde dentro y la de que es formación desde afuera; la de que está basada en las dotes naturales y la de que la

⁶ Maderuelo, Javier. *El paisaje génesis de un concepto*. Madrid: Abada Editores, 2005.

⁷ Sabaté, Joaquín. “Paisajes culturales y proyecto territorial”. En *El paisaje en la cultura contemporánea* / coord. por Joan Nogué i Font, 2008. págs. 249-274.

⁸ Dewey, John. *Experiencia y Educación*. Buenos Aires: Editorial Losada, 1945.

educación es un proceso para vencer las inclinaciones naturales y para sustituirlas por hábitos adquiridos bajo la presión externa”⁹

Este planteamiento se centra en basar la educación en la experiencia personal, con lo cual se logra privilegiar la construcción de la autonomía y madurez del estudiante, al tiempo que se busca construir una base conceptual que es determinante para su desempeño como estudiante de arquitectura. En ese sentido, el enfoque de esta pedagogía es “exaltar la libertad del alumno”, aunque es necesario diferenciar las experiencias que son educativas de las que no lo son.

“La creencia de que toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia no significa que todas las experiencias son verdadera e igualmente educativas. La experiencia y la educación no pueden ser directamente equiparadas una a otra”¹⁰

Un primer año basado en la experiencia, demanda construir elementos materiales claros, que permitan entender el problema del diseño de las actividades educativas, dentro de un marco que evita en lo posible el uso de conceptos abstractos, que pocas veces los mismos profesores logran definir. Sobre este problema, desde hace un siglo, Dewey insiste en que la educación justifica su poca evolución en conceptos abstractos como “la cultura, la disciplina o su gran herencia” que muchas veces no se definen claramente, ni para los profesores ni para los estudiantes.

El primer año, debe formar un estudiante de arquitectura por medio de **experiencias que lo hagan capaz de generar nuevas experiencias**, lo que lo convierte en un elemento activo de su formación, para así exaltar su libertad y autonomía desde el inicio de su formación. La experiencia no se basa en la informalidad; por el contrario, demanda un mayor rigor, en su registro, construcción e investigación, lo que claramente contrasta con el ejercicio tradicional de la educación en arquitectura, tradicionalmente basada en la experiencia pero cuya construcción, registro y análisis ha sido limitado.

Para que una experiencia sea educativa y significativa para un estudiante, primero debe cumplir el **principio de continuidad**, es decir, debe haber un hilo conductor claro entre los hábitos del estudiante, la experiencia propuesta por el profesor y la realidad de la disciplina. En este sentido, la experiencia educativa es un medio que permite conectar la autobiografía del estudiante con los principios fundamentales de la disciplina, al tiempo que hace estos últimos también parte de su autobiografía. Por lo tanto, la experiencia debe transmitir en el primer año la integridad del concepto de la arquitectura y evitar la escisión innecesaria en áreas. **Durante el primer año se aprende a ser estudiante de arquitectura, por lo tanto las experiencias deben buscar convertir el discurso de la arquitectura en un discurso natural para el estudiante, darle una visión transformadora del mundo que lo rodea y la idea clara de cómo la arquitectura es un terreno en el que se cruzan diversas disciplinas. Finalmente, constituye la construcción de los hábitos educativos fundamentales del arquitecto.**

⁹ *Op. cit.* P. 16.

¹⁰ *Op. cit.* P. 22.

10 CONSIDERACIONES FINALES

La separación en áreas, Proyecto, Técnica, Ciudad, Historia/Teoría y Expresión Gráfica, puede unificarse mediante la formulación de unas preguntas susceptibles de ser respondidas en cada uno de los campos disciplinares.

Los cuatro preguntas planteadas, relación arte-técnica, entre lo disciplinar y lo interdisciplinar, entre arquitectura con el paisaje y con la experiencia, pueden por una parte desarrollarse de manera más profunda en cada una de las áreas y por otra, contribuyen en la formulación de un escenario central a la hora de revisar y plantear las propósitos de un primer ciclo de formación. Su peso conceptual no sustituye a las distintas especialidades, va más allá de ellas, buscando una mayor cohesión disciplinar y una mayor conexión en las experiencias de los estudiantes que inician su formación de cara a las condiciones del siglo XXI.

Referencias

- 1 Azúa, Félix. *Diccionario de las Artes*. Barcelona: Random House Mondadori, 2011, p. 37
- 2 Minca, Claudio. *El Sujeto, el paisaje y el juego posmoderno*
- 3 Roger, Alain. *Breve Tratado del Paisaje*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2007, 23.
- 4 Maderuelo, Javier. *El paisaje génesis de un concepto*. Madrid: Abada Editores, 2005,
- 5 Sabate, Joaquín. "Paisajes culturales y proyecto territorial". En *El paisaje en la cultura contemporánea* / coord. por Joan Nogué i Font, 2008. págs. 249-274
- 6 Dewey, John (1945). *Experiencia y Educación*. Buenos Aires: Editorial Losada.
- 7 *Op. cit.* P. 16.
- 8 *Op. cit.* P. 22.

Bibliografía de consulta

Aguilar G., Miguel Ángel. 2000. *Camino al diseño: Proceso del diseño arquitectónico*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.

American Institute of Architecture Students. 2008. *TOWARD AN EVOLUTION OF STUDIO CULTURE A Report of the Second Aias Task Force on Studio Culture. Lessons Learned, Best Practices and Guidelines for an Effective Studio Culture Narrative*. Washington: American Institute of Architecture Studen.

Ángeles Mas Tomás, Vicente Blasco García, and Carlos Lerma Elvira. 2011. "Experiencias en investigación para la enseñanza de la construcción arquitectónica." In *4(i)A+U. IV Jornadas internacionales sobre investigación entre arq. y urbanismo*. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura.

Aparicio, Jesús, ed. 2011. *Enseñando a mirar*. Textos de arquitectura y diseño. Buenos Aires: Nobuko.

Boekholt, J. T. 1993. "Evaluation First Year Design Projects." In *eCAADe Conference Proceedings November 1993*. Eindhoven, The Netherlands: eCAADe Conference Proceedings. <http://cumin cad.scix.net/cgi-bin/works/Show?4687>.

Bulman, Luke, and Jessica Young, eds. 2009. *Everything Must Move : Documenting a Decade-and-a-Half of Propositions about the Suburban City in General, and Houston in Particular : This City--Shapeless, Polluted, Traffic-Clogged, Water-Logged, Limitless--Is a Workshop for Testing Ideas about Operating in Impossible Situations*. Architecture at Rice: 44. Houston: Rice University School of Architecture.

De Lacour, Rafael. 2006. "Encuentros Entre Escuelas, una oportunidad de futuro." *Historia y Teoría de la Arquitectura* 6: 160–65.

Díaz, Jeannette. 1999. "Empowerment and Learning in a First Semester Design Studio." In *87th ACSA Annual Meeting: Proceedings, Legacy*, Proceedings, Legacy:171–75. ACSA Annual Meeting 87. ACSA Annual Meeting.

Doerfler, James, and Kevin Dong. 1997. "Teaching Integrated Practice in a Cross-Disciplinary Curriculum After Two Years." In *97th ACSA Annual Meeting*, The value of design:556–63. ACSA Annual Meeting 97. ACSA Annual Meeting.

Franzen, Ulrich, Alberto Pérez Gómez, and Kim Shkapich, eds. 1999. *Education of an Architect : A Point of View, the Cooper Union School of Art & Architecture, 1964-1971*. Education of an Architect. New York: New York : Monacelli Press, 1999.

Helio Piñón. 2003. "Lo que se enseña en las escuelas." *Visions* 1 (February): 72–75.

Herbert S. Newman. 1980. "First Year Building Project: Learning Experience and Community Service." *Journal of Architectural Education* 34 (2): 26–28. doi:10.1080/10464883.1980.10758648.

John Meunier. 1980. "Teaching Design and Technology in the First Two Years." *Journal of Architectural Education* 34 (2): 7–9. doi:10.1080/10464883.1980.10758240.

Juan Domingo Santos, Tomás García Píriz, and Carmen Moreno Álvarez, eds. 2013. "DOCENCIA Y ARQUITECTURA: Congreso sobre la enseñanza en arquitectura." Universidad de Granada.

Karen Bermann. 2002. "Pre-Architecture Studio: The Pattern Project." *Journal of Architectural Education* 55 (4): 268–71.

Leadon, Fran. 1999. "The Aleatoric Studio: Embracing Chance and Risk in First-Year Design." In *99th ACSA Annual Meeting*, Where do you stand:480–86. ACSA Annual Meeting 99. ACSA Annual Meeting.

Melina Pozo Bernal. 2013. "La disolución del aula. Reflexiones sobre el espacio educativo." In *5(i)A+U. V Jornadas internacionales sobre investigación entre arq. y urbanismo*. Las Palmas de Gran Canaria: Escuela de Arquitectura Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Ockman, Joan, and Rebecca Williamson. 2012. *Architecture School : Three Centuries of Educating Architects in North America*. Cambridge, Massachusetts; Washington, D.C.: Cambridge, Mass. : MIT Press ; Washington, D.C. : Association of Collegiate Schools of Architecture.

Ombretta Romice, and Paul Yaneske. 2005. "Undergraduate Dissertations in a Department of Architecture." *CEBE: Transactions*, 4–15.

Oriol Bohigas, and Et al. 2005. *La formación del arquitecto [videograbación] = The education of an architect / dirección por Lluís Ortega ; Col·legi d'Arquitectes de Catalunya*. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya.

Peter M. Barnett. 1977. "Elements of Architecture: A Course in Architecture for the Liberal Arts Student." *Journal of Architectural Education* 30 (4): 11–14.

Rafael Enrique Villazón Godoy. 2011. "Aprender de lo elemental: modelo didáctico para la enseñanza de la arquitectura." Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Construccions Arquitectòniques I.
<http://www.tdx.cat/handle/10803/131315>.

Robert Brown, and Denitza Moreau. 2002. "Finding Your Way In The Dark." In *Shared Visions Conference*. Brighton, UK: UK incorporating Architectural Education Exchange 2002. <http://78.158.56.101/archive/palatine/files/846.pdf>.

Shaffer, Marcus. 2001. "Something from Nothing: Extreme Re-Purposing and Material/Construction Processes in First-Year Studio." In *01th ACSA Annual Meeting: Waste(lands)+Material Economies*, Less is More: Creativity Through Scarcity:117–24. ACSA Annual Meeting 2001. ACSA Annual Meeting.

Terry, Laura M. 2004. "The Value of a Design/Build Experience in the Beginning Years." In *92nd ACSA Annual Meeting Proceedings, Archipelagos*, Outposts of the Americas:18–21. ACSA Annual Meeting 92. ACSA Annual Meeting.

Teymur, Necdet. 1992. *Architectural Education : Issues in Educational Practice and Policy*. London: Question Press.

2011. "Aprender de la educación en arquitectura." *dearquitectura* 9: 8–17.

Thomas Schroepfer, and Liat Margolis. 2006. "Integrating Material Culture." *Journal of Architectural Education* 60 (2): 43–48.

Trillo de Leyva, Juan Luis. 1993. *Razones poéticas en arquitectura : notas sobre la enseñanza de proyectos*. Sevilla: Departamento de Proyectos Arquitectónicos. ETSA.

THERMAL EVALUATION OF BUILDINGS. A CONVENIENT TOOL

Luis M. Barajas (1); Jaume Roset Calzada (2); Giuseppe La Ferla (3)

1 Dept. de Construccions Arquitectòniques I, ETSAB, Universidad Politècnica de Catalunya, Spain

2 Dept. Física Aplicada, ETSAB, Universidad Politècnica de Catalunya, Spain

3 Dep. de Construcción y Tecnología Arquitectónicas, ETSAM, Universidad Politécnica de Madrid, Spain

luismb_42@hotmail.com

ABSTRACT

The convenience of the use of environmental building evaluation tools, to know design conditions and thermal behavior, by using bioclimatic strategies for determining a good early design processes of the building, as well as an evaluation of energy consumption of buildings and for the behavior of building the use of BPS - building performance simulation tool to control the power state of the building, the emission of carbon dioxide CO₂, natural lighting and thermal comfort and a CFD - Computational Fluids Dynamics analysis.

We take a deeper look about the behavior of the buildings by the use of the Design Builder software, as main practice objective, to show this we explain the process to work with a BPS - building performance simulation: Pre-process, Simulation process, Post-process.

This material was presented in a European Union Cost Action TU1104, Training School in Belgrade (Serbia) in 20 - 23 April of 2015.

Key words: Training Schools, Bioclimatic Strategies, Thermal Evaluation Tools, BPS Buildings Performance simulations

1 INTRODUCTION

All this material was imparted in a Training School of the COST ACTION TU 1104 "Smart Energy Regions" to different students from different countries Austrian, Spanish, British / Irish, Bulgarian, Dutch, Lithuanian, Serbian, Latvian, Bosnia and Herzegovina, Portuguese, Macedonian, Slovenian and Polish with different backgrounds Architecture, Architectural Engineering, Science and Technology and Civil Engineering all of them early stage researchers came from PhD studies, research area or professionals area.

The main topic was a "Integrated approach to retrofitting existing dwellings". The scientific focus of the Training School was the improvement of the environmental and energy performance of existing neighbourhoods at a regional scale. The main goal of the Training School was to offer an opportunity to reflect upon about how retrofitting of neighbourhoods can contribute to energy and environmental improvement of regions in a different context whilst enabling attendees to interact with other researchers from across Europe. ([http://www.smart-eu.eu/content/training-school-\"integrated-approach-retrofitting-existing-dwellings\"](http://www.smart-eu.eu/content/training-school-\))

2 BIOCLIMATIC STRATEGIES

Bioclimatic approach to buildings are very important to study to know how to achieve high comfort levels with adaptation of geometry, orientation, construction technology to the climate and surrounding conditions.

This kind of strategies need to be study to reduce building energy consumption and emissions, adapting it to environment conditions.

The building has to guarantee the comfort of the occupants during the whole year, adapting his strategy to the seasonal conditions of the region:

- Cooling strategies during the hot season
- Heating strategies during the cold season
- All components of the building, and specially the envelope, should be design to interact like a filter between interior and exterior conditions.
- They should design to interact with natural parameters and conditions

For a bioclimatic approach to retrofitting existing buildings it is necessary to study overall parameters that determine interior building comfort:

(Thermal comfort standards defined by, ASHRAE 55- 2010)

- Air temperature
- Mean radiant temperature (walls and objects)
- Humidity
- Air velocity (m/s)
- Human metabolic rate activity (met)
- Clothing level (clo)

Whole exterior parameters that influence the building:

- Temperature and thermal oscillation
- Wind direction and intensity
- Humidity
- Solar radiation (average of daily and monthly conditions)

The most important tools used are the Building Bio Climatic Charts (BBCC) of Victor Olgyay and Baruch Givoni.

The Olgyay chart considers the temperature and the humidity as exterior parameters which condition the human body, showing the comfort zone with the appropriate temperature and humidity necessary to achieve it.

The Givoni chart predicts indoor conditions of the building according to the outdoor prevailing conditions. The chart combines different range of temperature and pressure of vapor over typical psychometric chart, combined with specific passive cooling strategy (evaporative cooling, thermal mass, natural ventilation and passive heating).

There are bioclimatic strategies to apply in building design:

The study of solar radiation diagrams to determine the quantity of radiation and the average of hours of solar direct beam radiation during the year and in the main seasons

The study of direction and intensity of the wind during the year. Determine the prevailing and the dominant winds:

- Prevailing are winds that blow predominantly along a single general direction.
- Dominant are winds that blow in a direction with the highest speed.

The study of general building data, the geometry:

- Façade disposition and orientation
- Double exposition and courtyard
- Separation between dwellings and median wall
- Height of the building, basement, ground, typical and roof level
- Windows dimension, disposition and shadows systems

The study of construction technology and materials:

- a) Type of façade and courtyard
- b) Type of separation between dwellings and median wall
- c) Type of horizontal structure
- d) Type of roof
- e) Type of windows and shadows system.

Analyzing all bioclimatic strategies and the energy performance of all components of the buildings, can be done simulating the better solutions to improve their energy behaviors.

3 BPS - BUILDING PERFORMANCE SIMULATION

Is the attempt to model the various energy and mass flows within a building in order to predict one or several performance aspects of a building using computer simulations. Example performance aspects are energy, light, acoustics, HVAC, structure, costs, comfort.

One major characteristic is the trend to progressively move towards early design phases. Due to the increasing importance of the decisions made early in the design process and their impact on energy performance and cost, several BPS

tools have been developed to help architects perform early energy analysis, and create more energy efficient more sustainable buildings. (Hensen, 2004)

To do this its necessary to do a dynamic-thermal simulation that it is a process of creating a computer model of a building whether home, office or other, to determine the energy demand and domestic comfort of the building.

A dynamic-thermal simulation it is important for the study of energy efficiency design of buildings, and it is used to compare different design variants, to demonstrate code compliance, to reduce uncertainty risk in design planning.

For architects, the most important criteria (31% and 34%) was the ability of the tool to integrate intelligent design knowledge-base to assist designer in decision making. (Shady Attia, 2010).

A dynamic-thermal simulation it is necessary when simple calculations are not sufficient to estimate the energy demand; In the design of Buildings of high consumption (hotels, offices, big residential areas).

A detailed energy performance and indoor comfort analysis calculation is required to obtain the value of some inherent characteristic of the building, cladding, building construction, system, etc.

To do a BPS we use the Design Builder software, the DB is an advanced graphical user interface that has been specially developed to run EnergyPlus simulations.

For UK and Republic of Ireland users the Design Builder interface can also be used to produce Energy Performance Certificates (EPCs) and to show compliance with the Building Regulations.

Design Builder is an application software for any location, it is a tool to control the energy state of the building, the emission of carbon dioxide, natural and artificial lighting and comfort.

It is developed to simplify the process of dynamic-thermal simulation of a building, Design Builder allows quickly compare the function and performance of designs and building systems; energy efficient and sustainable. (<http://www.designbuilder.co.uk/>)

EnergyPlus is the program of building energy simulation of the US DOE (Department of Energy, USA) for modeling and calculation of heating, cooling, lighting, ventilation and other energy flows.

It's build on the most interesting features of BLAST and DOE-2 (interface modeling) while incorporating many features of novel simulation as intervals of less simulation to an hour, integration into a simultaneous calculation of zonal balance and installation, flow multizone, thermal comfort and photovoltaic systems.

The Main Characteristics are:

- Advanced engine calculates energy flow + resource consumption including:
- Heating, cooling, lighting, ventilation, water
- Best of BLAST and DOE-2...Plus:
- Time steps < 1hr,
- Modular HVAC integrated with Zone,
- Multizone air flow for Natural ventilation, Thermal Comfort, Photovoltaic's and Water. (<http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/>)

EnergyPlus is a standalone application, NOT a "friendly" GUI - Graphical User Interface, here it is where comes in Design Builder.

Design Builder EnergyPlus tightly integrates within your environment enabling the realization of simulation hassle, simply setting the building model, applying the results and leaving the rest to the Energy Plus simulation engine.

Design Builder has been developed specifically around EnergyPlus, incorporating comprehensive database of materials, cladding, glazing and shading devices.

The benefits provide by a BPS of this type are:

- Cost savings in energy consumption and cost of installation.
- Improved internal comfort.
- Reduction of greenhouse gases.
- Increased energy sustainability.
- Improved energy performance of the building.

Academically:

- Provides scope and approach of reality to a particular study or research.
- Being an application with a wide choose of countries and locations, can be modified values, ranges and different characteristics of study.
- Also can create a unique or particular weather conditions data via EnergyPlus.

The Design Builder program is implemented as a GUI - Graphical User Interface with a friendly modeling environment, intuitive and visual, it integrated different buildings modules for energy and environmental calculation, the data bound that use are:

- Constructive geometric description, constructive and operational system of buildings.
- Heating Cooling and ventilation (HVAC), domestic hot water (DHW), and lighting, depending on the climate of the site.
- The use of the building in summer and winter regime, also its isolation and inertia, air permeability and sun exposure.
- This format with a free use and application in any climate zone with which want to work.

All BPS has a typical simulation process and mostly all have to follow this next steps:

1. Create a new building model or load a DXF floor plan (or PDF, bitmap etc) if available.
2. Create building geometry model by adding blocks.
3. Partition blocks into zones using zoning rules.
4. Set model options as required based on design stage, early stage, etc.
5. Set as much building default data as possible.
6. Set data for individual blocks, zones, surfaces, etc.
7. Run test simulations for winter and summer weeks looking at hourly results in all zones to check for correct operation.
8. Run annual simulations without hourly results (typically select monthly and temperature distribution results).

All this steps can be divide in tree different process:

Pre-process

The first step to start the analysis Design Builder develops as a "friendly", intuitive and visual environment where you introduce different data of the building in a particular way of introduction:

Modeling, schedule, activities and building envelope data

A building can be created with or without reference to a 2-D drawing file created from a CAD system or by scanning a plan of the building. In either case, the building geometry is defined by entering one or more blocks.

Block types:

Building Blocks are used to create the model.

Outline Blocks are used to help in the creation of the building and do not affect the model.

Component Blocks are used to create visual and shading structures, ground structures and neighboring buildings.

Most of the Activity data is associated with either Internal gains or Environmental control.

There are 7 categories of internal gains in Design Builder:

- Occupancy
- Computer gains
- Office equipment gains
- Miscellaneous gains
- Catering gains
- Process gains
- Lighting (data set on the Lighting tab)

Construction systems, geometric description and building construction

To define the construction systems need to set the number of layers first, and then select the material and thickness for each layer. Constructions can have up to 6 layers. The outermost layer will be positioned adjacent to outside.

The material in any layer can be selected from the library in the same software.

HVAC - Heating and cooling, domestic hot water (DHW) and lighting, depending on the climate

HVAC can be defined in Design Builder using:

- Simple HVAC where the heating/cooling system is modeled using basic load calculation algorithms. For convective heating systems and all cooling systems the EnergyPlus 'Purchased air' system is used to calculate heating and cooling loads. 'Purchased air' supplies hot/cold air at predefined temperature and humidity for heating and cooling.

- Compact HVAC where the heating/cooling systems are defined in Design Builder using fairly simple parametric HVAC descriptions but modeled in detail in EnergyPlus.
- A DHW generator work depending on the activity and building type selected for the zone, a standard DHW demand is assumed by default.

Simulation process

Where the engine of calculation start to work, in this case the engine is EnergyPlus, the one who made the real analysis of the building, with simulation intervals annual, monthly, daily and even less than one hour, integration into a simultaneous calculation of energy balance by spaces and areas of the building, multi-zone flow, thermal comfort and photovoltaic systems.

Simulations using EnergyPlus have the following characteristics:

- Weather data comes from Hourly weather data file.
- Includes consideration of heat conduction and convection between zones of different temperatures.
- Includes solar gain through windows and shading from other buildings and self shading by the building itself.
- Simulation of HVAC equipment
- Includes one or more warm up days to ensure correct distribution of heat in building thermal mass and the start of the simulation.
- Warm up continues until temperatures/heat flows in each zone have converged. If convergence does not occur then simulation continues for the maximum number of days as specified in the calculation options.

In this process also counts with the CFD (Computational Fluids Dynamics) analysis, where you can introduce the data you want or work with the EnergyPlus simulation results, to do wind, temperature and pressure analysis inside or outside the building.

Computational Fluid Dynamics is the term used to describe a family of numerical methods used to calculate the temperature, velocity and various other fluid properties throughout a region of space.

CFD when applied to buildings can provide the designer with information on probable air velocities, pressures and temperatures that will occur at any point throughout a predefined air volume in and around building spaces with specified boundary conditions which may include the effects of climate, internal heat gains and HVAC systems.

Design Builder CFD can be used for both external and internal analyses. External analyses provide the distribution of air velocity and pressure around building structures due to wind effect and this information can be used to assess pedestrian comfort, determine local pressures for positioning HVAC intakes/exhausts and to calculate more accurate pressure coefficients for EnergyPlus calculated natural ventilation simulations. Internal analyses provide the distribution of air velocity, pressure and temperature throughout the inside of building spaces and this information can be used to assess the effectiveness of various HVAC system designs and to evaluate interior comfort conditions.

Post-process

The last step of the analysis, where we obtain final results of the analysis:

- Loads and energy balance

Design Builder specifically implement the calculation of maximum load of heating and cooling under ASHRAE Standard.

This functionality is interesting for the dimensioning of facilities.

Design Builder shows solar gains, gains by occupation, lighting, etc. and ventilation losses, transmission fences, etc. providing valuable information about critical elements in the heat balance of the building.

- Demand for heating and cooling.

Through a simple program option is possible to calculate the demand for the early stages of design or aimed at improving the bioclimatic design of the building without going to model in detail the HVAC.

- Consumption for heating, cooling and DHW

Introducing the facility, which can be modeled at different levels of detail and complexity, energy consumption and fuel costs (electricity, gas, biomass, etc.).

- CO₂ emissions

CO₂ emissions associated with the consumption obtained

- Indoor climate comfort

It is air-conditioned or not, we obtain results of internal building conditions, temperature and humidity, at any time of year. (in different time ranges from 5 min up daily)

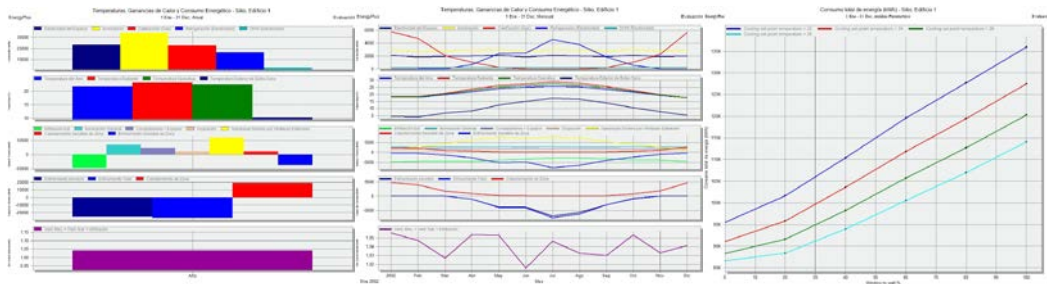
- Indices of comfort, PMV, PPD

Through various comfort indices such as PMV - Predicted Mean Vote of Fanger-ISO 7730, PPD - Percentage of People Dissatisfied, the operating temperature or the percentage of uncomforted hours at certain temperatures, are incorporated into the results Design Builder.

- Ventilation, air infiltration and flow

Obtainable renewals per hour we have in the building and in stream from each opening, if calculation has been made of natural ventilation.

The result outputs of the software shows charts, cell data, chart/table or table, also give the possibilities to export data.

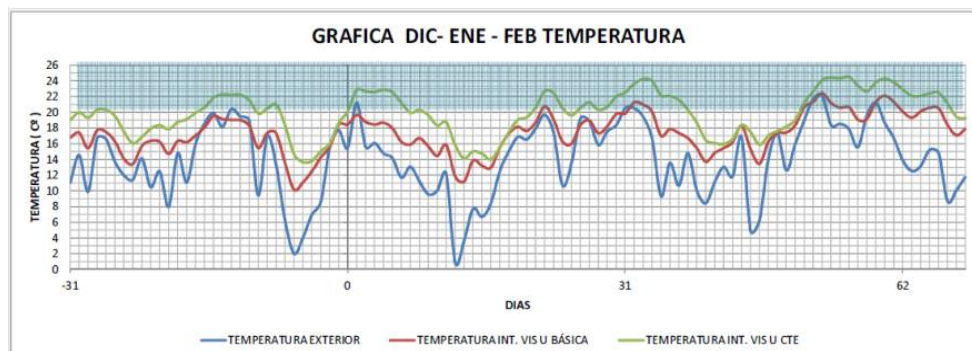


Example of annual, monthly and parametrical output charts.

The most important thing is the interpretation of the results and to know which data it's the one you want as the analysis main result, in the way to do parametrical analysis of different designs of the building.

In order to do this the Design Builder has the option of export any results in .CSV (coma separation value) file format, that the user can work with in an external spreadsheet where the user can compare different data as result:

- Comfort between building Indoor Temperature
- Consumption of heating and cooling and CO₂ emissions between systems
- Behavior between enclosures or materials
- Behavior between designs or orientations

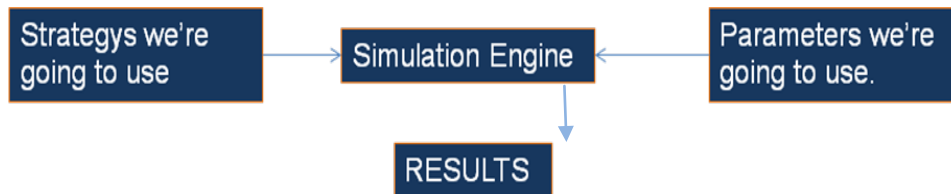


Example of indoor temperature comfort between two different construction system.

4 DISCUSSION

Points collected in training school in Belgrade, Serbia.

1. Choose either the survey data: climatic data, most favorable and less favorable day and construction data.
2. Knowing that program used to find solutions and specific results
3. We don't do analysis of the building, in the design early stage
4. HVAC – Key for energy buildings performs; Also it is Important the need to know the performance of the building before proposing a system.
5. If there's no resources for monitoring - Simulate
6. The main objective to us as architects of using any BPS, are the results. The fancy graphical look are useful, but more important the interpretation of them, following the next scheme.



7. Know the constructive system and composition of the building
8. Know the level we want to work in the analysis (and know if the software chosen work that level)

5 NOTES

Some works already done in different subjects and topics develop with a thermal analysis:

- Jose M. Ochoa, Irene Marincic, Maria G. Alpuche, Ileana Gonzalez, Guillermo Barrios, Luis M. Barajas, Adolfo Gomez, *Thermal Comfort and Energy Performance of Social Housing in Hot-Dry Climates*
<http://www.plea2012.pe/pdfs/T11-20120203-0091.pdf>
- PhD Thesis - Josep Maria Rieradevall i Pons
Energy rehabilitation of buildings: the building skin. The housing estates of the 70's in Barcelona: the rehabilitation of the estate of Montbau,
<http://hdl.handle.net/10803/285002>
- Dubravka Matic, Jaume Roset Calzada, Milos Eric, Mihajlo Babin, *Economically feasible energy refurbishment of prefabricated building in Belgrade, Serbia*, Energy and Buildings, Available online 5 November 2014, ISSN 0378-7788,
<http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.10.041>.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037877881400886X>
- PhD Thesis - Fernandes, Eloisa Pizarro
¿Illumination o ventilation? Adaptability of design guidelines Sarah Red (Brazil) to the Mediterranean climate of Catalonia
<http://hdl.handle.net/10803/284211>
- Camila Burgos Leiva (Chile), Thesis: Traditional external timber cladding in mediterranean climates. For PhD title. September 2012 (In progress)
- Juan Carlos León (México), Thesis: Design parameters of solar chimney. for Master degree title. June 2013
<http://hdl.handle.net/2099.1/20593>
- Teófilo Bernardo Aguilar León (Peru), Thesis: NATURAL Ventilation for Building in height, in the city of Lima, Peru. for Master degree title. December 2013 (Finished)
- Kelvin Rafael Mendez Lora (Dominican Republic), Thesis: Structural panels EPS: energy analysis in both tropical wet climate of Santo Domingo and applied to social housing (case Emmedue system). October 2014
<http://hdl.handle.net/2099.1/23017>
- Cesar Ignacio Santos Morell (México), Thesis: Natural ventilation analysis for office buildings and proposal of solar chimney in new office building on UNAM campus. December 2014 (In progress)
- Rivera De La Rosa, Chanely (Dominican Republic), Thesis: Green roofs in the Caribbean region. Case Study: Dominican Republic.
<http://hdl.handle.net/2099.1/25659>

6 ACKNOWLEDGMENTS

To COST ACTION TU 1104 "Smart Energy Regions" Prof. Aleksandra Djukic and Prof. Aleksandra Krstic-Furundzic of the Faculty of Architecture of the University of Belgrade, Serbia, that gave us the opportunity of be part of the training school imparted from Monday 20th to Thursday 23rd April 2015, where we can teach the topic.

7 REFERENCES

HENSEN, J. Towards more effective use of building performance simulation in design. En *Proc. 7th International Conference on Design & Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning*. 2004.

ATTIA, Shady. Building Performance Simulation Tools: Selection Criteria and User Survey. 2010.

STANDARD, ASHRAE. 55 (2010). *Thermal environmental conditions for human occupancy*, 2010.

OLGYAY, Victor. *Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Editorial Gustavo Gili, 1998.

GIVONI, Baruch. *Climate considerations in building and urban design*. John Wiley & Sons, 1998.

Design Builder Manual © *DesignBuilder Simulation + CFD Training Guide* 2008-2011.

7.1 Media References

<http://www.designbuilder.co.uk/>
<http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/>
<http://www.smart-er.eu/>

LOS CANALES DE DEPURACIÓN: LA ORGANIZACIÓN DE LA ARQUITECTURA ONLINE EN TAREAS DE INVESTIGACIÓN

THE CURATION TOOLS: THE ORGANIZATION OF ONLINE ARCHITECTURE IN RESEARCH TASKS

Silvia Blanco Agüeira
Departamento de Arquitectura-Cesuga
University College Dublin
silvia.blanco.agueira@gmail.com

RESUMEN

El dominio de las fuentes y recursos necesarios para el acceso a la información, en especial, aquella disponible en la red, resulta fundamental en el trabajo de investigación sobre arquitectura. Conociendo diversos canales de depuración, los estudiantes pueden organizar de manera autónoma la descomunal cantidad de datos presente en Internet, depurar los contenidos y compartirlos, evitando la excesiva dependencia de conocidos motores de búsqueda. Se pretende así que cada alumno, en sus tareas de investigación, aprenda a familiarizarse con un escenario de trabajo cada vez más abierto y flexible. En definitiva, se trata de que incorpore el aprendizaje de la tecnología como elemento indispensable y horizontal de su formación, alejándose de la rutina y de unos modelos de uso completamente desfasados.

Palabras clave: Investigación; Herramientas 2.0; Gestión docente; Organización

ABSTRACT

The domain of the resources and tools to access information, especially that available on the net, is a key question for researchers in architecture. Using visual and collaborative curation tools, the students are able to organize the huge amount of data from the Internet. Moreover, they can drag and collect digital objects, filter web contents and results, avoiding over-reliance on popular search engines. The aim is to enable the students to acquaint an increasingly flexible and open work environment. To sum up, it is important to incorporate technology, digital tools and online learning activities as essential elements of their training in order to banish completely outdated routines and uses.

Key words: Research; Web 2.0 Tools; Learning Management Systems; Curation Tools

1 INTRODUCCIÓN

Nunca tanta cantidad de información ha habido disponible en el mundo hasta este momento. Nunca tantos recursos para acceder a ella inmediatamente. Y, sin embargo, el uso actual de la tecnología que realizan los estudiantes de arquitectura para encontrar información de calidad en la red refleja determinadas carencias: la dependencia constante de un único motor de búsquedas, el escaso conocimiento de las plataformas que permiten compartir datos relevantes, así como la repetición de rutinas absurdas y mal planteadas. Todo ello da como resultado la reproducción constante de errores y lugares comunes en los trabajos, la ausencia de criterio y capacidad analítica, así como la evidencia de una falta de capacitación tecnológica y digital de la que ya han alertado destacadas voces.¹

La diligencia en el tecleo de dispositivos electrónicos no implica necesariamente la habilidad para recorrer la distancia que nos separa de la amalgama de datos, imágenes y noticias que conforman el laberinto de la información.² De la misma manera que el hecho de pertenecer a una generación de nativos digitales tampoco conlleva la pericia en el filtrado y selección dentro del mundo de la arquitectura *online*. Nos encontramos pues ante un nuevo escenario, en el cual es obligado cuestionar la tradición heredada, incorporando el aprendizaje de la tecnología como elemento horizontal de la formación. Y en especial, de aquellas aplicaciones y plataformas que faciliten la búsqueda bibliográfica, la organización de contenidos y el acceso seguro a los mismos por parte de los estudiantes. En definitiva, una profundización en lo que a partir de ahora definiremos como "canales de depuración".³

En un momento en el que todo es más instantáneo y parece ir más rápido, es necesario saber elegir adecuadamente las herramientas que permiten acceder, filtrar y etiquetar contenidos sin tener que revisar todas las fuentes de noticias. Desde el año 2012, el módulo "Research & Innovation", impartido en el Centro de Estudios Superiores Universitarios de Galicia, tiene entre sus objetivos principales el dominio de las fuentes y recursos necesarios para el acceso a la información, en especial, aquella disponible en la red. De este modo, los estudiantes pueden organizar de manera autónoma la descomunal cantidad de información presente en Internet, depurarla, compartirla y emplearla en la realización de sus trabajos de investigación, planteados en paralelo al diseño del Proyecto Fin de Carrera.⁴ Se pretende así que cada alumno de 5º curso del grado de Arquitectura sepa aprovechar el medio 2.0 para la optimizar la gestión y el aprendizaje.

2 LA ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE DATOS

Toda investigación debe comenzar con un proceso de documentación que permita conocer los datos y las opiniones más relevantes sobre la temática elegida. Resulta indispensable revisar la información disponible para situar el trabajo dentro de un conjunto más amplio de estudios y para apreciar las novedades que aporta sobre los precedentes. Tradicionalmente, esto suponía la visita obligada a la biblioteca para conocer todos los materiales relacionados con el objeto de interés. El explosivo crecimiento de Internet permite que hoy en día el usuario pueda consultar con extrema facilidad y rapidez cualquier dato relacionado con el asunto a través de un simple motor de búsqueda. Sin

embargo, este recurso puede generar una serie de inconvenientes, si lo que queremos es encontrar información pertinente y confiable.

Google, el más conocido de los buscadores de Internet, emplea fórmulas de rastreo que provocan que la información se vuelva repetitiva e innecesaria en muchos casos. Documentos similares aparecen una y otra vez en los primeros puestos de los resultados debido a caprichosos algoritmos que requieren del usuario tácticas más elaboradas, capaces de obtener resultados más afinados. Es un hecho que hemos entrado en una nueva era en la que podemos ser capaces de conocer prácticamente todo lo publicado sobre un tema antes de ponernos a escribir. Pero el proceso de obtención de dicha información pasa por dos aspectos clave: por un lado, la optimización de los parámetros de búsqueda; por el otro lado, la necesidad de un filtrado de los datos y fuentes por parte del profesor. En el primer caso, se aportan sugerencias para establecer una forma de acotación, planteando estrategias que van desde la asociación de palabras clave, pasando por conjugar términos requeridos y excluidos, hasta terminar con las frases literales y el lenguaje natural. En el segundo caso, se le facilita al alumno a principio de curso un listado con una selección de recursos accesibles a través de Internet, agrupados por la tipología genérica a la que pertenecen. Aparecen así bases de datos gratuitas, revistas y libros electrónicos, repositorios, catálogos, portales temáticos y blogs que se revisan periódicamente para comprobar su vigencia. Debido a que Internet es al mismo tiempo una fuente escrita y audiovisual, su especial dinamismo hace que la recopilación y conservación de datos sea un asunto farragoso, dado que una página web puede desaparecer de la red o verse alterada con la misma facilidad con la que surge.

Toda la información así adquirida debe ser organizada y archivada para poder acceder a ella sin esfuerzo adicional. Noticias, ideas, citas, entrevistas, vídeos, fotografías, textos o enlaces deben ser registrados en aplicaciones que permitan coleccionar, ordenar y compartir todo lo extraído de la web. El procedimiento clásico más eficaz consistía en crear fichas escritas con ideas, noticias o citas concretas que se almacenaban en ficheros. Frente a ello, herramientas como *Pearltrees* o *Diigo* permiten a los estudiantes recopilar cualquier objeto digital que encuentren en línea, evitando que el almacenamiento de marcadores dentro del navegador se convierta en una lista infinita e inclasificable. En ambos casos, el sistema de gestión de información está basado en el concepto "nube" y la lista de contenidos está visible desde cualquier dispositivo, de forma que la localización almacenada pueda ser visitada más adelante. Asimismo, estas aplicaciones están disponibles para todo tipo de sistemas operativos, y funcionan desde la integración con medios sociales, lo que ayuda a su inmediatez e interacción.⁵

Se ha podido comprobar que uno de los aspectos más valorables de *Diigo*, acrónimo de "Digest of Internet Information, Groups and Other Stuff" es la inclusión de señalizadores con los que es posible destacar —a través de colores fluorescentes— un fragmento de texto dentro de una página web, lo que acelera cualquier consulta posterior al enlace guardado. También el archivado de fotografías se completa con la captura de imágenes que se pueden adjuntar al vínculo de procedencia. Por no mencionar los "post-it" que quedan anclados a las páginas visitadas, aportando información adicional sobre aquellos temas que atraen e interesan. Incluso, esta aplicación 2.0 puede instalarse como extensión

en el navegador, volviendo más cómoda y útil la tarea de organizar y procesar toda la información que los alumnos adquieren en el desarrollo de su trabajo.

Sin embargo, y a pesar de todas estas ventajas, que se completan con la creación de grupos completamente privados en los que compartir datos, su interfaz no se distingue por su simplicidad y atractivo visual, un matiz muy valorado por la generación nacida al calor de una tecnología bastante desarrollada.⁶ Por ese motivo, el empleo de una herramienta como *Pearltress*, que ha hecho su aparición en el año 2009, resulta un procedimiento muy demandado por los estudiantes dentro del complejo espacio de trabajo digital.⁷ De hecho, cualquier URL encontrada en línea, así como fotos y archivos pueden ser arrastrados y organizados en carpetas, que deben ser personalizadas por medio de una imagen elegida por el usuario. Este sistema, denominado "Drag and Drop", agiliza el proceso de recolección de datos en la red, su diligente inspección, así como la gestión de colecciones compartidas con el profesor, que recibirá una notificación vía mail de aquellos objetos digitales que por su relevancia o singularidad el alumno desee comunicarle. Como parte de las funciones sociales del producto, el profesor también podrá sincronizar datos en las cuentas de *Twitter* o *Facebook* que gestione durante el curso, además de poder incrustar una colección en el blog de la asignatura.

A diferencia de *Diigo*, en este caso la información recopilada es pública, de forma que los datos y enlaces que organice cada alumno estarán disponibles para todo el mundo.⁸ Frente a las reticencias que este hecho podría generar, dicha limitación ha ayudado a promover el esfuerzo colectivo y el trabajo en equipo. Se ha podido constatar así el notable aumento de cooperación de los alumnos al compartir material útil, sobre el que poder apoyar su investigación. Esto supone un signo de madurez intelectual de los estudiantes, que alcanzan a comprender un aspecto esencial de la asignatura: todo método vale para recabar información, sin olvidar que el objetivo final no consiste en acumular datos sin más, sino en conseguir procesarlos, elaborando textos originales y de calidad.

3 LA DEPURACIÓN DE CONTENIDOS

El acceso a la información es fundamental, pero cada vez se registran más y más datos en la red, y resulta muy complicado leer y digerir todo lo publicado sobre un tema determinado. Cada día surgen en todo el mundo decenas de blogs centrados en el mundo de la arquitectura, lo que obliga a establecer procedimientos que purguen la información relevante. En ese caso, el trabajo del profesor como figura que depura contenidos resulta fundamental. Pero también es posible reforzar esta asistencia con lectores de RSS que organicen noticias extraídas de Internet, blogs y sitios web según las preferencias determinadas.⁹ Las novedades en el mundo de la arquitectura online quedan así registradas en productos como *Feedly*, que organiza listas de lectura privadas en categorías temáticas. Como en casos anteriores, dichas noticias pueden ser compartidas en alguna red social, guardadas para su lectura posterior o enviadas por correo electrónico.

Si lo que se pretende es construir un método de depuración de la información capturada en Internet, y que se encuentre basado en el archivo de notas, la opción más adecuada es recurrir a la aplicación informática *Evernote*. Sin embargo, este sistema a base de anotaciones de ideas puede ofrecer algunas dificultades a la hora de afrontar una investigación de cierta complejidad, pues

es problemático procesar toda la información almacenada en libretas y ordenarla para su redacción. Eso sí, para cualquier corrección en el aula, el modo presentación que posee —disponible en formato Premium— posibilita que las notas se transformen inmediatamente en un diseño de pantalla completa, facilitando la inspección con comodidad de las fases de desarrollo del proyecto. Asimismo, en *Evernote* se puede mantener un registro de las publicaciones en papel que han sido consultadas, aportando además fotografías de sus cubiertas a partir de las cuales es incluso posible realizar búsquedas, empleando el sistema de reconocimiento de caracteres presente en la aplicación, el llamado OCR (*Optical Character Recognition*). Llegados a este punto, cabe señalar que las posibilidades que ofrecen todo este tipo de herramientas representan un avance espectacular en las labores de conformación de la masa crítica de conocimientos a partir de la cual es posible generar el bosquejo inicial de un trabajo¹⁰. Y al mismo tiempo suponen una gran ventaja para la creación y gestión de una biblioteca personal, un aspecto relevante en la realización de toda tesina de grado, aunque este punto debe ser analizado más en detalle.

En este sentido, es bien sabido que un buen trabajo científico es aquel que se encuentra bien documentado. Las fuentes que sirven de soporte a la investigación deben ser mencionadas correctamente, para lo cual se comenzará por mostrar al alumno diferentes sistemas de citación, haciendo referencia expresa a las maneras de referenciar documentos procedentes de Internet. Con todo, la cada vez mayor dependencia de los recursos digitales, en comparación con las publicaciones en papel, conlleva aparejado el riesgo de realización de trabajos con contenidos más pobres y referencias triviales. Esto es así porque los relatos presentes en la web suelen ser fragmentarios, repetitivos y carentes de notas al pie, eliminadas en favor de una narrativa más informal y accesible para el público en general. Por esa razón, y con el objeto de establecer una rigurosa metodología de investigación y de aportar el tono académico adecuado, se ha vuelto obligado en el módulo "Research & Innovation" la explicación de los principales catálogos en línea, donde se recogen las referencias de todos los libros, revistas y materiales audiovisuales disponibles en distintas bibliotecas. Asimismo, se exploran diferentes bases de datos que operan como almacenes de enormes cantidades de información científica, proveniente de publicaciones especializadas y organizada por temáticas. A través de Blackboard, es también posible acceder al archivo de documentación digital producto de la actividad científica y académica de la UCD. En cualquier caso, los resultados obtenidos a través de dichos portales de búsqueda otorgan riqueza al trabajo de cada alumno, que se ve así capacitado para suministrar a los lectores información relevante y contrastada. Y también se ve facultado para aportar todos aquellos datos que permitan identificar y localizar correctamente las publicaciones a las que nos remite en su investigación.

A la hora de recoger y ordenar selectivamente el principal material bibliográfico y hemerográfico, se propone al alumno el empleo de un programa de *software* libre —Zotero— que permite a los usuarios importar datos directamente desde los repositorios y desde las conocidas como bibliotecas digitales. Esta herramienta es capaz de detectar automáticamente cuando un recurso está siendo consultado y permitir el guardado de la referencia completa en un fichero local. Los usuarios pueden añadir además notas, etiquetas e información que completen los datos manejados, los cuales pueden ser exportados como bibliografías en diferentes sistemas de citación.

Aunque no hay nunca un programa perfecto, lo cierto es que esta herramienta de código abierto recopila todos los contenidos en una única interfaz de búsqueda. Permite además ser utilizado como parte de un trabajo de colaboración en grupo, al poderse compartir citaciones y documentos con otras personas. Se procede así a la gestión de una gran variedad de formatos de una manera similar a cómo se produce en *Mendeley* o *EndNote*, otros dos gestores de referencias bibliográficas conocidos. A diferencia de estos dos últimos, se evidencia que Zotero posee un diseño más simple, con numerosas guías de usuario disponibles en línea, y una mayor facilidad para importar registros desde las distintas bases de datos. Posee también una barra de herramientas instalable en el programa Microsoft Office que refuerza la recolección de fuentes bibliográficas para ser empleadas en el mencionado procesador de textos. De esta forma, y también a través de una simple extensión en el navegador, tanto libros, como artículos, e incluso vídeos, pueden ser indexados en la biblioteca y citados posteriormente en las investigaciones.

Ante la posibilidad de convertir en rutinaria la elaboración de la bibliografía personal, se exploran con anterioridad a este paso los principales sistemas de citación bibliográficos.¹¹ Se pretende así que el estudiante no realice un simple copia y pega, y sea capaz de referenciar de manera coherente las publicaciones descubiertas a lo largo de su labor investigadora. Se trata de hacer conscientes a los alumnos de que la presencia de las citas resulta absolutamente necesaria para demostrar el conocimiento del estado de la cuestión, y para probar que no se está realizando un plagio. En definitiva, se debe manifestar qué fuentes se han empleado, qué se ha investigado previamente y qué aspectos permanecen inéditos. Por lo tanto, la recopilación y organización del material bibliográfico resulta indispensable para fijar los objetivos iniciales del trabajo, así como para seleccionar la información y sus fuentes.

4 CONCLUSIONES

Se puede definir Internet como una telaraña laberíntica para la cual es necesaria una estrategia de navegación, bien planificada, que permita al alumno indagar en lo que realmente le interesa, evitando derivas y rutinas que lo conduzcan siempre a idénticos lugares. Porque los estudiantes de arquitectura, sin este tipo de formación, manifiestan hoy en día una preocupante familiaridad con modos de trabajo ineficaces, basados en el (mal) empleo de una o dos únicas plataformas. La incorporación de innovaciones docentes a la investigación en Internet, y el avance en el uso de la tecnología por parte del profesorado, debería ayudar a solventar estos inconvenientes. Y es que en el siglo XXI, donde el volumen de información se duplica a cada momento, no toda página es fiable ni todos los datos son veraces. Estamos ante una potente herramienta que es ubicua, homogeneizadora e instantánea, difusora de noticias a cualquier parte del mundo. Con todo, las desventajas no llegan a ensombrear los atractivos fenómenos de democratización de la información, de acceso inmediato a las fuentes y de trabajo colaborativo que están surgiendo.¹² En este proceso los docentes deben colaborar aportando orientación, y garantizando el rigor y la calidad en los resultados finales. Los alumnos, por su parte, deben adoptar fórmulas de buen uso de la tecnología dentro de una búsqueda de información a la que deben dar sentido, contextualizar y analizar críticamente.

A lo largo de los tres últimos cursos se ha podido comprobar que las utilidades didácticas de los canales de depuración de la información han sido eficaces para

organizar los recursos web más empleados en las clases, supervisar los trabajos de búsqueda de información de los alumnos y compartir recursos de la red. Es más, tal como se ha podido verificar, algunos de estos sistemas de gestión de información personal incluyen marcadores, además de archivado de documentos o selección de textos.

Es evidente que el especial dinamismo de este medio hace que la conservación de datos sea un asunto problemático, pero también supone un enorme objeto de difusión y un tesoro informativo, con apuntes nuevos y originales, disponibles en cuanto se hace una cuidada búsqueda digital. Dado que los alumnos del módulo "Research & Innovation" deben desarrollar en la mencionada asignatura un trabajo de investigación en formato tesina, la recolección y administración de referencias bibliográficas requiere cierta rigurosidad: el conocimiento de la navegación a través de bibliotecas digitales, los estilos de citación y el empleo de programas de código abierto como Zotero. Se trata así de adecuar la educación al ecosistema en el que se desenvolverán los profesionales del futuro, aprovechando la capacitación tecnológica y digital de una generación que presenta una mayor predisposición hacia la lectura de textos dinámicos e interactivos. De hecho, una gran parte de las herramientas empleadas —que también incluyen aquellas aplicaciones como Prezi, que permiten la creación de presentaciones multimedia—, facilitan la interconexión con el blog de la asignatura, así como con las cuentas de *microblogging* asociadas a la misma. De este modo, las redes sociales, lo primero que muchos usuarios ven nada más levantarse, se convierten en plataformas útiles para el establecimiento de un flujo de trabajo en el aula.

5 BIBLIOGRAFÍA

BLANCO, S. 2014. Metodología de investigación aplicada a trabajos de final de carrera en arquitectura. En: *Actas de las II Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA '14)* [en línea]. Grup per a la Innovació i la Logística Docent en l'Arquitectura: Barcelona, 28-29 abril [Consulta: 24 de febrero 2015]. Disponible en: <<http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/14621>>.

DANS, E. 2014. "Perdiendo el tren" en *Expansión*, 14 de febrero [Consulta: 25 de febrero 2015] Disponible en: <<http://www.enriquedans.com/2014/02/perdiendo-el-tren-mi-columna-en-expansion.html>>

IGLESIA, R. 2010. "CONTRAutopistas (informáticas)" en *Clarín*, 28 de mayo [Consulta: 25 de febrero 2015]. Disponible en: <<http://edant.clarin.com/suplementos/arquitectura/2010/01/12/a-02117994.htm>>

PRENSKY, M. 2011. *Enseñar a nativos digitales*. Madrid: SM.

RAMÍREZ, J.A. 1999. *Como escribir sobre arte y arquitectura*. 2º edición. Barcelona: Ediciones del Serbal.

STEPIEN, A., BARNÓ, L. 2015. Un laberinto en la red. En: *Identidad digital*. SYB. *Blog de Stepien y Barnó*, 21 de enero [Consulta: 25 marzo 2015]. Disponible en: <<http://www.stepienybarno.es/blog/2015/01/21/un-laberinto-en-la-red/>>

TORTOSA, V. (ed.) 2008. *Escrituras digitales: tecnologías de la creación en la era virtual*. San Vicente del Raspeig: Universidad de Alicante.

¹ DANS, E. 2014. "Perdiendo el tren" en *Expansión*, 14 de febrero [Consulta: 25 de febrero 2015] Disponible en:

<<http://www.enriquedans.com/2014/02/perdiendo-el-tren-mi-columna-en-expansion.html>>

² IGLESIA, R. 2010. "CONTRA autopistas (informáticas)" en *Clarín*, 28 de mayo [Consulta: 25 de febrero 2015]. Disponible en:

<<http://edant.clarin.com/suplementos/arquitectura/2010/01/12/a-02117994.htm>>

³ Término que también aparece empleado en: STEPIEN, A., BARNÓ, L. 2015. Un laberinto en la red. En: *Identidad digital. SYB. Blog de Stepien y Barnó*, 21 de enero [Consulta: 25 marzo 2015]. Disponible en: <<http://www.stepienybarno.es/blog/2015/01/21/un-laberinto-en-la-red/>>

⁴ Véase: BLANCO, S. 2014. Metodología de investigación aplicada a trabajos de final de carrera en arquitectura. En: *Actas de las II Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA '14)* [en línea]. Grupo para la Innovación y la Logística Docente en l'Arquitectura: Barcelona, 28-29 abril [Consulta: 24 de febrero 2015]. Disponible en:

<<http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/14621>>

⁵ Existen otras herramientas como *Pocket*, que también impiden que se acumulen pestañas abiertas en el ordenador, ya que permiten guardar fácilmente artículos y vídeos para poder ser revisados más tarde. Al igual que *Diigo*, el sistema de organización se realiza por etiquetado temático, lo que se ha demostrado poco atractivo para los alumnos del módulo.

⁶ Véase: PRENSKY, M. 2011. *Enseñar a nativos digitales*. Madrid: SM.

⁷ En el curso 2014/15, el 100% de los alumnos del módulo "Research and Innovation II" eligieron *Pearltrees* como herramienta de trabajo.

⁸ La herramienta, que está disponible únicamente en inglés y en francés, es pública. Si se quiere hacer privado el trabajo, se debe recurrir a una cuenta Premium, de pago. De todas formas, es posible exportar e importar "Bookmarks" entre *Diigo* y *Pearltrees* con extrema facilidad.

⁹ RSS son las siglas de *Really Simple Syndication*, un formato XML para compartir contenido en la web.

¹⁰ RAMÍREZ, J. A. 1999. *Como escribir sobre arte y arquitectura*. 2ª edición. Barcelona: Ediciones del Serbal, p. 25.

¹¹ Después de diversos ejercicios prácticos, se opta por simplificar criterios, y se solicita a los alumnos el empleo de un único manual de estilo: *The Chicago Manual of Style, CMS*.

¹² TORTOSA, V. (ed.) 2008. *Escrituras digitales: tecnologías de la creación en la era virtual*. San Vicente del Raspeig: Universidad de Alicante, p. 23.

EMERGENT DIGITAL DESIGN STRATEGIES IN ARCHITECTURE: TOOLS AND METHODOLOGIES

Maite Bravo

UPC/IAAC,

Institute for Advanced Architecture / Polytechnic University of Catalunya

Maite.bravo@iaac.net

ABSTRACT

The emergence of digital tools in architecture since the beginning of the XXI century is deeply transforming the protocols, the design methodologies, and the conceptualization of the discipline. Traditional architectural education has remained at the periphery of these developments, whereas certain “advanced” architectural schools are deploying tremendous efforts to embrace these tools. However, their embedment into pedagogical practice is not devoid of problems and inconsistencies.

This paper explores how several digital tools are being actively incorporated into the curriculum at the Institute for Advanced Architecture (Iaac) in Barcelona. It features relevant examples of urban design projects developed during three distinctive architectural design studios: two at the undergraduate level and one masters degree program.

Several digital tools currently available for architectural analysis, design, and representation are explored, with an objective to identify and propose their suitable implementation in current and future architectural design studios. It establishes how they might affect design methodologies, as well as identifying problems, challenges, and potentials.

Special thanks to Rob McKyne for his editing input, and to the following Iaac faculty for the support throughout the design studios: Luis Fraguada, Maria Kuptsova, Rob McKyne, Rodrigo Aguirre and Mathilde Marengo.

Key words: Digital Tools, Real Time Data, Modelling Software, Digital Fabrication

1 Introduction of digital tools into architectural practice

The vast advancements brought by the information society at the end of the 20th century is unquestionably affecting all areas of knowledge.ⁱ Perhaps some of the biggest transformations across many disciplines can be attributed to the extensive use of digital tools, the easy access to information, and the newfound capacity to access and to generate data.

A variety of digital tools are increasingly being used in the field of architecture during different stages of the project, accompanied by a rapid development rate of various software options. The use of digital tools in architecture dates back to 1980's (Fig.1), ranging from a digital version of traditional drafting techniques (such as AUTOCAD); including 3D modelling (Sketch-up, Rhino, Revit, 3D Max, Archicad); to the recent appearance of generative design software involving scripting and parametric design.

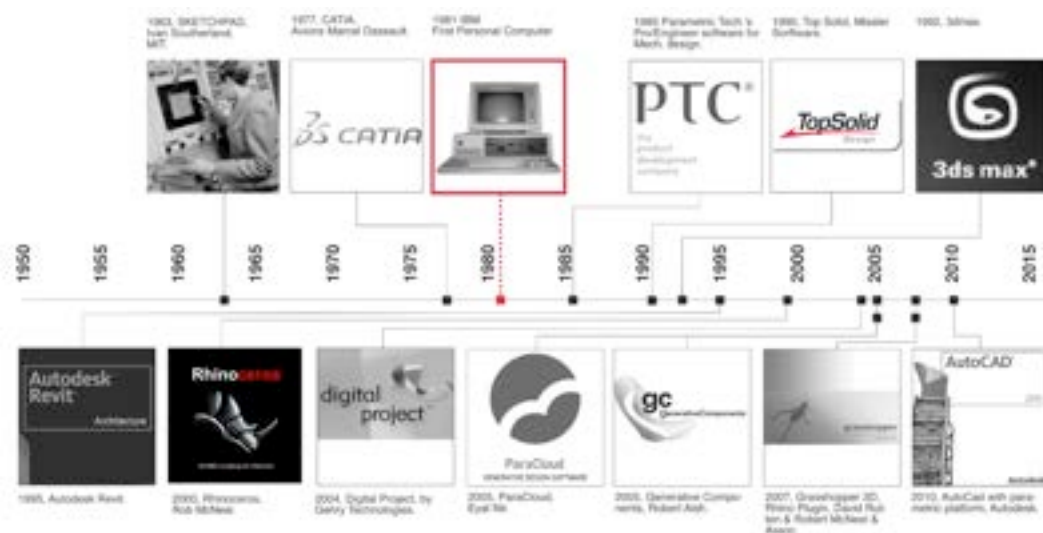


Figure 1. Digital tools in architecture from 1960-2015. Scheme showing digital platforms pre-digital and after the generalized dissemination of personal computers. Source: Maite Bravo, 2014.

Architectural practice is actively embracing digital tooling and methodologies as a strategic part of the project development, leading this transformation by pushing design innovation as a core objective in their proposals. Many architectural firms have established internal research units to further investigate their insertion into practice.

However, traditional architectural education has remained somehow at the periphery of these important developments, exhibiting some resistance towards the adoption of these innovative digital tools. Academia, once the leader and promoter of architectural advancement, nowadays seems to struggle to keep up with these changes, thereby the suitability of current architectural education, the preparedness of architectural graduates for practice, and the current academic theoretical discourse is under scrutiny.

In light of these developments, certain architectural schools are embracing the appearance of digital tools as a new found capacity for architecture, which can be conceptualized under the term "advanced architecture" (Gausa et al, 2001).ⁱⁱ

However, the embedment of digital tools into pedagogical practice is not devoid of problems and inconsistencies.

The following chapters focus around strategies for innovation in academia, implemented in one of the “advanced” architectural schools (IAAC) within two urban design studios: (Undergraduate and Master Program) ⁱⁱⁱ.

2 Design Studios: Resources, Protocols and Methods.

Each 3-month studio was based on the advanced architecture design approach, executing intensive research and design at the shrewd intersection between technology and environment, especially under the rubric of ecology and computational design. The objective was to continue with the school research agenda, using Barcelona as an experimentation laboratory and seeking innovative ways to improve this connection through speculative design. Challenged with the necessity for self-sufficient public space and infrastructure of future cities, the studios examined the relationship between urban territories and water along the Besos River, proposing unique interventions that can have profound impacts not only on local surroundings, but that can be applied on any context with similar issues.

A precise design methodology protocol was established during the project development, with distinctive steps: 1) Site Analysis; 2) Design Proposal/Implementation; and 3) Design Simulation/representation. Although not mandatory, the use of a variety of digital tool was highly recommended during each one of these stages, and the students could choose the programs that best suited their skills and knowledge. Software training was provided during the development of the studio for Rhino, including plug-ins such as Grasshopper, Vasari and Heliotrope.

During the first stage of site analysis, students detected phenomena to investigate, given that it could be measured and exhibit noticeable variations through the use of specific instruments. They defined a data gathering protocol based on a preliminary working hypothesis, exploring various techniques and digital tools to study their particular urban phenomena. They also had to select suitable digital tools to find and record site specific and context-related data to provide precise information (Fig 2).

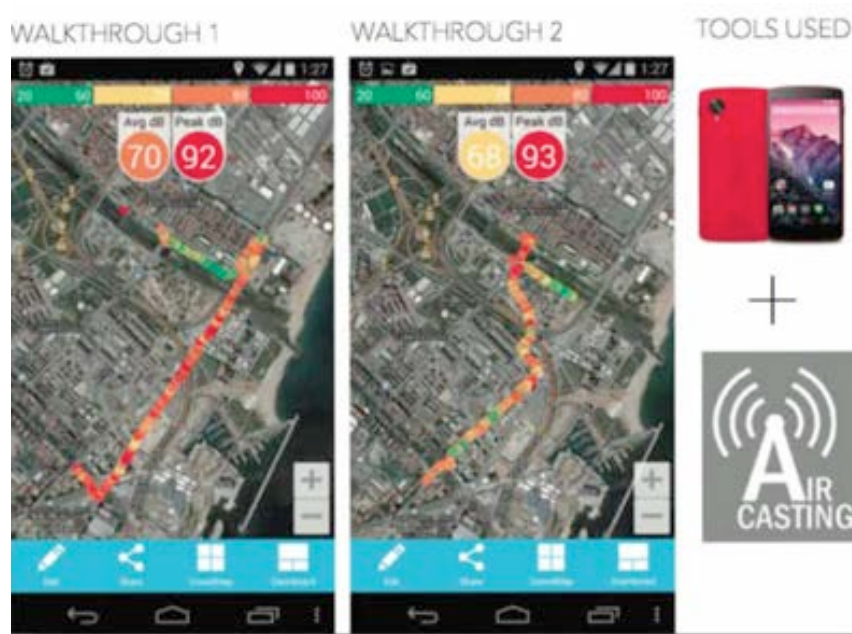


Figure 2. Site analysis showing data collection protocol for sound measurement levels in decibels, using Android recording app and AirCasting, CIEE Global Architecture + Design Institute for Advanced Architecture of Catalonia. Source: Vishaal Dokras + Katy Marino, Fall 2014. (update).

The data obtained was later analyzed, classified, processed and evaluated. Students had to simulate models of the collected fluctuating data using novel mapping techniques, by means of free software plug-ins and online training communities, preferably through projection onto a 3D physical model. Among the modelling tools used were Rhino (including plug-ins such as Grasshopper, Galapagos, Heliotrope), Vasari (Fig 3), Ecotect, Maya, 3D Max, etc. Afterwards, conclusions about the site were extracted.

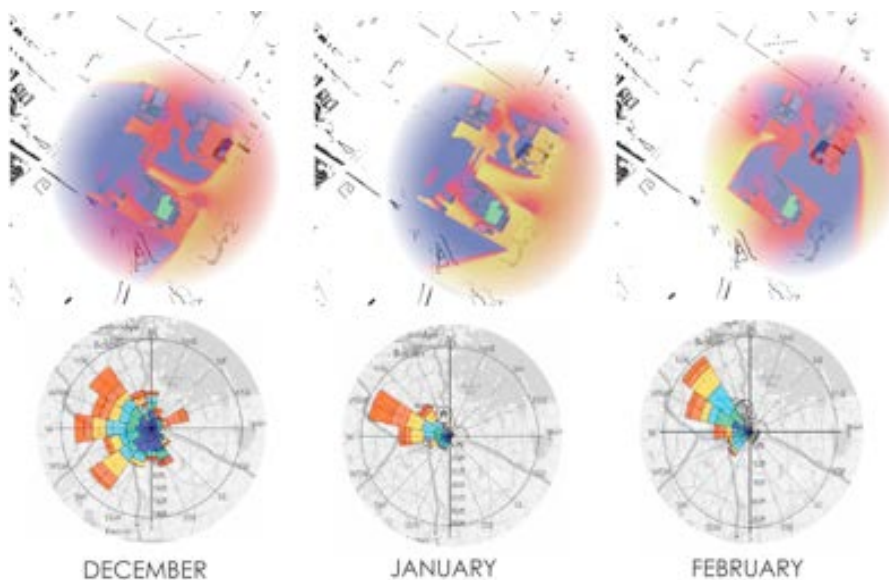


Figure 3. Site Analysis showing data simulation of wind conditions during December, January and February, with Vasari software. CIEE Global Architecture + Design Institute for Advanced Architecture of Catalonia. Source: Jose Dengel Mestres, Isabel Michaelides, Winter 2015. (update).

During the design proposal stage, suitable modelling tools based on available software were extensively explored. In reaching these goals, the studio deployed computational tools within the realm of digital design, using Rhino and Grasshopper for parametric and topological 3D modelling, animation and stereoscopic rendering, thus presenting concepts in enhanced 3D visualizations. Students applied the data gathered to formulate parameters for the derivation of forms with precise inputs and outputs, having the capacity to be responsive to local conditions. Students had to clarify the critical relationship between part-to-whole in design systems and the use of parametric design, optimizing according to given parameters; the use of software for simulation and evaluation, formulation of inputs, device and outputs, deploying system onsite with variations (time, data, etc).

Finally, the design simulation/representation stage was seeking to follow a precise strategy, where the site deployment showed how data is modified with the implemented solution proposing intervention of the phenomena analyzed. This last stage shows data gathered (input); and responses (output). They also had to define suitable digital fabrication techniques for prototyping, including the preparation of 3D models which would communicate with a variety of machines used in fabrication. The students worked in parallel with in-house 3D printers, laser cutters, and CNC machines, to produce physical models or prototypes.

3 Design Studio Outcomes

The projects developed during these studios can reveal several issues at each stage of the project development. During the site analysis phase, the phenomena investigated included: sound; luminosity; water-flows; wind; microclimates related to temperature and humidity; pedestrian flows; and pollution of both air and sound.

The tools selected to collect data were open source, simulation, or self generated. These tools included, but were not limited to: Smart Citizen Sensor (open source tool developed at Iaac); open data environments; self-generated tools (rudimentary self made tools were also acceptable); easily available apps; geographical information systems, etc.



Figure 4. Site Analysis showing data collection protocol (left) using digital tools (right): Anemometer, Smart Citizen Kit, and Iphone App. CIEE Global Architecture + Design Institute for Advanced Architecture of Catalonia (IAAC). Source: Addison Kleinbrahm, Eli Stirling, Winter 2015.

The most used tool was the Smart Citizeniv sensor (90% of cases), due to their easy use and availability, which collects data for temperature, humidity, light, noise, CO (carbon monoxide) and NO2 (nitrogen dioxide) levels. Other tools for study included the “Aircast” decibel monitor application for sound recording, “Free Android SenseView App” for luminosity readings, purchased anemometers for wind direction and speed, self-made water flow apparatuses for the video recording of flow direction and speed, and self-made pedestrian flow apparatuses to record time and trajectory through a mix of chronometer, gps, and video recording.

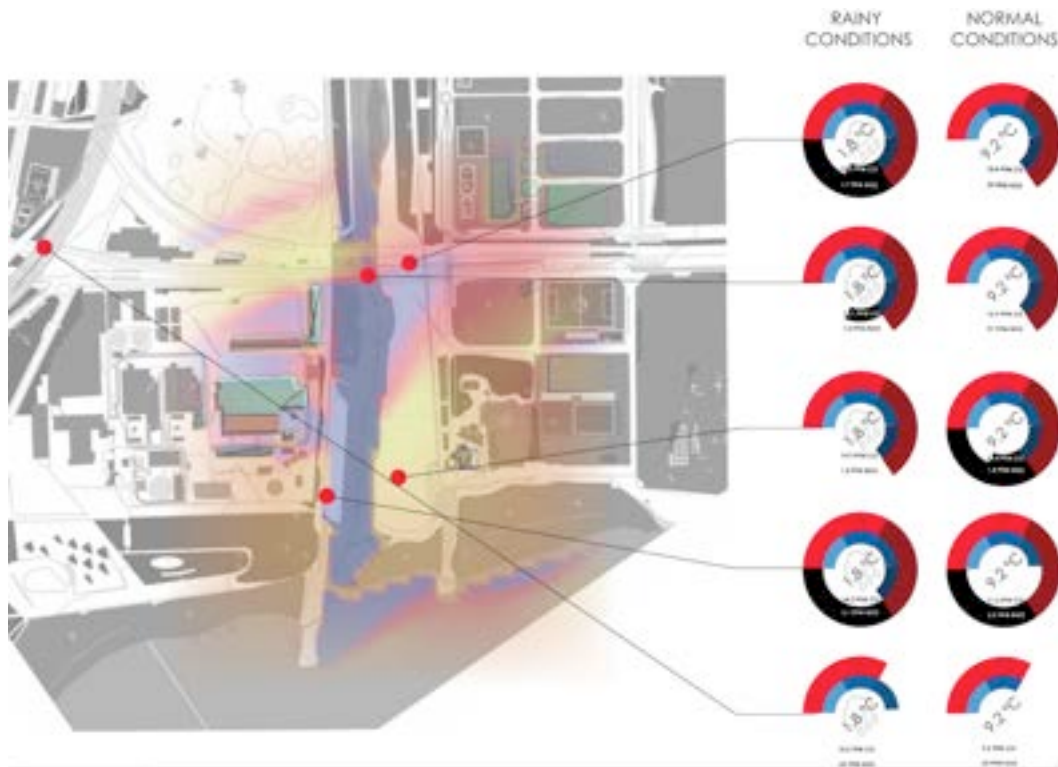


Figure 5: Site analysis stage featuring data representation showing pollution of CO and NO2 index related to humidity and temperature. CIEE Global Architecture + Design Institute for Advanced Architecture of Catalonia. Source: Jose Dengel Mestres, Isabel Michaelides, Fall 2014.

The data classification and processing stage involved various strategies, including: frequency/time mapping (sound), colour coded mapping (luminosity), NDVI reading map (vegetation analysis), diagramming (water flow), Autodesk Maya fluid simulation (wind flow), temperature-humidity mapping (thermal comfort), and dynamic mapping to show fluctuations over time (pollution).



Figure 6: Site Analysis Stage featuring data mapping representation. Sound recorded at certain coordinate expressed in frequency-time. CIEE Global Architecture + Design Institute for Advanced Architecture of Catalonia. Source: Vishaal Dokras + Katy Marino, Fall 2014.

The data representation was mainly implemented as digital simulation through projection mapping (Fig 7). The main topics include luminosity (Senseview - CSV file output - CSV read in Grasshopper - Data Simulation in Rhino); sound (App measures decibels Sound recording app, Aircast for decibels, Frequency mapping, Sound mapping reverberation); water-flows (map of pattern for movement around obstacles). The data collected was finally evaluated in the form of conclusion diagrams.

The design implementation involved parametric design using digital modelling software Rhino & Grasshopper.

In terms of digital fabrication, the majority of the projects used the Ultimaker 3D printer with 3mm biodegradable thermoplastic polymer filament. Some students used the laser cutter machine with 5mm plywood or 0.5mm plakene.

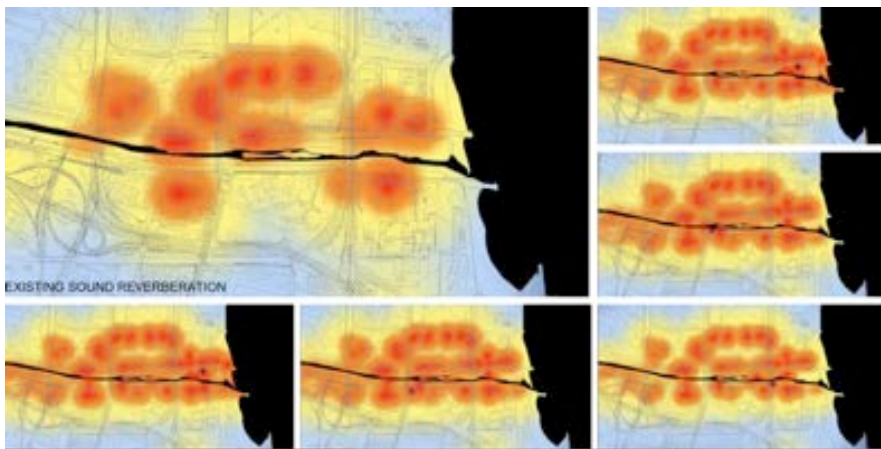


Figure 7. Site analysis Stage showing data mapping representation during showing sound levels in decibels at 6 different moments, CIEE Global Architecture + Design Institute for Advanced Architecture of Catalonia. Source: Vishaal Dokras + Katy Marino, Fall 2014. (update).

4 Lessons and opportunities

From the experiments conducted in these urban design studios it can be concluded that digital practices are actively providing novel methodological strategies that are deeply affecting “the depth, the relevance, and the emphasis of each stage during the design process”^v. Furthermore, they may be profoundly transforming the conceptualization of the urban and architectural practices for this new century.

The use of digital tools has proved to be highly significant during all project stages: analysis, design and representation. To identify and propose suitable digital design tools for implementation in the context of current or future architectural design studios seems to be critical, as it establishes new workflows and methodologies.

During the analysis phase, site information was collected through a variety of tools and apps widely available, proving a broader range of tools available for architectural and urban research. The use of digital tools allows for the detection of phenomena that may be invisible to the naked eye, was enabling students to generate, to process and to understand data. Dynamic mapping techniques allowed the representation of fluctuations over time, introducing the fundamental concept of real time data. The conceptual implications of this process radically questions traditional analysis methods based on “perception”, and highlights practices based on “scientific” data. In addition, precise site-related information allows the students to distance themselves from the concept of averages and generalizations that were prevalent throughout the last century.

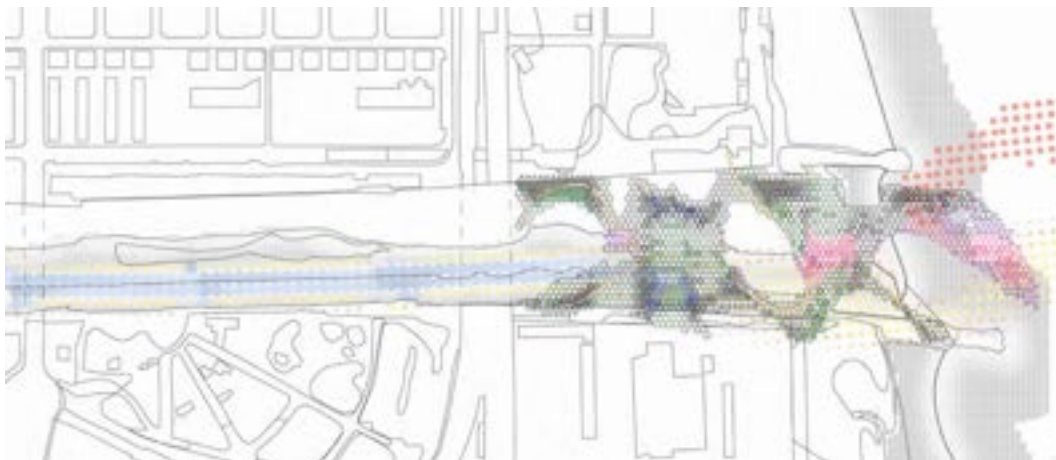


Figure 8: Design Stage showing site plan with the deployment strategy. Topological performance venues and recreational areas enable users to experience the Besos river close and from different levels. CIEE Global Architecture + Design, Institute for Advanced Architecture of Catalonia. Source: Tony Zhang, Fall 2014.

During the design stage, students exhibited more awareness about environmental aspects in metabolic systems due to the study of precise phenomena using digital tools. Their use facilitated time-based solutions where responsiveness of design systems able to react to stimuli were explored, allowing the production of customized, site-related responses (Fig. 8), and the linking with existing networks (social, urban, informational). This methodology allowed students to think systemically and to engage with existing conditions in terms of data gathering, system design, and production processes. Although this approach may have a pre-assumed condition that solutions must respond to

environmental phenomena, considered by some students to be highly prescriptive, new concepts relating environmental phenomena with urban and architectural interventions quickly emerged (Fig. 9).

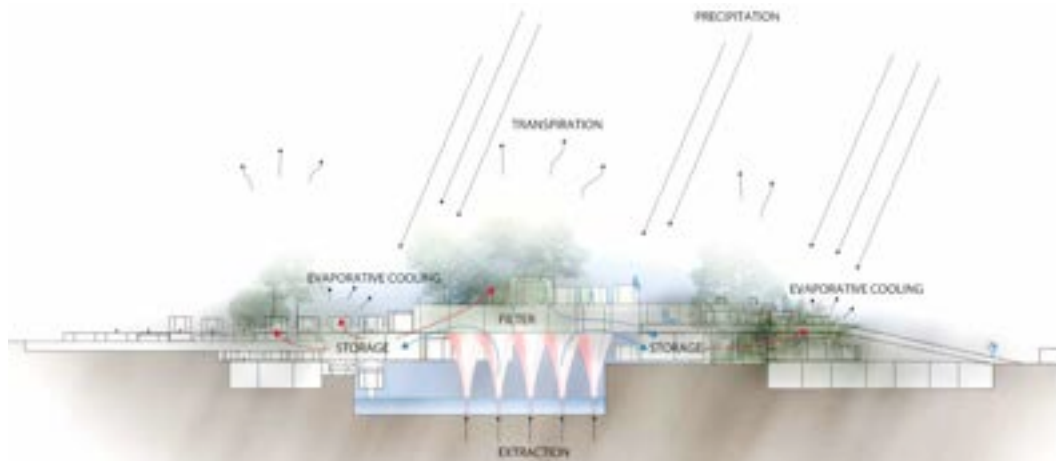


Figure 9: Design Stage showing site deployment strategy. Section of the metabolic systems proposed around waterflows in the Besos river. CIEE Global Architecture + Design Institute for Advanced Architecture of Catalonia. Source: Tony Zhang, Fall 2014.

Software skills proved to be highly influential on the results obtained for each project. Highly skilled students were able to deepen their research and reach a higher level of resolution for their projects. Intermediate skill users were able to develop their proposal, learn new software and apply new methodologies. Low skill students exhibited the greatest difficulty in the design development stage, and struggled to develop their project at an acceptable level requiring additional support from faculty. However, they showed the most improvement, and the newly acquired skills were extremely valuable throughout the process. It was also observed that some students used a mixed technique of both digital and analogue tools, a strategy that proved to be highly beneficial for their project development. Conceptually, the use of digital tools proposes a different workflow and emphasis for each project, and each student had to design their own workflow for each project stage that was customized to their particular conditions. While the experience shows positive aspects and potentials, some problems and inconsistencies also appeared related to the embedment of digital tools into pedagogical architectural studios. During the development of the studios, it was observed that most time was spent on mastering skills and tools rather than in design phase. The quick immersion into digital tools allowed exploring different design strategies, but may be insufficient to develop a complete project proposal. Other issues include the lack of familiarity of faculty about the new technologies and its advancement (both theoretically and methodologically), the inexistence of relevant design architectural references; the lack of protocols established to link new data into existing systems, are among the problems observed during this study.

The limitations observed during the analysis stage are manifold. Quantitative data was more prevalent than qualitative aspects, due to the fact that qualitative aspects are more difficult to analyze, collect, and process. The availability of suitable digital tools available to gather information, and the lack of available local data proved to be a highly limiting factor. Site collected data seems quite constant and often subject to seasonal fluctuations over time, therefore making it impossible to implement during the duration of the 3-month studios.

Most projects reported difficulties relating the data collected with the implementation of the design solution, mainly due to the lack of referents available about time based design. The solutions were highly speculative, without strong references in the realm of architecture and urban planning.

Most solutions used responsiveness based on sensors, where technology is at the center of the solutions explored, which has been criticized as techno-idolatry (Frampton, 2014). However, a number of projects proposed low tech responses based on natural flows and positively engaged with social processes.

Other questions evident from this experience include the universality of solutions since the phenomena can be present in other places, as well as the fact that solutions must consider other factors (social, cultural, etc). Also, the unclear relationship between data and the implementation of design solutions is still under evaluation, the use and abuse of the form making capacity of software to generate forms resulting in a design ingenuity, the "*software did it*" syndrome which limits forms to the capacity of the software to generate it, the clarification of how this layer can add new dimensions to the urban phenomena rather than translating immediately into "form", etc.

There is still much to research in regards to the embedment of digital tools into "advanced" architectural education because their protagonism will likely continue to expand in the near future. Their extensive use could be explained because the previous models do not work any longer, and new design processes need to be explored according to new prevailing paradigms. The challenges are manifold, and these practices should be further explored because of their capacity to question the basis of education, practice, and the conceptualization of architecture.

i Castells, Manuel. 2002. The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. I: The Rise of the Network Society. Second Edition. Oxford, UK: Blackwell Publishing.

ii Gausa at al. 2003. The Metapolis Dictionary of Advanced Architecture. Barcelona: Actar Publishers. Pag.34-37.

iii For details see <http://www.ciee.org/study-abroad/spain/barcelona/global-architecture/>

iv The Smart Citizen kit was "developed by Fab Lab Barcelona and IAAC that contains several sensors that monitor and collect data based on geolocation, the Internet, and free hardware and software. The device collects data for temperature, humidity, light, noise, CO and NO2 levels."

v Woodbury, R.: 2010. Elements of Parametric Design, London: Routledge, Page 1-5.

DIFUNDIR LO APRENDIDO: RAZONES Y MEDIOS **DISSEMINATE WHAT HAS BEEN LEARNED: REASONS** **AND MEANS**

R. Devesa
Departamento de Composición Arquitectónica
Universidad Politécnica de Catalunya
ricardo@coac.net

RESUMEN

La irrupción de los medios de comunicación han afectado el modo en que se construye el conocimiento. El objetivo de este artículo es el de aducir las razones y ofrecer ejemplos de cómo los medios de difusión influyen y modifican el modo en el que aprendemos.

La metodología empleada es de base empírica, ya que toma como análisis las propias experiencias docentes desarrolladas en distintas universidades, materias y cursos o niveles. Los hallazgos derivados de estas experiencias formativas dan razón del papel predominante que toma la incorporación de la difusión en el aprendizaje, pues la interacción entre el conocimiento adquirido y la exposición pública de sus resultados, mejoran el juicio crítico, otorgan conciencia al estudiante de lo aprendido y disponen sus resultados al juicio de la comunidad científica y de la sociedad en su conjunto.

Palabras clave: difusión, aprendizaje, arquitectura, publicar

ABSTRACT

The irruption of the mass media has affected the way in which the knowledge is constructed. The aim of this article is adducing the reasons and offering examples of how the media of diffusion influence and modify the way in which we learn.

The methodology is based on empirical data, since it takes as analysis the own educational experiences developed in different universities, matters and courses or levels. The findings derived from these formative experiences give reasons of the predominant role that the incorporation of the diffusion takes in the learning, since the interaction between the acquired knowledge and the public exhibition of its results, improve the critical judgment, grant conscience to the student of what has been learned and arrange theirs results to the judgment of the scientific community and the society.

Key words: dissemination, learning, architecture, publishing

1 IDEARIO SOBRE LA DOCENCIA UNIVERSITARIA Y LA DIFUSIÓN

Tras años como docente de arquitectura, en distintas universidades y áreas de conocimiento, y tras los cursos de formación recibidos como profesor universitario, me siento en disposición de enunciar seis principios sobre los que sustento cierto ideario docente. Los tres primeros responderán al qué exponer, planificar y preparar con antelación al curso; mientras que los tres restantes, apelarán al cómo concibo y practico la docencia, es decir, sobre la comunicación, la metodología y la evaluación durante el propio desarrollo del curso a impartir. En cada una de éstas fases se planteará una vinculación a la difusión y publicación de los conocimientos adquiridos.

Primero, la docencia se ha de fundamentar sobre unos contenidos a impartir, resultado de investigaciones y estudios, asentados sobre bases bibliográficas sólidas y experiencias docentes testadas. Los objetivos formativos que debe alcanzar el estudiante se estructuran sobre tales contenidos elementales y estructurados.¹ La difusión de tales conocimientos y puntos de vista por parte del docente sustentarán pues la calidad de los contenidos docentes y de su alcance más allá de las aulas. Bien sea a través de apuntes, colecciones razonadas de textos básicos, publicación de reflexiones en blogs personales o institucionales y publicaciones impresas.

La segunda labor indispensable para todo docente debe ser la planificación de la asignatura. No únicamente en cuanto al temario, también en cuanto al número de sesiones necesarias, sean teóricas, prácticas o de laboratorio; tanto para las horas lectivas como para las de fuera de aula o no lectivas.² Un equilibrio entre lo conceptual y lo aplicado a la realidad será crucial para el éxito de la asignatura. Desde esta fase, el docente ha de dejar claro cuáles serán las plataformas a utilizar tanto para comunicarse con el estudiantado como para difundir sus prácticas, ejercicios y actividades. Y precisamente, la difusión pública de tales ejercicios permitirá una retroalimentación con el estudiante básica para motivarlo en su aprendizaje.

Una vez definidos los contenidos y planificadas las sesiones expositivas, las actividades prácticas y las tareas a realizar fuera de aula, deberemos preparar todos los materiales docentes que faciliten al estudiante cursar la asignatura. Entre los materiales docentes básicos estimo oportuno elaborar unos apuntes esquemáticos de las sesiones. Estos deberían tener los contenidos e ideas básicas, aunque de manera esquemática e incluso incompleta. Y a modo de guía para el seguimiento del curso, los apuntes han de facilitar el estudio pero no han de sustituir las exposiciones ni las tareas a realizar en el aula o fuera de ella. Todos los materiales susceptibles de consulta y apoyo a la asignatura serán elementales para el aprendizaje.³ En este sentido, Internet puede aumentar la

¹ Definidos con precisión los objetivos formativos a alcanzar por parte del alumno, es decir, los generales (o sobre los mismos contenidos), también se deberán establecer otros objetivos llamados transversales (aptitudes y, porque no, actitudes), no menos importantes que los generales.

² Para las horas lectivas, el profesor deberá planificar los contenidos a desarrollar en cada sesión y las metodologías más idóneas para impartirlos. Esta planificación del tiempo de aula debe distribuirse de manera que sean dinámicas y, por tanto, amenas para los estudiantes. En cuanto a la planificación de las horas no lectivas, deberá basarse en la redacción de actividades o tareas que, bien de manera individual o bien grupal, completen los objetivos programados para el curso.

³ Más allá de la bibliografía elemental que sustente las posiciones, conceptos e idearios de los temas que estructuran la asignatura, el profesor también deberían sugerir a los estudiantes

«capacidad de saber más»; más de lo que se impartirá; más allá de las expectativas (Sylwen, 2014, 611).

En cuanto al cómo impartir las lecciones, todo profesor debe esforzarse en ser un buen comunicador, empático y motivador con los estudiantes. Para ello los docentes tenemos que prestar atención tanto a la comunicación oral como a la comunicación no verbal, pues ambas ayudarán a transmitir con amenidad y ejemplo, además de los contenidos, unos valores. Incluso añadiría que cierto orden en la comunicación gráfica (de los apuntes, de la diagramación empleada en las presentaciones, etcétera) deberíamos mimarlos por igual. Es decir, cualquier profesor es también un editor de sus propios conocimientos y temarios. Así pues, toda vía de comunicación ha de transmitir al estudiante, indirectamente, unos estándares de orden y claridad sobre lo expuesto y lo aprendido. Los estudiantes aprenderán también de cómo nosotros editamos y difundamos nuestras lecciones, presentaciones, apuntes y experiencias.

Siguiendo con las maneras de cómo enseñar, es un hecho más que corroborado que las metodologías activas y cooperativas de aprendizaje, que se fundamenta sobre el trabajo cooperativo en equipo (de tres a cinco estudiantes), son las más idóneas para lograr los objetivos formativos. El aprendizaje cooperativo se distingue de la clásica fórmula de aprendizaje en que la composición de pequeños grupos permite repasar los conceptos teóricos, plantear y solucionar tareas de análisis y comprensión de casos de estudio de manera compartida. Estas metodologías activas, por tanto, superan las lecciones magistrales o clases expositivas impartidas por parte del profesor donde el estudiante asimila solo de manera pasiva los conocimientos.

Las metodologías activas se basan en la distribución del trabajo entre los participantes y la implicación de todos ellos en la resolución de la tarea solicitada. De manera natural, los resultados de estas tareas cooperativas pasan por un trabajo de edición, presentación. Por tanto, obligan a los estudiantes a plantearse su difusión y comunicación. Entre otras muchas ventajas de las metodologías de aprendizaje activo,⁴ el trabajo cooperativo mejora la comunicación en todos los sentidos: la capacidad de escribir, la edición de los resultados, la comunicación oral, gráfica y escrita.

materiales alternativos para ampliar el aprendizaje. Por ejemplo, cada vez más se editan vídeos y contenidos digitales con un excelente grado docente. Del mismo modo, les deberíamos orientar sobre las mejores y más fiables páginas de Internet donde consultar las materias impartidas. Solo así logrará motivar al alumno a que siga aprendiendo por su cuenta, al mismo tiempo que dejará claro de dónde surgen los argumentos expuestos por el profesor. Por último, debe incitarles a visitar exposiciones, asistir a conferencias, seminarios o talleres que durante el curso se están dando en la ciudad o alrededores. E incluso, sugerir películas, documentales o programas de televisión que refrenden los puntos de vista y los objetivos formativos deseados.

⁴ Otras de las ventajas de las metodologías activas de aprendizaje son: motivar al estudiante hacia el estudio personal y activo, no sólo receptivo de aquello que expone el profesor en el aula; promover una actitud de implicación y de iniciativa en el logro de los contenidos; aumentar el grado de comprensión del trabajo que se hace y del por qué se hace, que permitirá el dominio de los procedimientos y conceptos; favorecer la relación social y la interacción entre compañeros y con el profesor; reduce el abandono, porque al realizarse las tareas en grupos, los estudiantes se ayudan unos a los otros y se motivan a cumplir su parte del trabajo; motiva la búsqueda de documentación para aprender de manera más activa, autónoma y personal, evitando un aprendizaje pasivo. En definitiva, es la metodología ideal para lograr y evaluar muchas de las competencias transversales que tenemos que enseñar los profesores en el nuevo marco de la Enseñanza Superior dictada por Bolonia.

Y por último, en este ideario personal sobre la docencia universitaria, vinculada a la difusión, está el paso final: medir el grado de aprendizaje logrado. Por ello el sistema de evaluación ha de extenderse más allá de los conocimientos aprendidos por los estudiantes. La evaluación también pasará por revisar así el propio programa docente elaborado y, por último, al propio profesor en cuanto a los contenidos propuestos y las metodologías empleadas.⁵ Una vez más, si los resultados se publican y difunden por distintos medios, la evaluación de todo el proceso enseñanza-aprendizaje está garantizado. Los resultados de la evaluación le permitirán conocer al docente, y al estudiante, sus logros del aprendizaje y, sobre todo, las debilidades que ha de mejorar para evitarlas. La publicación de los ejercicios prácticos, sus resultados, junto con los materiales docentes cierra, por tanto, el ciclo formativo. Publicarlos y divulgarlos evidenciará las habilidades y los contenidos aprendidos. Además permitirá que el aprendizaje sea un proceso continuado.

2 APRENDIZAJE DE LA ARQUITECTURA Y SU DIVULGACIÓN EN LA ERA DE LA COMUNICACIÓN

Un sin fin de formas nuevas de difusión han provocado una interacción entre la generación del conocimiento, su aprendizaje y su comunicación. Todo ello ha significado un cambio de paradigma ineludible, todavía por explorar y experimentar en el aprendizaje y, por tanto, en la docencia de la arquitectura. En consecuencia, los soportes digitales de difusión posibilitan esa deseada relación entre los nuevos saberes de la arquitectura, su enseñanza, su reflexión, su crítica y su divulgación. Sin duda, ahora, la cultura arquitectónica se construye y se propaga, simultáneamente, en red.

Por ello, las nuevas plataformas de difusión digitales (sitios web, intranets, wikis, blogs, redes sociales, moocs, audiovisuales a la carta o en directo), han transformado la misma generación de contenidos a una amplificada red de autores, editores y receptores. En efecto, los conocimientos no se generan ya únicamente por individualidades, ni instituciones, ni incluso por disciplinas estancas. El saber se genera ahora en red, se piensa en red, de manera participativa, interactiva y abierta. Se construye entre muchos y variados interlocutores; y se disemina en un bucle continuo a través de las múltiples plataformas y formatos: del escueto *tweet* al largo ensayo científico, del blog personal a la wikipedia colectiva, de los escritos impresos a los canales audiovisuales.

⁵ En cuanto a las evaluaciones de los contenidos aprendidos por los estudiantes, éstas deben estar en consonancia con los objetivos formativos enunciados, expuestos y practicados durante el curso. La relación, por tanto, entre las pruebas de evaluación, las tareas, las clases magistrales y los objetivos formativos deben estar totalmente ligados. Por lo que se refiere al programa docente, se requiere igualmente de una evaluación de la planificación completa, los materiales docentes elaborados, el ritmo y seguimiento del temario e, incluso, del propio criterio de los exámenes puestos por el profesor. Solo así lograremos una mejora constante en la enseñanza. Por último, también el mismo docente ha de ser evaluado con la finalidad de seguir una mejora continua en su actividad curricular.

2.1 Materiales docentes en la era globalizada

Los materiales docentes difundidos y publicados por los medios de comunicación de masas, sobre todo los digitales a través de Internet, pero también en la televisión y la radio, exceden en gran medida a los medios impresos (libros y revistas). Todo este nuevo apoyo al aprendizaje, a través de nuevos soportes y medios, «ha destruido el monopolio del libro como ayuda a la enseñanza y ha derribado los propios muros de las aulas», tal y como afirmó ya en 1960, Marshall McLuhan.⁶

Si bien es cierto que, para una completa educación, todos los soportes son necesarios, y el libro, sin duda, lo sigue siendo, las oportunidades brindadas por los medios de masas son igualmente relevantes. En efecto, además del necesario aprendizaje presencial en las aulas, y en la comunidad, también son imprescindibles los agentes docentes que se encuentran a distancia. Es decir, aquellos ofrecidos telemáticamente en la llamada aula distal, por tomar la denominación que hizo Javier Echeverría en su fundamentación sobre Telépolis y el Tercer Entorno. Tal espacio virtual, por estar diseminado geográficamente y ser accesible mediante dispositivos digitales, ha entrado en las aulas físicas y las ha globalizado.

2.2 Por qué han de ejercitarse los estudiantes en la edición y difusión de lo aprendido

La buena enseñanza es aquella que promueve las acciones de aprendizaje profundo. Estas acciones deben incrementar la comprensión y el proceso cognitivo del estudiante. Tales acciones de calado profundo deben estar relacionadas, mayoritariamente, con la reflexión, la relación de principios y conceptos, el razonamiento y la aplicación a problemas cercanos. En cambio, actividades de aprendizaje superficial serían aquellas que pretenden que el alumno aprenda terminologías, memorice datos y, en definitiva, mantenga una actitud pasiva o meramente receptiva de los contenidos docentes.⁷

Sin embargo, si somos capaces de implicar activamente al estudiante, mediante actividades de aprendizaje, programadas y vinculadas a la edición y a la difusión de los conocimientos adquiridos en el aula, éstos calarán hondamente en su formación. De hecho, todas las acciones que implican la edición y selección razonada de todo lo aprendido tienen por principio lograr un aprendizaje profundo. Así también, y juntamente a la edición, ocurre con las tareas asociadas a la difusión de contenidos, redacción y puesta a limpio de las propias reflexiones y conocimientos adquiridos. Por eso mismo, es necesario programar actividades docentes donde nuestros estudiantes se ejerciten en la difusión y edición de sus trabajos.

Por consiguiente, si los estudiantes no se implican en difundir lo que como docentes les solicitamos, su proceso formativo quedará incompleto. Sin una programada difusión, tanto de los resultados obtenidos como de los métodos

⁶ Edmund Carpenter y Marshall McLuhan. *El aula sin muros*. Barcelona, Cultura popular, 1968, págs. 235-236. Cita recogida en Javier Echeverría. *Los señores del aire: Telépolis y el Tercer Entorno*. Barcelona, Destino, 1999, pág. 275.

⁷ John Biggs. *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid, Narcea, 2010, pp. 79-80.

empleados, no obtendremos unos beneficios mayores en la docencia universitaria. Varias son las maneras y modos en cómo pueden difundirse: mediante la publicación a través de soporte físicos como trabajos impresos, libros, revistas; también mediante foros destinados en las intranets que ofrecen las universidades para alojar los cursos, creados específicamente para la asignatura. También en otra intranet de mayor alcance como el wiki; o el uso de las redes sociales (facebook, google +, twitter, pinterest, etcétera); y por último a través de sitios web específicos, blogs o bitácoras y foros.

Otros canales de difusión son los congresos sobre docencia invitando a los estudiantes a presentar ponencias y posters donde se expongan los resultados y, junto al profesor, los planteamientos, métodos y resultados obtenidos en las asignaturas. En todas estas posibilidades, evidentemente, la labor de motivación y planificación del profesor responsable es fundamental. Así pues, el docente debería también difundir de manera selectiva éstas experiencias en medios especializados como revistas, foros o libros, promovidos por las mismas universidades e institutos de ciencias de la educación asociados a éstas.

3 EXPERIENCIAS PROPIAS EN LA DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DOCENTES

A continuación expondré a partir de experiencias docentes propias, cuatro ejemplos de cómo y dónde difundir los resultados académicos. En el primero explicaré el uso de la intranet Atenea (moodle adaptado por la Universitat Politècnica de Catalunya) en la asignatura de Bases para la teoría, impartida en primero de Grado de Arquitectura en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB, UPC). La segunda el uso de wikipedia empleada para los trabajos prácticos en la asignatura de Composición III para la misma escuela de arquitectura de Barcelona, con estudiantes de cuarto curso. En la tercera expondré cómo se recogieron en un libro los mejores trabajos de investigación del máster de Arquitectura y Diseño en la escuela de diseño Elisava, de la Universitat Pompeu Fabra; así como la experiencia de que cada estudiante editara su propio portafolio digital durante el transcurso del mismo máster. Y por último, las entregas pautadas mediante un blog institucional de los ejercicios de la asignatura de Teoría de la arquitectura avanzada, en el Institut d'arquitectura avançada de Catalunya (laaC, UPC).

3.1 Aprender teoría de la arquitectura desde la práctica: Intranet

La producción de la arquitectura, desde su origen, ha sido inseparable de su reflexión y teorización: la construcción no se debería ejercer sin la especulación teórica. Este fue el objetivo principal de la asignatura *Bases para la teoría*, y que he impartido durante los cuatro últimos cursos, desde 2010, a los estudiantes de primero de Grado en Arquitectura, en la Escuela de Arquitectura de Barcelona de la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB, UPC).

Estos aspectos teóricos se han aprendido mediante las lecciones expositivas, que han sido apoyadas asimismo por las lecturas críticas de textos antológicos de teoría y crítica arquitectónica. Sin embargo, a pesar de que la asignatura ha revisado las bases teóricas de la historia de la arquitectura, también ha solicitado

a los estudiantes de un trabajo aplicado: un análisis formal, teórico e histórico de seis obras ejemplares de Barcelona, a través tanto de la experiencia directa cómo de sus representaciones gráficas y escritas. Un trabajo realizado en grupos de tres estudiantes durante todo el cuatrimestre, precisamente para poder profundizar en el análisis y la crítica de los edificios. Puesto que se entiende que únicamente se aprende la teoría si se es capaz de juzgar analíticamente, y desde la experiencia directa, el hecho concreto arquitectónico, es decir, la obra real.

La innovación docente que planteé para la asignatura se centró en tres claras actuaciones: 1) en aplicar dinámicas de aprendizaje activo y cooperativo, tanto para las sesiones de teoría como para las de práctica e incluso para las lecturas críticas; 2) en planificar una serie de actividades y tareas, con tiempos previamente asignados, a realizar tanto fuera como dentro del aula, y que dirigieron el aprendizaje cooperativo; y 3) en establecer pautas para evaluar la evolución del aprendizaje de los estudiantes y en cómo comunicárselo desde una retroalimentación constante y motivadora.

Todos los cursos de esta asignatura han sido gestionados a través de la intranet Atenea de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), una adaptación de la aplicación web conocida con el nombre de Moodle. Esta plataforma virtual en línea es un sistema de gestión de cursos que permite a los docentes crear comunidades de aprendizaje. La aplicación se basa en el constructivismo social de la educación, enfatizando que los estudiantes (y no sólo los profesores) pueden contribuir a la experiencia educativa en muchas formas. Ésta plataforma respalda la interacción grupal, ya que los estudiantes realizan observaciones sobre los trabajos prácticos solicitados por el profesor y las dudas expresadas por los demás compañeros.

Exigirles a los estudiantes que todas las entregas sean editadas y publicadas en la intranet asegura el alto grado de implicación de los estudiantes en su propio aprendizaje. Así, ciertas tareas y trabajos prácticos fueron co-evaluadas por los propios estudiantes, además de cualificarlas el profesor. Por último, el uso de esta intranet permite el trabajo en grupos y, por tanto facilita que las exigencias sean compartidas entre los mismos estudiantes.

3.2 Conceptos para la teoría de la arquitectura: wikipedia

De igual modo que en la asignatura que acabo de explicar, también la asignatura de Composición III impartida en el misma escuela de arquitectura de Barcelona durante el curso 2013/2014, se gestionó mediante la intranet Atenea. Sin embargo, en esta ocasión exigí a los estudiantes que el trabajo práctico, mediante grupos de 3 estudiantes, consistirá en redactar una pieza de teoría sobre la arquitectura contemporánea. Además de solicitarles el trabajo en formato impreso, editado y diseñado, también les exigí que fuese introducido en uno de los portales de wikipedia dedicado a la arquitectura, según las categorías tratadas: teoría de la arquitectura, teóricos de la arquitectura, libros de arquitectura.

El índice orientativo del trabajo estuvo basado en desarrollar los puntos habituales empleados para presentar un concepto teórico, es decir, la historia y precedentes del mismo o de la teoría analizada; sus principios y autores relevantes; una revisión crítica de las aportaciones hasta la fecha; un selección de referencias bibliográficas; algunas obras que la significaran; y por últimos unas conclusiones. Entre los conceptos y temas teóricos que desarrollaron y que fueron aceptados por wikipedia estaban los siguientes: Arquitectura paramétrica, Arquitectura diagramática, Arquitectura efímera, Arquitectura en la era del antropoceno, Neo-constructivismo, Self-Sufficient city: Masdar, Koolhaas y los límites urbanos, Cluster, Neo-de-constructivismo, Mass-Media-Architecture, Mass-City, Stan Allen's architecture theory y La cultura de la congestión.⁸

Una de las ventajas de introducir conceptos en una wiki es que fomenta el trabajo cooperativo y, por tanto, que los resultados académicos trascienden el espacio de las aulas y archivos de las universidades. Así pues, todos los alumnos pueden modificar el contenido incluido por el resto de compañeros y por otros participantes externos que se impliquen en la inclusión de contenidos en el wiki. Por tanto, el wiki sirve como base para mantener la motivación y comunicación constante entre los integrantes de un grupo de estudio y con otros estudiosos implicados en ello.

Asimismo, como los trabajos introducidos por los estudiantes debían ser aceptados por los revisores de wikipedia, esto les obligaba a referenciar sus aportaciones para ser aprobados. Por tanto, esto les motivaba a investigar y buscar bibliografía sobre el concepto analizado. Así pues obtenían una triple retroalimentación: la de los revisores de wikipedia, la de otros usuarios que ya han aportado o aportarán descripciones del concepto tratado (fuese en el idioma que fuese) y la mía propia.

3.3 Pasos y herramientas de toda investigación: publicación y portafolio digital

La etimología de la palabra investigar, que proviene del latín *investigare*, la cual deriva de *vestigium*, significa huella. Y por tanto, investigar equivale a ir en pos de la huella de una cosa, con la necesidad de solucionar o, simplemente, de clarificar la finalidad práctica de esa misma pesquisa. Sobre estas bases se fundamentó el bloque de investigación del máster en Diseño, Entorno y Arquitectura que impartí, durante tres cursos desde 2011, en Elisava, escuela de diseño e ingeniería dependiente de la Universidad Pompeu Fabra.

En dicha parte se desarrollaron pues las fases básicas de toda investigación mediante dos aproximaciones diferentes, pero complementarias: una teórica y la otra práctica. Las clases de teoría se ocuparon de los aspectos conceptuales y de método ante cualquier investigación. Las clases prácticas, en cambio, se

⁸ Los enlaces a los trabajos publicados en wikipedia por parte de los estudiantes de la asignatura:

http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_ef%C3%ADmera

http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_param%C3%A9trica

<http://es.wikipedia.org/wiki/Masdar>

https://es.wikipedia.org/wiki/Cl%C3%ADster_%28arquitectura%29

<http://ca.wikipedia.org/wiki/Bigness>

https://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_de_la_congesti%C3%B3n

dedicaron a la confección de un trabajo de investigación, a realizar por parte de cada estudiante, durante todo el cuatrimestre. Prácticas que consistieron en la redacción y edición de un artículo científico, en base al tema escogido, por parte de cada estudiante.

Las lecciones teóricas incidieron en argumentar y explicar las siete fases en las que debe consistir cualquier tipo de investigación: 1) elección del tema bajo la consecución de ocho objetivos, 2) el uso de metodologías de investigación apropiadas a cada objeto de estudio, 3) la habilidad de realizar lecturas críticas de las fuentes, 4) la aplicación de bases de datos para sistematizar la compilación de documentos a consultar, 5) la elaboración de criterios fiables para la fase de análisis y valoración de resultados, 6) la capacidad de redactar correctamente los trabajos de investigación, y por último, pero no por ello menos importante, 7) ser capaces de comunicar y difundir lo hallado de manera eficiente. Siete pasos que, además, debían entenderse como un ciclo cerrado y continuo en el quehacer del investigador. Efectivamente, pues una vez que se han terminado los trabajos de investigación, y se han presentado, difundido y publicado ante la comunidad científica, sus resultados seguramente serán objeto de nuevas investigaciones.

El desarrollo de las investigaciones individuales se iban volcando en un portafolio digital que se actualizaba semanalmente. En este soporte en línea (empleamos googlesites), los estudiantes, además, iban documentando los conocimientos que adquirían en el resto de asignaturas del máster. De este modo, se ejercitaban en la comunicación escrita y gráfica; invertían tiempo en la reflexión de las lecciones; y les estimulaba la creatividad y el pensamiento crítico, además de permitirles la relación entre las distintas áreas y conocimientos impartidos. Entre las ventajas de publicar su portafolio durante el desarrollo del máster, el estudiante tomaba consciencia de la profundidad de su aprendizaje, siendo responsables del proceso de adquirir las competencias genéricas y específicas. Por último, el portafolio, al final del curso, les ofrecía tener un documento editado que certificaba y divulgaba lo que habían aprendido.

De igual modo, una selección de los mejores trabajos fue incluido en la posterior publicación que editamos los profesores responsables del máster de Diseño y Arquitectura.⁹ Que se editaran los textos de las investigaciones en un formato impreso y, por tanto, en una publicación con ISBN, les garantizó la difusión de sus investigaciones en canales mucho más amplios. En algunos casos, la inclusión de su escrito en el libro del máster les ha permitido cerrar el ciclo creativo de sus investigaciones, es decir, poder aplicar a la realidad lo obtenido durante sus particulares exploraciones, puesto que otros estudiosos los pudieron leer. Y que, sobre todo, estas indagaciones les hayan incitado a arrancar de inmediato con futuras pesquisas igual de concretas y ambiciosas, personales y objetivas, creativas y rigurosas, originales y universales.

⁹ Marc Binefa, Ricardo Devesa, Albert Sagrera, Mauricio O'Brien, eds. *Entorno arquitectura: la sostenibilidad desde los ciclos materiales. Yearbook 2011: Postgrado en Diseño, Entorno y Arquitectura*. Barcelona, Elisava, 2012.
Comunicación transmedia & Ecoestrategías proyectuales. Yearbook 2012: Postgrado en Diseño, Entorno y Arquitectura. Barcelona, Elisava, 2013.

3.4 Entregas públicas de tareas académicas en Internet: blogs

Por último explicaré las ventajas y beneficios experimentados en la publicación de las entregas de los trabajos prácticos en un blog creado por la institución académica y visitable públicamente.¹⁰ Se trata de los ejercicios que propusimos los profesores responsables del curso de Teoría de la arquitectura avanzada, impartidos desde el curso 2013/2014, en el Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya, IaaC. Como blog corporativo e institucional, son los propios estudiantes y profesores quienes detentan el permiso de publicar sus trabajos.

De nuevo, al publicar los trabajos de los estudiantes y, por ello, editar las entradas según unas especificaciones gráficas y textuales, se asegura un alcance de los trabajos más allá del ámbito del curso. Así pues, la interacción, tanto entre los mismos estudiantes que cursan la asignatura como del resto de la comunidad educativa del centro, y del público general, crece exponencialmente. Ello provoca que el proceso formativo se socialice y se profesionalice simultáneamente. De hecho, el formato blog es una potente herramienta social y al mismo tiempo permite una exposición y crítica pública de los ejercicios realizados y de los planteamientos docentes propuestos por los profesores.

Así pues, mediante el uso de un blog educativo, que incluye e incorpora materiales docentes, experiencias grupales o personales, reflexiones y contenidos didácticos, permite la difusión periódica y actualizada de las actividades académicas. Los blogs educativos permiten al profesorado la exposición y comunicación entre la comunidad educativa y el alumnado, potenciando un aprendizaje activo, cooperativo y, por ello, crítico.

Cuatro maneras de difundir los resultados docentes. Cuatro formatos en distintas plataformas y medios son los que como experiencia y reflexión en curso han sido recogidos. En todos ellos he constatado la utilidad y la contribución al aprendizaje profundo, pues publicar y hacer visibles los trabajos de los estudiantes, los motiva y les hace conscientes de aquello aprendido.

4 CONCLUSIONES

La sociedad industrial surgida en el siglo XIX dio paso, al inicio del siglo XX, a la sociedad de la información. Desde los adelantos tecnológicos, gracias a la economía ligada al conocimiento y a la investigación, surge una nueva sociedad: la propia de la era de la información y la cultura de masas. Esta revolución nació, de hecho, paralelamente a la comunicación de masas. Una comunicación basada en los medios de difusión: radio, televisión, prensa, cine, publicidad y, últimamente, Internet. Estos tipos de comunicaciones entre los hombres tiene como consecuencias la rapidez en que circula la información y, por consiguiente, la globalización cultural. Sin duda, la docencia y el aprendizaje se han visto y se verán afectadas por tales cambios.

Sin embargo, los nuevos canales de difusión digital producen una ingente cantidad de contenidos imposibles de procesar y abarcar. La avalancha de

¹⁰ Los términos ingleses *blog* y *web blog* provienen de las palabras *web* y *log* ('log' en inglés es sinónimo de *diario*). En español se traduce como bitácora digital.

información y estímulos ha conllevado, por consiguiente, una merma en el juicio crítico: un hecho relevante ante una información que es consumida cada vez más y más rápidamente. Ahí el papel del formador universitario es crucial para dotar a los estudiantes de criterios y modelos que les den referencias cualitativas.

El sociólogo Manuel Castells, uno de los principales teóricos de la Sociedad de la Información, ha apuntado que existe un profundo cambio en el modelo de los medios, que deriva hacia lo que él denomina autocomunicación de masas. Este cambio de modelo se debe principalmente a la aparición de nuevos medios digitales, como los blogs y las redes sociales, que transforman el modelo de comunicación social en un espacio de mensajes con mucha interactividad, a través de Internet. Por lo tanto, el autocomunicación de masas hace referencia a la posibilidad que cada individuo que participa de este espacio se puede convertir en emisor de grandes audiencias, gracias a la libertad que nos ofrece Internet y a las redes inalámbricas que se dan para todo tipo de dispositivos electrónicos. De este modo, cualquiera es capaz de emitir ya sus propias significaciones de todo lo que ve y sobre lo que desee, además de manera inmediata y dirigida. Esto es un potencial para la difusión de los trabajos académicos, pues por el hecho de ser editados y hacerlos públicos exige una mejor realización, un juicio auto-crítico.

Todo docente deberá plantearse pues no tan solo qué enseñar, sino de qué modo más apropiado puede ser difundido aquello que se ha aprendido. Como vimos con la exposición de algunas experiencias docentes propias, la planificación de publicar, en cualquiera de los formatos y plataformas de las que disponemos actualmente, promueva el aprendizaje cooperativo, los juicios críticos y la retroalimentación; más allá del docente y de las aulas físicas.

De este modo, la formación universitaria y los resultados generados en ella pueden ser expuestos a la sociedad civil. Con ello se logra pues que los estudiantes también sean conscientes de sus responsabilidades sociales y sean capaces de comunicar sus propuestas ante los retos que tiene la sociedad. En definitiva, aprender difundiendo, tanto aquello que se logra con el proceso formativo como aquello que se enseña, es una ventaja que los medios de masas ha puesto a disposición de la universidad y de la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Biggs, J. *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid, Narcea, 2010.
- Carpenter, E. y McLuhan, M., eds. *El aula sin muros*. Barcelona, Cultura popular, 1968
- Castells, M. *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Madrid, Alianza, 2001.
- Echeverría, J. *Los señores del aire: Telépolis y el Tercer Entorno*. Barcelona, Destino, 1999.
- Fusco, R. de. *Arquitectura como "mass medium". Notas para una semiología arquitectónica*. Barcelona, Anagrama, 1970.
- Gausa M. *Open: espacio, tiempo, información; arquitectura, vivienda y ciudad contemporánea. Teoría e historia de un cambio*. Barcelona, Actar, 2010.
- McLuhan, M. *El medio es el mensaje: [un inventario de efectos]*. Barcelona, Paidós, 1987.
- Ortega, L. ed. *La digitalización toma el mando*. Barcelona, Gustavo Gili, 2009.

Sylwen, N. *Internet y educación*, en C@mbio: 19 ensayos clave acerca de cómo Internet está cambiando nuestra vida. Madrid, BBVA, 2014, pp. 589-678.

Wooller, K. ed. *20/20: Editorial Takes on Architectural Discourse*. London, Architectural Association, 2011.

E-LEARNING AND AMRES IN TEACHING ARCHITECTURE

A. Djukic; N. (1) T.Mrdjenovic (2); J. Jokovic (3)
Department for Urbanism (1,2)
University of Belgrade (1,2)
Department for Telecommunications (3)
University of Nis (3)
adjukic@afrodita.rcub.bg.ac.rs (1)

ABSTRACT

ICT is not only the additional instrument of the Information Society, but also an important catalyst and tool for inducing educational reforms that change our students into productive knowledge workers. There are notions that students should be trained to learn more autonomously and to get access to and digest information more independently which could provide a good basis for life long learning. The research will discuss pros and cons of using AMRES as an e-learning academic platform in academic education in theoretical and practical courses at engineering and architectural studies. The hypothesis is that e-learning concept provides attitude change among students in knowledge development regarding the course subject. The hypothesis will be tested inside main approaches and attitudes of using ICT in knowledge development, using case study using AMRES at the courses Design of Open Public Spaces and Studio Project 3, both at Bachelor studies at the Faculty of Architecture, University of Belgrade.

Key words: e-learning, Amres, ICT, architecture

1 INTRODUCTION

E-society frames different areas of our everyday life that creates various networks in communication. It influences different ways of acquiring and developing academic knowledge using the concept of e-learning. ICT is not only the additional instrument of the Information Society, but also an important catalyst and tool for inducing educational reforms that change our students into productive knowledge workers. Across the past twenty five years the use of ICT has changed approach of learning in the higher education. The new way of learning requires effective integration of technologies into existing context of teaching in order to provide learners with knowledge of specific subject areas, to promote meaningful learning and to enhance professional productivity [1]. On the other hand, education is highly socially oriented and personal contacts and feed backs are necessary for both sides - teachers and students. Especially in education of engineers.

However, education used to be a matter of uni-directional transfer of information: from the teacher to the student, while ex-cathedra method was the most common one. There are notions that students should be trained to learn more autonomously and to get access to and digest information more independently which could provide a good basis for life long learning. The new pedagogical models which include ICT should provide: weaker students with additional instruction; reduces differences in entrance level between students; teach students to search for information, process data, and present information; exchanging information and knowledge between students in the same or from similar fields as well as to teach students how to control their own learning progress and to improve their knowledge throughout their professional career. On the other hand, the main role of teachers/professors will be to act as experts and leaders to motivate learning.

Four different rationales that drive policies related to the integration of ICT in education are recognized by Hawkridge:

- an economic rationale: the development of ICT skills related to future jobs and careers;
 - a social rationale: the students should use computers in order to become responsible and well-informed citizens;
 - an educational rationale: ICT is supportive tool for improving teaching and learning process;
 - a catalytic rationale: ICT is expected to accelerate educational innovations. [2].
- ICT can provide strong support for new requirements of curricula, such as: access to a variety of information sources; access to a variety of information forms and types; student-centered learning; settings based on information access and inquiry; learning environments centered on problem; and teachers as coaches and mentors rather than content experts [2;3;4].

2 APPROACHES TO E-LEARNING

According to Avriam and Tami ICT can be considered in three paradigms of using ICT in developing academic knowledge: (1) The Technocrat paradigm, (2) The Reformist Paradigm; (3) The Holistic Paradigm [1]. The paradigms emerged

from different approaches and attitudes in using ICT within curricula. These approaches and attitudes are starting point in defining criteria for measuring e-learning types and attitude change, where approaches stands for aims and nature of introducing and implementing ICT in education, and attitudes nature and extend towards change in education using ICT.

The different approaches: Administrative, Curricular, Didactic, Organizational, Systematic, Cultural and Ideological will be presented, linked with attitudes: Agnostic, Conservative, Moderate, and Radical Extreme Radical and interconnected with three paradigms mentioned above.

According the administrative approach ICT per se is enough for making change in any kind of working process including knowledge development. It is assumed that number and quality of equipment (computers, software, network, databases, web platforms, etc.) will contribute to the behavioral change without any other measure or linkage. [1].

On the other hand, the curricular approach promotes integration between ICT and curricula at some stage of realization. Actually, ICT is seen as a servant to specific goal within the teaching curricula. Under this position authors differ two types: (a) the disciplinary form where ICT is learned and practiced as separate discipline without linkages to other subjects or disciplines; (b) the integrative form where ICT is an integral part of prevailing curriculum usually in the context of natural sciences. [1].

The didactic approach alike curricular one goes one step beyond, seeing ICT as a neutral tool that serves different curricula programs, therefore represents a higher level of inter disciplinarity. Therefore, the model of ICT that supports curricula is neutral, following general aims of developing knowledge. [1].

Furthermore, the organizational approach lean on previous one, hence involves the thought that introduction of ICT in learning means necessity to do organizational changes within educational system as well as interpretation and acquiring knowledge. [1].

The systematic approach stands for integration of organizational changes and ICT, on the level of structural reforms within academic system in the direction that this kind of new system allow more distance-learning or even virtual schooling, changing the attitude towards time, place, curriculum and other connected attributes of the academic-educational system. [1].

Antlike previously described cultural approach recognizes that ICT involves cultural changing mode, meaning ICT revolution is a way of cultural revolution in all patterns of everyday life including education and learning process. [1]. It is somehow linked to the Castells network society as a superstructure of information society and revolution [5]. What is important here is that information society, ICT revolution, establish, and develop new kind of social networks that never existed before. Therefore, network society needs new kind of educational system, patterns, methods and tools.

Furthermore, Pelgrum makes differences between role and ways of education in Industrial and Information society. According to him in Information society any type of school should be integral part of it with information openly available,

unlike in Industrial society where school is isolated and most of information on school functioning is confidential [6].

In line with this, ideological approach stands for critical thinking, evaluating, considering values in introducing and using ICT in education. Therefore, this approach question why, how and when ICT should be used in academic education.

Regarding attitudes, first one agnostic do not think that ICT can bring qualitative changes in education, as according to them it is just another tool. This attitude is complementary only to the administrative and curricular approach as does not consider ICT in a form of network society. The second one, conservative, stands for minimal changes in educational system regarding ICT and is not compatible with administrative approach. Moderate attitude is for those who are for greater integration of ICT, however still leaning on predominant educational system. Unlike previous, radical and extreme radical approaches sees ICT as strong force for educational change towards network society [1].

The approaches with attitudes frame three paradigms: The Technocratic, The Reformist and The Holistic one. Technocratic paradigm combines agnostic or conservative attitude with administrative or curricular approach. The Reformist one promote inter disciplinarity, collaborationisms with moderate attitudes. The Holistic paradigm stands for cultural and ideological approaches with conservative, radical or extreme radical attitudes [1].

3 CONSIDERING AMRES WITHIN THE PARADIGMS

This chapter will position AMRES regarding defined approaches and attitudes giving general overview on its structure, nature and aims. Before starting presenting AMRES it is necessary to establish criteria for categorize types of approaches in using ICT in education and research. Criteria will be connected to the approaches (as attitudes are linked towards approaches) (Table 1.).

CRITERIA FOR MEASURING E-LEARNING APPROACHES:

1. number and quality of ICT equipment, network, security;
2. integration of usage ICT in overall curricula;
3. integration of usage ICT in specific curricula, tailor made ICT system;
4. moderate or high level of acceptance among users;
5. number and types of procedures, protocols, tools for using ICT in education;
6. integration of ICT in all organizational units in educational process;
7. types and number of discussion groups in regards to ways of introducing ICT in specific curricula and overall educational process.

Table 1. Predominant approach according to criteria

App/C riteria	Adm in.	curr.	did .	oper. .	syst	cult .	ideo.
1.	X	X	X	X	X	X	X
2.		X	X	X	X	X	X
3.			X	X	X	X	X
4.				X	X	X	X
5.						X	X
6.						X	X
7.							X

„AMRES" was established in order to build, develop and manage the education and research computer network of the Republic of Serbia, as well as to actualize the rights of pupils and students to education and information. Using the informatics and Internet infrastructure, and computes network, AMRES provides the education and research organizations and other members with access and use of the Internet and information services in the country, as well as the connection with national and international networks of such type.

In particular, AMRES has the following responsibilities:

- managing the education and research computer network of the Republic of Serbia;
- designing, developing, building, maintaining and improving the computer and communication infrastructure and services which are connecting the education and research institutions in a single computer network;
- connecting and cooperating with national and international education and research computer networks;
- coordinating the works of network hubs and computer centers withing universities and other organizational units on faculties and institutes;
- expertise help and education of users of the education and research computer network services'
- adult education.

In performing its work, AMRES provides the education organizations and organizations which perform a scientific-research work with services of using the education and research computer network of the Republic of Serbia.

In accordance with current AMRES act, AMRES users are:

- Universities and Faculties;
- high education systems;
- primary and secondary schools;
- accredited scientific-research organizations;
- researchers and students of doctor studies, and scholars
- Serbian Academy of Sciences and Art;
- Matica srpska;
- other organizations in accordance to the law that regulates the scientific-research work;
- institutions which promote the achievements in science and education;
- scientific-development units within companies.

Other legal entities“ [7].

E-learning service aims to modernize educational process at faculties using different ICT instruments and tools. Its main characteristic is general modeling for overall curricula which is dedicated for teachers and students at all faculties and institutions mentioned above, and who do not still have capacities for autonomous conception and full implementation of ICT. [7]

Main characteristics of AMRES regarding the criteria are shown in Table 2.

Table 2. Positioning AMRES within different ICT approaches

Crite ria/A pp	Ad min.	curr.	did.	oper.	syst.	cult.	ideo.
1.			x	x			
2.			x	x			
3.			x	x			
4.			?	?			
5.							
6.							
7.							

Table 3. shows that AMRES with its e-learning service promotes didactic towards operational approach in level of integration ICT in everyday learning activities. The level of acceptance among all users should position it stronger within the approaches, however the questionnaire is needed to be done at all levels. Therefore, the case study and questionnaire that will be presented in the next chapter can only say more about attitudes among one group of students at Faculty of Architecture in Belgrade.

4 CASE STUDY: USING AMRES IN THE COURSE REDESIGN OF OPEN PUBLIC SPACE AND STUDIO PROJECT 3

This chapter will give an insight regarding attitudes among students in using e-learning AMRES service at the course Urban design of open public space. The chapter will further map AMRES in regards to the specific subject.

The one semester theoretical compulsory course Urban design of open public spaces for students of Architecture at the Faculty of Architecture, University of Belgrade is taught in the second semester of Bachelor studies. Besides the theoretical course, there are a short exercises after the lectures when students draw cognitive maps according to their impressions from the lecture and related to the concrete area in Belgrade. The objective of the course is to introduce students to the fundamentals of urban design and familiarize them with the basic elements of designing open urban spaces. The Urban Design of open public

spaces starts from the premise that the architecture students shall first become acquainted with the contemporary approach to urban development.

The teaching process of the course is based on actual theoretical consideration in Urban Design and it integrates physical and human dimensions of urban space [8]. New models, methods and techniques, adapted for the students at second semester are presented to them. The process of learning is "step-by-step" and the steps are cyclic connected. Two major groups of activities that simulate urban qualities are recognized: professional acting in designing and planning and cognition function of urban space [8]. Ex-cathedra lectures are interactive, multi-medial and provoke discussion between professor and students. On the other hand, another way of communication is offered through AMRES or od Faculty server. All lectures are posted on AMRES, students can get additional literature (pdf. format) and information about the tests (examples of the best done) and final exam.

Studio project 3 - Urbanism is compulsory course at fifth semester at Bachelor studies. It focus on the urban regeneration and design of selected location in Belgrade. Tutorial work is in studio and consider practical work on selected projects, field visits, recommendation of selected literature and preparation of graphical work. There are 12 studios and each studio has got between 20 and 25 students.

At the end of the summer semester, during 2014/15 a survey was done among 215 students who attended the course Urban design of open public space and 25 students from Studio project 3 - Urbanism about their experience with learning and gaining information through AMRES and faculty server and about possible improvements of communication and transfer knowledge via ICT between professors and students.

The questionnaire will show the attitudes among students in using e/learning service of AMRES at the specific subject. The questionnaire is structured as closed one where students were asked to answer five questions with predefined answers:

1. Did you use AMRES e-learning service at the course Urban design of open public spaces?
 - a. Yes
 - b. No
2. How often did you use it?
 - a. daily
 - b. weekly
 - c. monthly
3. Would you like to be informed through system in future?
 - a. Yes
 - b. No
4. For which purpose did you used the service?
 - a. For downloading data
 - b. For getting information about the subject
 - c. For all purposes that would make qualitative improvements in the education process
 - d. I did not use the service
5. What are your suggestions for novelties in communication with teachers in future?

- a. SMS
- b. Whatsapp
- c. E-mail
- d. Web portal inside the Faculty
- e. Face to face consultations
- f. All ways of communication,
- g. Nothing mentioned above.

181 student out of 215 from the course Urban design of open public space claimed they used the service during the course (Chart 1), from which 100 of them used it weekly, 35 daily, 83 monthly (Chart 2).

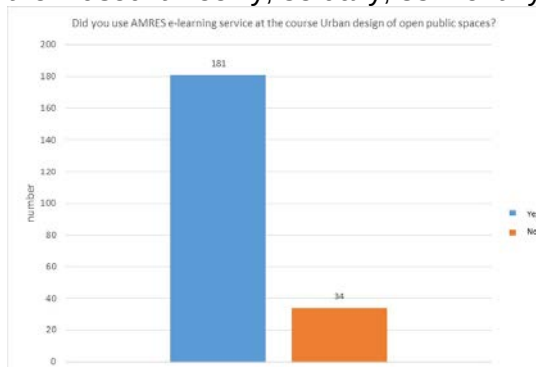


Chart 1.

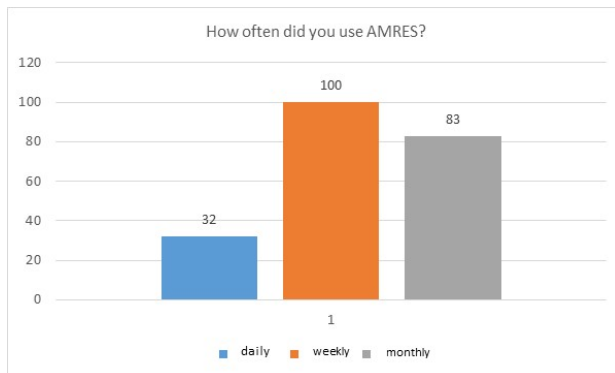


Chart 2.

On the question if they would like to be informed through the system in future 171 respond positively. Most of the examinees', 119 of them, used the service for all purposes that would make qualitative improvements in the education process. 19 of them for downloading the data, 43 for getting information about the subject, and 34 students did not used the service at all. Interesting fact is that 87 student chose e-mail for future correspondence with teachers, 22 of them Faculty's portal, Google groups 11 of the, SMS and WhatsApp are at the lowest range. Face to face communication is needed for 23 students among 215 and 7 students chose all ways of communication as necessary for qualitative teaching process (Chart 3,4) .

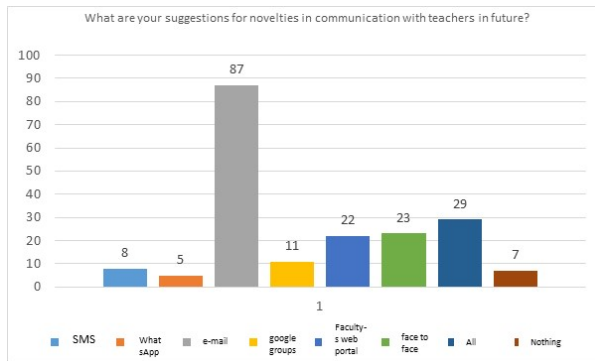


Chart 3.

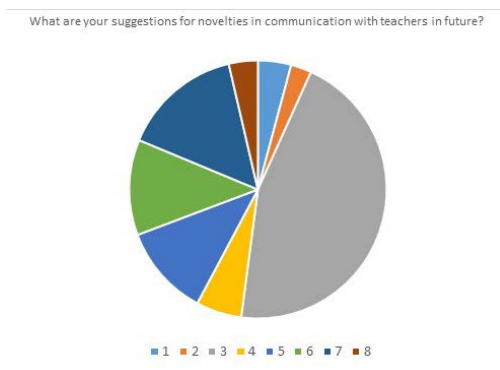


Chart 4.

12 student out of 25 from the course Studio project 3 - Urbanism claimed they used the service during the course from which 3 of them used it weekly, 1 daily, 8 monthly. On the question if they would like to be informed through the system in future only 6 respond positively. Most of the examinees', 7 of them, used the service for downloading the data, 5 for getting information about the subject, and 13 students did not used the service at all. Interesting fact is that 22 student chose e-mail for future correspondence with teachers, 12 of them Faculty's portal, Google groups 13 of the, SMS and WhatsApp are at the lowest range. Face to face communication is needed for 25 students among 25 and 4 students chose all ways of communication as necessary for qualitative teaching process.

The results shows that predominant attitude among students in future usage of ICT in education at the specific subject is in the range from moderate to radical, meaning students would integrate their everyday ways of communication into teaching process like e-mail, SMS, WhatsApp, google groups, blogs, etc. Even though most of them are for e-mail as another way of communicating, still there is a good percentage of them who prefer face to face consultative process especially the one who work in studio with tutors. Comparing the results from theoretical lectures and practical work in studio we can conclude that students who attend theoretical classes use AMRES more than one in studio. Overall conclusion regarding the hypothesis is that students tend to change their attitude regarding using ICT in education.

5 CONCLUSION

The paper discussed different approaches and attitudes that frame three predominant paradigms in integration of ICT in education system: The

Technocrat, The Reformist, The Holistic. The approaches range from administrative to curricular, didactical, operational, systematic, cultural and ideological and in correlation with attitudes: agnostic, moderate, radical, extreme radical, maps the level of integration of ICT in everyday academic life. [1]

One of the research results are criteria for mapping approaches within specific form or model in usage of ICT: 1) number and quality of ICT equipment, network, security, 2) integration of usage ICT in overall curricula, 3) integration of usage ICT in specific curricula, tailor made ICT system, 4) moderate or high level of acceptance among users, 5) number and types of procedures, protocols, tools for using ICT in education, 6) integration of ICT in all organizational units in educational process, 7) Types and number of discussion groups in regards to ways of introducing ICT in specific curricula and overall educational process. According to criteria AMRES, specifically its e-learning service, is in between didactical and operational approach representing governmental ICT instrument for enabling collaboration between educational institutions, academic life, teachers, students. Therefore, it is a system that is in line with general curricula among faculties, providing functionalities to adopt to specific ones.

Measuring attitudes among students in usage of AMRES e-learning service at the ex-cathedra subject Urban design of open public spaces the most important fact is that students expressed an interest to widen functionalities of AMRES towards cultural approach as they showed moderate and radical attitude in integrating ICT into everyday educational life, using so called new web technologies such as e-mails, google groups, Faculty's web portal, while the students who attended classes in studio (at the course Studio project 3 - Urbanism) were less interested and motivated to use AMRES and other ICT tools. Therefore, we can say and recommend that for this specific subject widening functionalities of AMRES and its integration with web portal of Faculty of Architecture in Belgrade is needed at theoretical classes in order to meet students' needs and attitudes. On the other hand Holistic paradigm and ideological approach are crucial for this kind of improvements [9], as large number of students expressed an interest for face to face communication.

Our guidelines (recommendations) for improvement of using AMRES in academic life are in line with general recommendations for ICT integration in education:

- "a well-defined institutional ICT strategy,
- a professional organization of the ICT-focused strategic process,
- the commitment and involvement of the institutional top-management,
- the need to link ICT to organizational development initiatives,
- the inclusion of ICT in human resource management activities, the internal marketing of ICT in the organization,
- the development of comprehensive and relevant documentation related to the process,
- the availability of financial resources,
- the availability of technical support and skills" [10:419]

6 ACKNOWLEDGMENTS

The paper is a result of a scientific research projects: Spatial, ecological, energy efficient and social aspects of settlement development and climate change – interrelationships, financed by Ministry of education and science, Republic of

Serbia, TR36035 and project III-44009 Development of embedded systems with connected services and digital technology.

6 BIBLIOGRAPHY

- [1] Aviram, Roni and Tami, Debbie. "The impact on ICT in education: the three opposed paradigms, the lacking discourse. " Unpublished manuscript. Israel : Beer-Sheva University , 2004.
- [2] Hawkrige, D., Who needs computers in school, and why? Computers and Education, No. 15, pp.1–6, 1990.
- [3] Stephenson, J., ed., "Learner-managed learning- an emerging pedagogy for online learning. Teaching and Learning Online: Pedagogies for New Technologies. " London, Kogan Page, 2001.
- [4] Oliver, R. "The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education ", Proceedings of the Higher Education for the 21st Century Conference, Curtin, 2003.
- [5] Castells, M. "The Rise of the Network Society". Oxford: Blackwell Publishing, 2000
- [6] W.J.Pelgrum. "Obstacles to the integration of ICT in education> results from a worldwide educational assessment". Computers & Education, pp. 163-178, 2001
- [7] RS. AMRES. <https://www.amres.ac.rs>. [Online] May 19, 2011.
- [8] Bazik, D., Urban Design Technique Course: Education for Reflective Urban Designer- Requirements of Social, Economic and Professional Transition, in Reformae: handbook for European higher architectural education area, Siljanoska, J., Korobar, V. (eds.), Tempus SCM C019 A04, 2008.
- [9] Grosseck, G. "To use or not to use web 2.0 in higher education? ", Procedia Social and Behavioral Sciences 1, pp. 478-482., 2009.
- [10] Stensaker, Bjorn, et al. "Use, updating and integration of ICT in higher education: Linking purpose, people and pedagogy., Higher Education, Springer, pp. 417-433, 20

HISTORY... NEVER REPEAT YOURSELF! BREAKING THE 'HISTORY OF ARCHITECTURE' PEDAGOGY IN UNIVERSITY EDUCATION

Ayman M Ismail
Professor, Department of Architecture, Faculty of Engineering
Fayoum University EGYPT
ami03@fayoum.edu.eg

ABSTRACT

This paper asks the following question: ***can university architecture students benefit from a change, more engaging and fun approach to learning history of architecture through drama?*** It presents the findings of a 5-year old pioneering project to spear-head a mood-change in teaching History of Architecture for university architecture students in Egypt. The approach, to be called "Collaborative Character Dramatization or CCD"; puts the student at the steering wheel of the course through a number of exciting activities that involve integrating drama and multimedia production of many types into their learning cycle. Rather than just memorizing a style or a school, student self-learn about the architect, institutions, society and events that shaped the architect's style in an exciting and creative media production of their choice. Pre-and-post-drama surveys, word-clouds and personal observation of the students showed amazing results: a group of very inspired and learned students, whose course objectives fulfillment rates were very high, and with impacts on their own awareness and personality exceeding the course boundaries. The findings were consistent and progressing throughout the years, producing a new breed of motivated, confident and creative students.

Key words: Architecture Education, History of Architecture, Drama, Teaching techniques

1 INTRODUCTION

“Tell me and I forget. Show me and I remember. Involve me and I understand.”

Confucius Chinese Proverb around 450 BC.

If “History repeats itself” was true, then, teaching History of Architecture in the university is the living proof. University pedagogy for certain architecture courses have been stagnant since Fletcher authored his biblical reference in the 1920’s; In Egypt, as well as elsewhere, this meant students studied history of architecture by memorizing dates, plans of temples and churches up to the exact number of columns, and perhaps making some building mock-ups. In the current day and age of ICT and social media generations, surveyed students of architecture have developed a stereotypical impression of the History class as being boring, silly and irrelevant. As a former victim of this method, I wanted to break this stagnant mental image. Modern day students attention span is probably 10 minutes or less, so using powerpoints and educational videos was no help either.

History within the design curricula has survived the test of time since architecture became a university degree. The central position of history in architectural and interior design education is reflected in the expectations outlined in both fields’ accreditation standards such as CIDA and NAAB. The taboo of the course is to hand down a list of monuments and plans to be memorized and their description learnt by heart. The impact of this traditional approach on the student was a demotivated, bored and depressed student who only took the class because it’s a core course. Any relation to the design studio or to the formation of his/her architectural personality is completely ignored.

The critique of this approach has Creese, (1980) noting that the meticulous study of masterworks of the master builders might not be the only avenue for reaching aspiring architects and interior designers. He says: “Novice architects should be permitted to move off into as many realms as their imaginations can legitimately command...To have the students correlate only one building type out of the past to their new assignment, is to leave them without the power of reconciling themselves within a much larger inheritance”. Hadjiyanni and Zollinger, (2010) call for faculty to re-envision exercises and pedagogies adopted, translating them into ones that account for students being able to take ownership of the subject and use history as a tool to find answers to questions that emanate from their own experiences and lived realities. They claim, “History is not ‘what happened in the past;’ rather, it is the act of selecting, analyzing, and writing about the past. It is something that is done, that is constructed, rather than an inert body of data that lies scattered through the archives” (Davidson & Lytle, 1986). It is this dynamic nature of history that makes it exciting for both instructors and students. As material that is not static or stagnant, but instead it is subject to interpretation and critical analysis (Flores, 2003), historical content can serve as the fertile ground on which creativity and originality can flourish, thereby turning the subject of history into one of interest for the students and the faculty.

Of course, creative teaching of the subject matter is neither prohibited nor discouraged. Hadjiyanni and Zollinger, (2010) have employed techniques such as *digital games* and *free-hand sketching* to engage the students. By tying a design project into a history course, they present students with the opportunity to conceive ways to bridge the past, present, and future. Infusing history classes with creative and critical thinking that encompasses and responds to pressing

social concerns reinforces the meaning of history classes. Likewise, integrating drama within the architecture university classroom should not be awkward. Yet, in Egypt it is a novelty that approaches heresy, for teaching history is passed down from generation to generation.

2 BENEFITS OF USING DRAMA

Using drama is one of the innovative techniques that could be used to infuse life and meaning into the classroom. Utilizing drama as an approach to enhance learning is not new. Aristotle (384-322 BC) believed that theatre provided people a way to release emotions. Progressive movements in architectural education emphasized hands-on education and integration of disciplines, and of “doing” rather than memorizing (Kacmar, 2014).

More recently, Dr. George Belliveau, and Dr. Monica Prendergast, from Canada have written extensively on the subject. Usually, teachers and students are encouraged to use drama-based lessons as adaptable stimuli, which they can build, alter or strengthen with their own ideas and activities. The term drama is deliberately used instead of theatre. The term drama emphasizes that the activities focus on classroom-based work rather than building towards a performance for an outside audience. Reasons for that trend are outlined in Cornett and Smithrim, (2001). These benefits which - were observed on school level students - have not yet been tested on university level architectural education. The table below groups them according to their value on 3 spheres of student development.

Life Skills	Personal Self Esteem	Specialization Skills
1. Prepares students to deal with real life's problems	1. Enhances students' psychological well-being	1. Engages students in creative problem-solving and decision making
2. Develops verbal and nonverbal communication skills	2. Develops empathy and offers new perspectives	2. Assess Intended Learning Outcomes
3. Builds cooperation and develops other social skills	3. Helps students consider moral issues and develop values	
4. Enhances concentration and comprehension through engagement	4. Provide entertainment	

Table 1 - Perceived Benefits of Using Drama in pre-university Education (adapted from Cornett and Smithrim, 2001)

These benefits are further explained as follows:

- **Drama is part of real life and prepares students to deal with life's problems:** Drama simply allows students the opportunity to rehearse roles, further giving form or shape to the individual and personal ideas and feelings they are naturally experiencing. Overall, this allows students to make sense out of their 'real' life problems.

- ***Drama engages students in creative problem-solving and decision making:*** Deep experiences through drama guides and supports student's problem solving skills, while at the same time, works to encourage an increasing awareness in how to solve issues at hand. Drama turn their college life into a deeper experience in thinking, further motivating students to question, respond, and explain what they are being taught
- ***Drama develops verbal and nonverbal communication skills:*** Through different characters, students share the opportunity to expand their problem solving skills both verbally and non-verbally, making room for a sense of creativity. As well, students practice and build upon various communication skills through the use of body language, facial expressions and different voices.
- ***Drama can enhance students' psychological well-being*** Under different characters, students can express their true feelings or sense of personality without fear of being judged or criticized. They can work on personal issue or solve personal problems while in character, which can simply help their overall well being. Essentially, what this does is allow students to get things off their mind, further releasing emotion and tension and allowing students to be who they are.
- ***Drama develops empathy and new perspectives*** Taking on various roles in character allows students to use all senses and characteristics in order to understand the character, as well as, the scenario or story at hand. Learning how to express oneself in different ways and through different means, helps build a strong character and personality.
- ***Drama builds cooperation and develops other social skills*** Working together as a group promotes, encourages and motivates cooperation. Drama simply brings students together, allowing them to find different characters that best suits them, different roles to express who they are, and different ways to build upon and develop social awareness.
- ***Drama increases concentration and comprehension through engagement*** Students always learn best when they are engaged and interested, as well as, when they are actively involved. As students are strongly focused and concentrating, their overall understanding simply increases.
- ***Drama helps students consider moral issues and develop values*** Drama simply helps students further understand the importance of values they are already aware of, as well as, it guides them in developing and forming additional values.
- ***Drama is an alternative way to assess Intended Learning Outcomes*** Drama can be used to evaluate what actually precipitated in their minds. Watching what areas, situations, stories makes the ILO's crystal clear for the instructor.
- ***Drama is entertaining*** Fun is learning, and learning is fun. A happy student is a motivated student who will definitely enjoy the learning process. Students enjoy dealing with and discussing real life issues and

problems, they like figuring things out, doing interesting things, doing things differently - drama gears towards this and more.

In summary, using drama as a teaching tool is beneficial and not new to pre-university levels. However, the topic is relatively new and has not been tested in university education and specifically Architecture. Can the same benefits be expected from college students in an engineering discipline?

3 DRAMA AND ARCHITECTURE: COMPLEMENTS OR OPPOSITES?

While some may rightly question the relevance of drama to teaching architecture, other famous architects have not. In fact, Michelangelo (1475-1564) saw no strict division in tasks between architecture, interior design, sculpture, painting and even engineering. The Bauhaus school (1919-1933) combined theater, sculpture, stained glass, ceramics, or other arts and crafts with architecture (after 1927) in a collaborative learning environment. Gropius (1883-1969) contention was that artists and architects should also be craftsmen, and that they should experience working with different materials and artistic mediums (Figure 1). Thus, the term 'Gesamtkunstwerk'¹ was brought into relevance. It is used in architecture to signify circumstances where an architect is responsible for the design and/or overseeing of the building's totality: shell, accessories, furnishings, and landscape. The hypothesis is that creativity is inseparable and indivisible. If a student can excel in one form of creative and imaginative process, he/she can excel in another (Figure 2). Sitting on a stool in a studio over a drawing board or using a laptop for hours may be frustrating and boring at times. Physical movement and collaborative team work is more engaging (Ismail and Soliman, 2012²).



Figure 1 - Hannes Meyer Director of the Bauhaus used Co-op Theater to propagate his social ideas about Co-op Architecture Source: Borra, B 2013

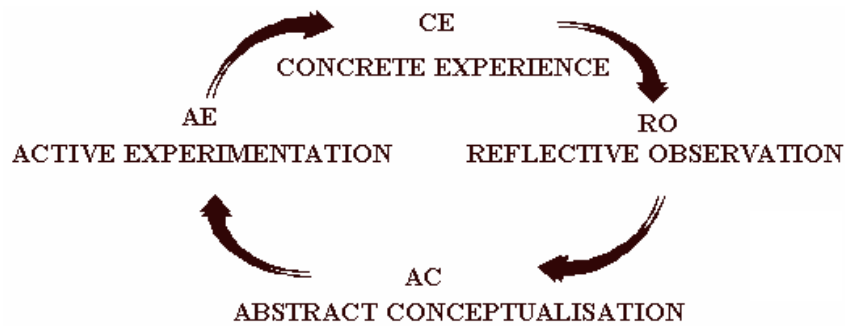


Figure 2- Experiential Learning after Kolb, 1984, 2014

There are also risks in using drama as a teaching tool. These include loss of class control, diversion away from the class objectives, disengagement with a rigorous content, difficulty of formulating assessment tools based on the class product, and ridicule of others. However, any new teaching tool is likely to face such risks. But, when these risks were carefully weighed against the perceived benefits outlined above, especially as previous evaluations of traditional methods showed almost total detachment of the students from the material studied. Thus, the decision was taken to go ahead and test it.

4 RESEARCH OBJECTIVES:

The primary research question is **whether university architecture students can benefit from a changed approach to learning history of architecture through drama**. The secondary objectives were to test the following:

- 4.1 Which of the **drama tools** is more popular and effective among students?
- 4.2 Does the method of teaching change their **perception of History of Architecture**?
- 4.3 Does the new method of teaching result in **higher retention** of their knowledge-base?
- 4.4 Do the students **academically benefit** by the information they obtained in other classes – especially the Design Studio?
- 4.5 What are the lessons that could be learnt from the experiment?

The first two objectives could easily be measured through the course of the class. However, the other three should be measured by continuous observation and assessment after the end of the class.

5 METHODOLOGY

In order to answer the primary research question of whether university architecture students can benefit from a changed approach to learning history of architecture through drama, an interpretive approach was chosen based on multiple qualitative preparatory activities and evaluations. Interpretation refers to the “analytical step in naturalistic inquiry in which the investigator examines the derived categories and develops a conceptual understanding of the phenomenon” (DePoy and Gitlin 1998). Additionally, typical statistical analysis was chosen to evaluate student’s responses in pre-and-post drama

survey polls. Narrative design (word clouds) is used since the sets of words chosen by the students in their proposals and survey answers form data sets of which the project impact could be analyzed. Observation data was collected real-time as the author was personally taking part in the course activities (participant observer and as a researcher).

6 CASE STUDY – HISTORY 3

The methodology was applied to successive classes of History of Architecture 3 which forms the middle course within a module of 5 history courses. October University for Modern Sciences & Arts (MSA) and Misr University for Science and Technology (MUST) are the two private universities in Cairo, Egypt where such experiment was carried out and results recorded since the academic year 2010/11 till 2014/15. History 3 covers the period from end of 18th Century till mid 20th Century Europe and USA (Rococo – International School). The number of student in each year ranges between 190-220 students (Table 2). The Project was code named Architects Got Talent, seasons 1-5.

Season Year	AGT -1 (10/11)	AGT -2 (11/12)	AGT -3 (12/13)	AGT -4 (13/14)	AGT -5 (14/15)	Total over 5 years
Projects	20	20	21	22	37	120
Students	190	195	193	205	219	1002

Table 2 - Progression of the Number of Projects Submitted Each Year

During the course of the term, the following tools were used to assess the level of goal achievement:

- **Surveys:** Class-based *Pre and Post survey* of the students.
- Written **Project Objectives** and Evaluation Points:
- Social-Media and **Online Voting**
- Class-based **cooperative games**

After the end of the class, the following tools were used.

- Personal *interviews* about the next History course.
- Personal Follow up of the design studio work and grades in the semester that followed.

The time-schedule and sequence of the activities are shown in the following chart (Figure 3).

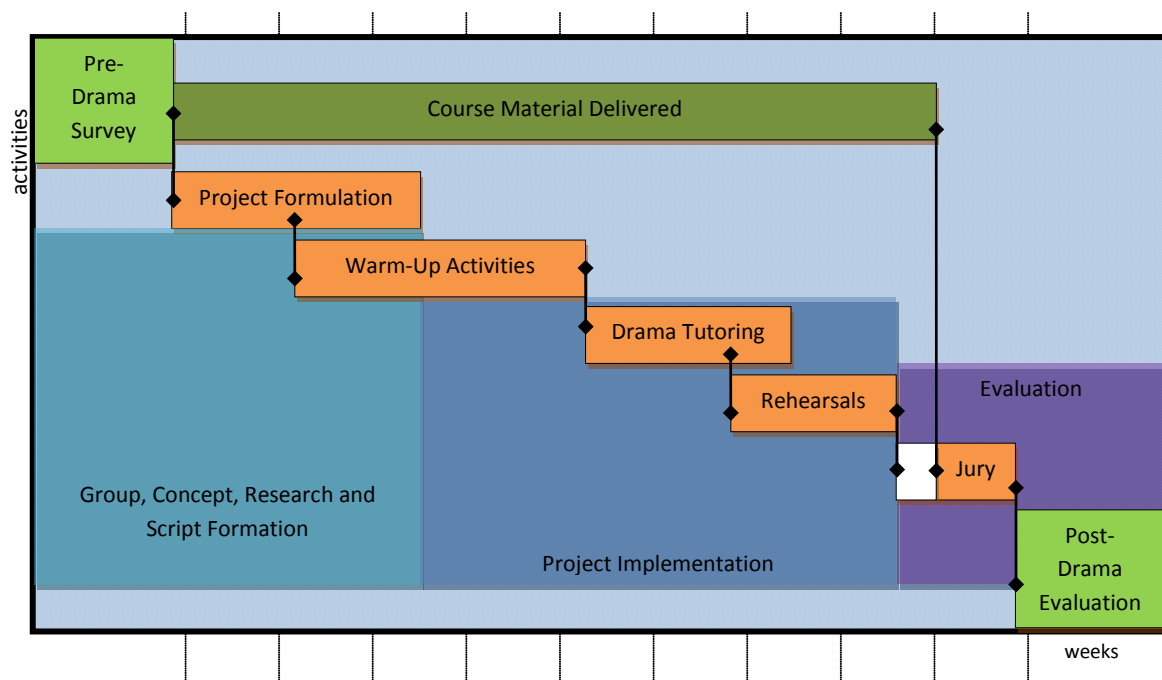


Figure 3 - Time-Schedule of Activities (author)

Guidance and Drama Techniques: Students were given a briefing of the core issues they need to cover in their work. Namely: life, influences, style, major works and critique. Special emphasis (and grade weight) was placed on both influence and critique to bring a new dimension into the work (Table 3). Similarly, creativity (a non-boring work) was highlighted and restrained by time not to exceed 15 minutes. Students were guided through the TA's by the drama techniques the literature had to offer. The most common types are shown in (Table 4).

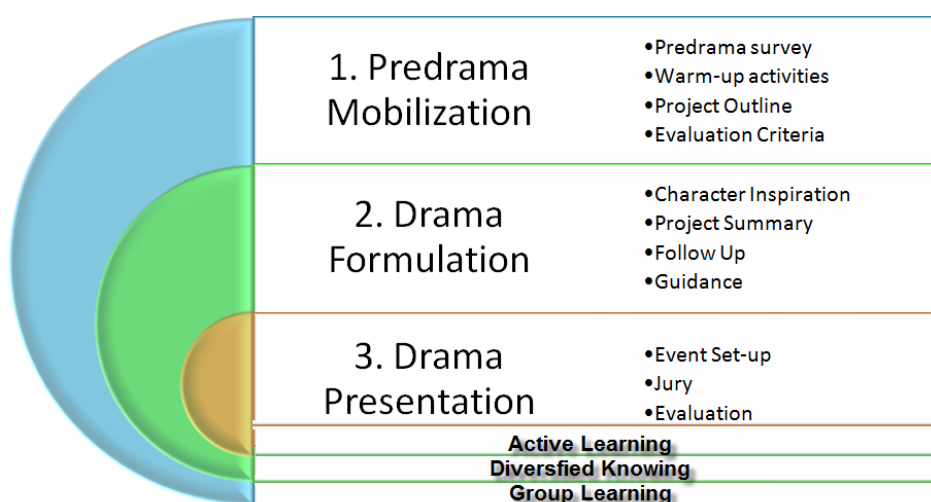


Figure 4 - Key Principles of Learning that Apply to Drama

Task	Choose One or Compare between 2 Architects or Schools
Content	Life (short bio) Influence (who or what affected his style/works) Style/ Works (what characterizes his works, samples of 2-4 major works) his architecture inventions Critique: what were the problems with some of his works/designs? What others think of him? What do you think? Why?
Tool	One of the Drama Styles presented
Grading	Total Grade: 20 Individual: 5 Group: 15 (10 for Content 5 for Originality/Creativity)

Table 3 - Project Objectives and Outline

7 RESULTS

During the course of 5 years, 120 different projects have been submitted in this class produced by over 1000 students. Each class, students were divided into 4 groups and followed up by 4 TA's and 1 instructor (the author). Naturally, during the years the course has developed to adapt to the lessons learnt as well as the changing technology. However, the primary 5-objectives of the drama remained the same: a creative dramatized project that covers the life, influence, style, works and critique of an architect of your choice. University resources have been opened to all students as they were allowed to use the graphics, studios and audio labs of other faculties. They were also permitted to get the assistance of any other student from any major as long as their role was secondary.

No.	Type and description	Example
	a. Animation and Sketching: Computer animation has become a tool that became notably popular in the last couple of years. Students sketch a story board and film it, or use computer-based animation programs to model the whole scenario. Common programs include SIMS3	
	b. Back to the Future: Students like to travel to an imagined place (such as the past or another country) to explore the environment and its influence on the architect through drama.	
	c. Contest Show: Famous TV contest programs like The Millionaire, American Idol, Britts Got Talent and others have become an attraction to students while switching the content to suit the objective of the project.	
	d. Debates/Trials: This technique involves holding a debate on a contentious issue the architect has brought, allowing the students to consider and express multiple viewpoints. For example, one group takes the position of the accused (the architect and his followers), while the other takes the role of his opponents. Trials offer students to be the prosecution or defense lawyers, jury members, witnesses and experts to prepare and deliver a case. They learn the structure and rules of debating.	
	e. Play-building: Play-building is one of the most advanced drama activities that move students towards the art form of creativity. It involves the collective creation of an original script or improvised performance. It brings together multiple processes including scripts, filming, directing and production. They are very demanding and require commitment, creativity and co-operation in order to succeed. But in the end they produce a very entertaining and creative project.	
	f. Documentary: Perhaps the easiest and least creative form of drama is to create a documentary of the character, using voices and narration of the students. While usually just a step better than a traditional PowerPoint presentation, it can prove to be the most direct way of delivering the content of the project	
	g. Mantle of the Expert: This dramatic process was developed by British drama educator Dorothy Heathcote. In Mantle of the Expert [MoE], students take on adult roles of experts, such as a historian, another peer architect or a private investigator who can describe, analyze and criticize the character.	
	h. Interviews: Interviews may take place with an architect of their choice to extract the information they wish to highlight. Students may move between being an <i>interviewer</i> and being a <i>subject</i> , so they can experience both roles. Interviews are most often done in-role as characters involved in a dramatic situation and journalists who want to know their stories.	

Table 4 - Types of drama that can be used by students

They used students majoring in Mass Com, Arts, Graphic and Industrial Design, and Engineering. They used their friends, family members (younger brother / sister, mom/dad in the acting) and even used other Architecture Faculty members in the act. A reputation has been building and it has become one of the most awaited courses in Architecture. The final jury was designed carefully to fit the goals of the course. It was a festivity almost mimicking a mini-academy (Oscar) event. Veterans of the class were invited to assist and become judges of newer products.

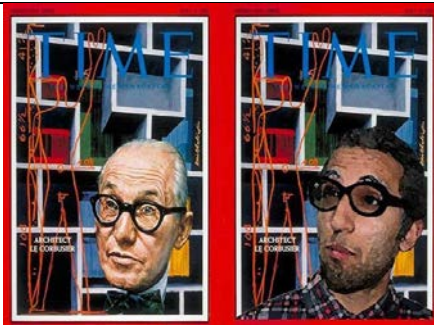
Pre-drama mobilization 1. Pre-drama Survey 2. Activities 3. Project Outline 4. Evaluation Criteria																																									
Drama formulation 5. Project Summary 6. Follow up 7. Guidance																																									
Drama Presentation 8. Event Setup 9. Evaluation Form 10. Jury and Organization																																									
Post-drama evaluation 11. Post Drama Survey 12. Personal Interviews 13. ILO and exam results	 6. Explain the reasons for your choice for EACH selection you make 1. Because its size and made me laugh 2. For my first choice group no16 they have mix fun with the information they want to say. For group no27 they have say information that no other groups had and they make a full program with its components from the phone call to the report to every thing i think these two groups are the best 3. Best 3 projects 4. The scandal: they explained the information in a comical way 7: the best effects 16: best idea 8: unique idea nomination like 5. The informations were delivered in a light and funny way : everything is just perfect 6. Best video 7. Good goals and the idea reserved clear 8. In the best project 9. These ideas are good. They are funny while including all the requested items 10. The narrative describe very effective moment in HLW life as a human and its influences in his architecture life « / 22526782 ... 22 82 »	 ARCHITECTS GOT TALENT SEASON 5 - 2014/2015 BEST PROJECT NOMINATION My choice for BEST PROJECT award is: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Answer options</th> <th>Count</th> <th>Ratio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. المصطفى الفرنسية - فرقة جازي</td> <td>15</td> <td>1.6%</td> </tr> <tr> <td>21. جازي - حروبوس - This is a move</td> <td>40</td> <td>4.2%</td> </tr> <tr> <td>16. جازي - جازي - جازي</td> <td>131</td> <td>13.7%</td> </tr> <tr> <td>8. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>35</td> <td>3.7%</td> </tr> <tr> <td>10. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>90</td> <td>9.4%</td> </tr> <tr> <td>31. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>40</td> <td>4.2%</td> </tr> <tr> <td>26. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>15</td> <td>1.6%</td> </tr> <tr> <td>14. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>21</td> <td>2.2%</td> </tr> <tr> <td>7. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>50</td> <td>5.2%</td> </tr> <tr> <td>30. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>47</td> <td>4.9%</td> </tr> <tr> <td>27. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>45</td> <td>4.7%</td> </tr> <tr> <td>11. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي</td> <td>32</td> <td>3.3%</td> </tr> </tbody> </table>	Answer options	Count	Ratio	1. المصطفى الفرنسية - فرقة جازي	15	1.6%	21. جازي - حروبوس - This is a move	40	4.2%	16. جازي - جازي - جازي	131	13.7%	8. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	35	3.7%	10. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	90	9.4%	31. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	40	4.2%	26. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	15	1.6%	14. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	21	2.2%	7. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	50	5.2%	30. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	47	4.9%	27. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	45	4.7%	11. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	32	3.3%
Answer options	Count	Ratio																																							
1. المصطفى الفرنسية - فرقة جازي	15	1.6%																																							
21. جازي - حروبوس - This is a move	40	4.2%																																							
16. جازي - جازي - جازي	131	13.7%																																							
8. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	35	3.7%																																							
10. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	90	9.4%																																							
31. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	40	4.2%																																							
26. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	15	1.6%																																							
14. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	21	2.2%																																							
7. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	50	5.2%																																							
30. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	47	4.9%																																							
27. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	45	4.7%																																							
11. جازي جازي جازي - جازي جازي جازي	32	3.3%																																							

Table 5 – Snap shots of Activities During Each Stage

7.1 Which drama tool is more popular and effective among students?

It would seem that students prefer the full-blown Play-Building technique best, in spite of its over-whelming effort. Perfecting a story that goes along with delivering the primary 5-objectives of the project seems to satisfy their inherent ambitions and diversified ideas that are generated by a multi-person group. Impersonation rate was 73% meaning that most students preferred to include the impersonation of the architect himself in the project rather than do the work about him. The mean grade also is significantly higher than average, meaning the students usually performed well (Table 6).

Drama Type	Percent	Mean Grade
a. Animation	5.4%	19.00
b. Back to the Future	5.4%	18.03
c. Contest	7.1%	18.35
d. Debate	10.7%	17.13
e. Play-Building	35.7%	18.02
f. Experts	5.4%	15.33
g. Interview	16.1%	16.28
	100.0%	17.33

Table 6 - Results of Preferred Dram Tools Correlated to Mean Grade

7.2 Does the method of teaching change their perception of History of Architecture?

The answer to this question was tested using the pre-and-post evaluation survey and word clouds. Students were asked to list their impressions based on the previous 2 classes they took. At the end of the course, the students repeated the survey and the 2 groups were tested using **Student's Paired T-Test**. The results were found to be statistically significant with **P-Value = 0.03**. The following chart depicts how the attitude of students changed from 63% that find that history is boring at the beginning of the class to 94% finding it's either exciting, entertaining or fun (Figure 5).

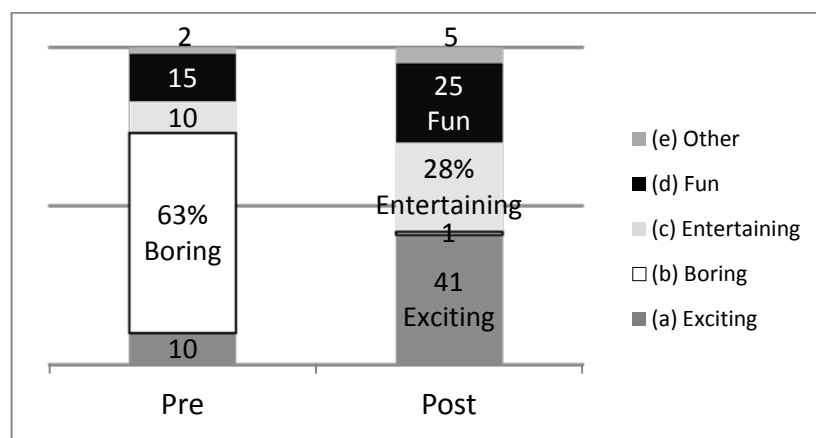


Figure 5 - Student's Opinion about History of Architecture before and after Drama

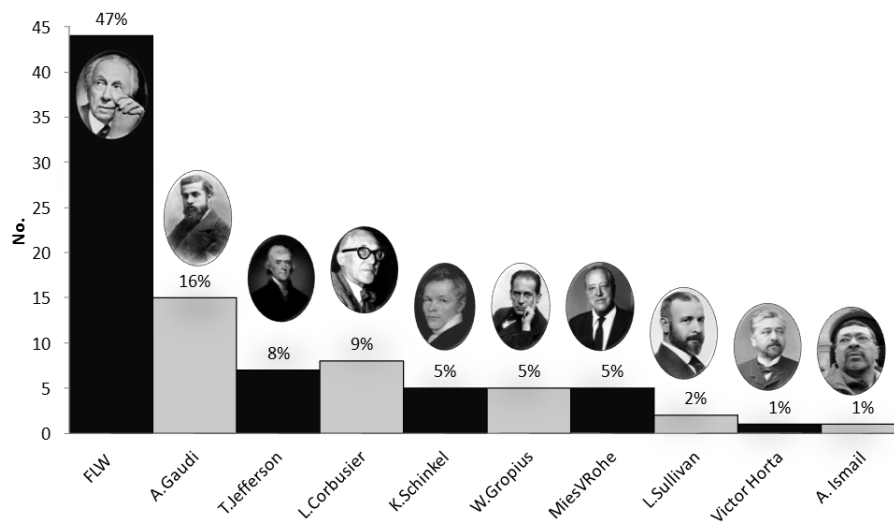


Figure 7 - Architects Most Remembered by Students (author)



Figure 8 - Word Cloud of Most Remembered Building

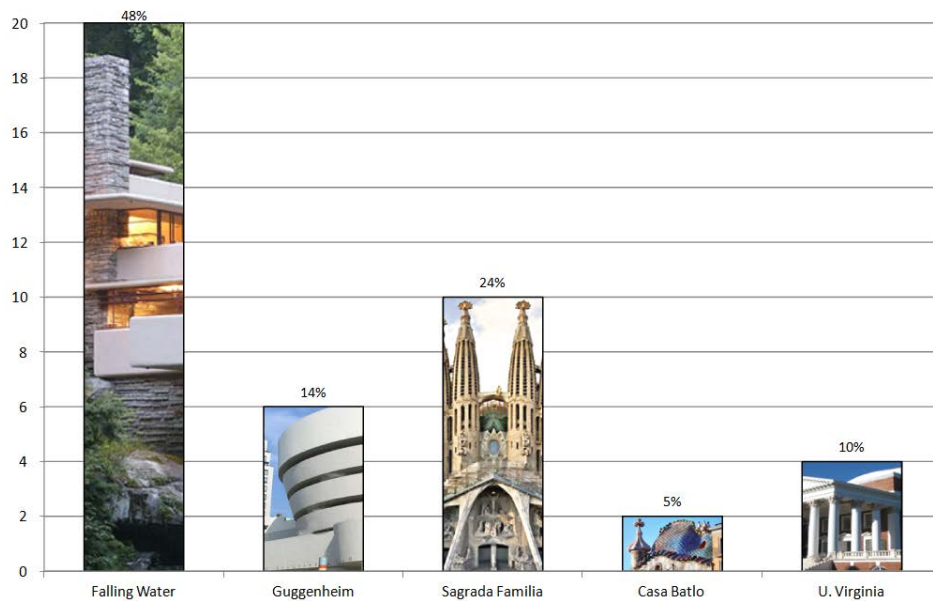


Figure 9- Most Remembered Buildings

7.4 Do students academically benefit by the information they obtained in the Design Studio?

This is perhaps the most complicated objective to measure, for various reasons. Students go different ways, face different instructors and are influenced by other non-course related pressures and directions. However, the author has followed up on the students works using direct and indirect approaches: first through the design studio that immediately follows the class; second using social media; and third through personal interviews. The following could be stated with a comfortable level of certainty: students were touched by the various concepts and ideas brought by the class and tried to implement them in the design studio. Among the many examples were neo-classical style in library buildings, Le Corbusier's architectural principles of pilotis, roof gardens and ribbon windows in, Frank Lloyd Wright principles of Organic Architecture and the Bauhaus style in designing a Faculty of Architecture building.

7.5 Lessons Learnt

7.5.1 Humanizing Architecture: The focus on the human features of the architect behind the work (such as his life, influences, struggles, etc.), gives the work a soul that complements its physical appearance which usually focuses on the lines, spaces, geometry, technology etc. This approach adds a direct communicative dimension that an average student can relate to. It wipes away the sanctity or holiness of the world renowned architect and makes following his path possible and realistic. None of them were born geniuses. In fact, many had their college education problematic such as Gaudi (described by his mentors as a lunatic) or Gropius (never got his degree) and Frank Lloyd Wright (went to civil engineering).

" .. although the data wasn't a lot on our architects, but reading every article and every biography on them opened my eyes to how people get there inspirations and hard work and not by sitting and nagging about how university didn't teach us or these stupid things that students used to say in class."

Nour Abdelaziz

7.5.2 Collaborative Competitiveness: If team work in Egypt is usually unsuccessful, group-work in architectural schools is a disaster. Students complain from all sorts of problems such as free-riders, time managements, arguments, multiple leadership, and group-discord. In this case, the production of a dramatized project was amazingly almost argument-free! It was not smeared by the typical selfishness and individuality that tarnish most other types of group work. The reason was that this type of work was impossible to accomplish individually. It is not possible to carry the camera and act at the same time (selfie). One person must do the data collection, another writes the script, while a third does the editing and so on. Otherwise the end product will be a disaster by all means. Therefore collaborative competitiveness, or competing within a class of somewhat harmonized students forced (or willing) to work cooperatively for a collective benefit, is best applied in drama projects.

".. what we found was that everyone of us loved the other. We spent 15 days shooting and re-taking shots as one team."

Everyone was doing a job in which he/she was best at. We didn't know each other at first, but we ended up really close. "

Mido Ismail

7.5.3 Stimulating Knowledge: Latest research suggests that it is the emotions aroused, not the personal significance of the event that makes such events easier to remember (Fletcher et al 2001, Gray et al.). It does seem clear that, as a general rule, we remember emotionally charged information better than boring ones. From that context; it seems clear that combining comedy and drama with the desired course content is more likely to fixate knowledge more than strict rules and class commands to memorize.

"BTW Doc, I want to tell you something that will make you happy. Those who watched the movie from my friends and family remember the architects and buildings very well." Mohamed Ismail

7.5.4 Comedy Wins: If you want to capture someone's heart, make them laugh. This is a general rule of thumb, and particularly true for Egyptians. In the current political climate, almost nothing at all is cheerful, and this mood has also affected the instructors. Comedy does not only lift the moral of students, but also makes them optimistic and reconsiders their attitude towards the whole educational program: it is not all static, boring and silly. I could also learn while having some fun. Students have not only enjoyed the course, but also loved the architect, his character and history. They have internalized his life and were inspired by his ideology. They will no longer forget the architect after the exam.

"We will never forget the laughs and fun we had during this project. What we learnt in this course is more than all we learnt so far"

7.5.5 Defeating Ego by Appreciation: It was natural phenomena how students at first feel jealous from each other's grades. This has changed with the constant open and transparent show and critique of their work. When faced with the amount of effort and applause of others, they gradually shift from a suspicious look of the jury to an enticed search for that work's advantages. Finally they take off their ego and join the crowd in their appreciation of each other's work as though it was their own.

"Well the first and the most important thing i learned was how to deal with people in a real group work not just only some paper work or computer work, it was irritating, provocative and a real headache but i learned how to deal with all these things and how to manage myself with confidence and not getting angry. "

Nour Abdelaziz

7.5.6 Judgment Transparency: A series of confidence building steps are needed to reach a needed level of faith in a transparent, clear and objective grading system. Among these confidence building steps is to give personal attention to each project/person with due amount of direction, positive criticism, this gives them self-esteem and drives away the ghosts of generalized comments and mass-criticism. Second, a clear point-grading system should be announced and followed from day one, with a clear bias on the desired objective (creativity

and originality). Third, a focus on quality not quantity (do it well and do it in 15 minutes).

"..The negative part of it is the fact that it's never even or equal work between everyone in the group and that there's always that one person who does most of the work or all of it and others just takes the credit and you can't be a snitch."

7.5.7 Curiosity Drives Genuine Research: In each Architect, the instructor has inserted a curious observation in the form of a mystery. Why the bones in Gaudi's work? Why did Macintosh's work labeled as art nouveau although it looks so different from Gaudi and other style-famed architects? These questions were often translated into the drama core of the project. Students were enticed by the questions and did 'detective' type of research to reach the answer. This eliminated 'copy-paste' type of projects as each project really thought to answer a unique question.

"Dr. I am so curious I can't sleep.. How can someone like him just give up like that!! I mean when I see his glass and iron works that was amazing! He was shocked by the sudden modernism so he stopped working and he didn't adapt to the new world changing. He spent most of his late life water-coloring."

".. I was thinking "what was going on with me to read and search that much?"

Azza Sabri Abed

7.5.8 Creativity is Indivisible: If we manage to succeed in extracting the student's creativity in one dimension, we should be able to do it in other dimensions as well. Success in one form of creativity motivates and generates self-confidence in other forms. This should usually compensate for the frustration students feel during the design studio in which they usually end up feeling an incompetent failure. "If I could prove myself here, I could do it there".

8 CONCLUSIONS

Collaborative Character Dramatization or CCD is a new approach to motivating architecture students to be emotional attached and involved into a 360° dynamic and interactive project about an architect, or a number of architects who have produced an architectural style. It is a new way of teaching that focuses on using the drama tools and media technology to attach a significant personal stimulus with the knowledge content in a creative oriented single product. The project involved a knowledge base from cognitive psychology, associative and collaborative learning. The aim was to find out the benefits of this approach, if the approach results in better retention rates of their knowledge base, which *drama tools were preferred* and if students **academically benefit** by the information they obtained in the Design Studio. The results were consistent: students following this approach had higher retention rates, better course-impression and were significantly more motivated, and creative. The preferred drama tool was Play-Building; their perception of History was changed to become that of an exciting and fun class; and in addition to several lessons that were observed including that the focus on the human features of the architect are as important as focusing on his works and plans; that collaborative competitiveness was best applied to drama; and that using comedy as a stimulus within the drama

adds value to knowledge retention (associative learning). Furthermore, it was noted that the impact of egoistic self-centered students on projects could be reduced by inducing appreciation of others that comes from transparent and objective judgment; that implanting curiosity within the project may entice students to do deep research; that student success in producing a creative drama project could help their confidence in other design-related projects. While History deals with established facts about the past, they should never be presented by merely repeating them.

9 QUOTES

1 German word roughly translated as total work of art, ideal work of art, or universal artwork.

10 BIBLIOGRAPHY

Booth, D (1986) *Games for Everyone*. Pembroke

Booth, D (2005) *Story Drama*, 2nd edition Pembroke

BORRA, B (2013) *Hannes Meyer: Co-op Architecture*. Article in *The City as a Project* <http://thecityasaproject.org/2013/05/hannes-meyer-co-op-architecture/>
Cornett, Claudia E. and Katharine L. Smithrim.(2001) *The arts as meaning makers*. Toronto, Ontario: Pearson Education Canada Inc

Creese, W. (1980). Reflections on how to/ how not to teach history. *Journal of Architectural Education - How Not to Teach Architectural History*, 34 (1), 11-14
Davidson, J. W., & Lytle, M. H. (1986). *After the fact: The art of historical detection*. New York, NY: Alfred

DePoy, Elizabeth and Laura N. Gitlin (1998) *Introduction to Research: Understanding and Applying Multiple Strategies*. St. Louis: Mosby, 1998.

Fisher, T. (2008). *Architectural design and ethics: Tools for survival*. Burlington, MA: Elsevier

Fletcher, P.C., Anderson, J.M., Shanks, D.R., Honey, R., Carpenter, T.A., Donovan, T., Papadakis, N. & Bullmore, E.T. 2001. Responses of human frontal cortex to surprising events are predicted by formal associative learning theory. *Nature Neuroscience*, 4, 1043-1048

Flores, C. A. H. (2003). "Will the real Borromini please stand up?" One method of introducing critical reading and analysis through a study of architectural history. *Journal of Architectural Education*, 56 (3),63-69

Gibbs, Jeanne. (2001) *Tribes A New Way of Learning and Being Together*. Windsor: Center Source Systems

Gray, J.R., Braver, T.S. & Raichle, M.E. Integration of emotion and cognition in the lateral prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 4115-4120.

Hadjiyanni, T and Zollinger, SW (2010) STIMULATING STUDENT INTEREST IN DESIGN HISTORY CLASSES in International Journal of Architectural Research (Vol.4, issues 2-3) pp. 296-309

Ismail, A M and Soliman M H (2010) Integrating Multi-grade Collaborative Learning Pedagogy into Design Studios in International Journal of Architectural Research (Vol.4, issues 2-3) pp. 201-212

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1986). Action research: Cooperative learning in the science classroom. *Science and Children*, 24, 31-32

Kacmar, Donna (2014) Integration in Emergent Models of Architectural Education- Pedagogy, Curriculum + Students OPEN CITIES: The New Post Industrial World Order Seoul, South Korea. Association of Collegiate Schools of Architecture

Kolb, David A. (2014) Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development' reviewed by Roger Greenaway. Pearson FT Press; 2 edition

O'Brien, Sharon Anne (2005) COLLABORATION: A PROCESS IN UNDERSTANDING. MA. Thesis. THE UNIVERSITY OF ARIZONA

Swartz, L (2002) *The New Drama themes*, 3rd edition, Pembroke

Tarlington, C and Michaels, W (1996) *Simple Playbuilding Techniques at Work*

Tomlinson, C A (1999) *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*, 2nd Edition

Weigler, W (2001) *Strategies for Playbuilding*, Heinemann

Wittick, A. (1977) Encyclopedia of Modern Architecture. Thames & Hudson

INNOVATIONS OF ARCHITECTURAL STUDIES AT KAUNAS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

J. Kamičaitytė-Virbašienė; T. Lim; K. Zaleckis
Department of Architecture and Urbanism
Kaunas University of Technology
jurate.kamicaityte@ktu.lt

ABSTRACT

During the last decade in the context of the desired results of architectural studies described in European directive 2013/55/EU the following problems and challenges in the field of learning quality at KTU could be observed: the lack of study process flexibility; the lack of students' ability to integrate knowledge gained from different study subjects; the lack of analytical and communication skills, etc. Having in mind three basic elements, like systematicity, integrity, and flexibility, we are gradually improving architectural studies by trying to integrate related study subjects and put stronger emphasis on architectural design and urban planning study modules; to develop study results which are directly related with the precise skills necessary for architect; to seek for the new study methods, etc. We also state that even small improvements of the study methods can lead to the efficient solution of these problems. Our solutions are unusual and innovative in the context of East European traditional learning of architecture. The aim of the paper is to review the experience of solving the mentioned problems in KTU by improving study aims, results, methods, and curriculum of the first cycle study program.

Key words: architectural studies, Kaunas University of Technology, innovations

1 INTRODUCTION

Architecture studies' tradition in Kaunas city in Lithuania reaches 20th c. Architecture department as separate unit was mentioned for the first time by approved Lithuanian University's Statute on 24th of March, 1922. Architecture studies in Kaunas took place both during interwar period and post-war years up to 1971. In the year 1971 Architecture studies were transferred to Vilnius Engineering Construction Institute located in Vilnius.

Department of Architecture and Urbanism (till 2013 - Department of Architecture and Land Management) is associated with renewal of architecture studies in Kaunas. After reinstatement of Independence of the country, Kaunas University of Technology in cooperation with architecture and territorial planning specialists working at Vilnius Engineering Construction Institute undertook initiative to restore training of architects in Kaunas. In 1993 University organized Science group for the aim to restore specialty of architect. In the same year following order of a tender Civil Engineering faculty admitted first group of architecture specialty containing 20 students. On 23rd of June 1995, Department of Architecture was restored. In respect of complex architecture and land management studies started by department it soon was renamed to the Department of Architecture and Land Management. In 1997 Department started pursuing architecture second study cycle. In process of reorganisation of Civil Engineering and Architecture Faculty, rejection of Land Management study program and respecting prepared specialists' wide study spectrum covering both volumetric architecture and architectural questions of a landscape in 2014 division was renamed to Department of Architecture and Urbanism.

Currently Department of Architecture and Urbanism of Kaunas University of technology prepares wide profile architects having not only artistic abilities, but also highly understanding means used by the architect – constructions, engineering infrastructure, building materials, urban context, etc. KTU graduates by using acquired abilities and knowledge can successfully work in companies engaged in both architecture and urban planning or territorial planning. *Department has a slogan – contextual design of any objects for the aim to improve quality and enhance coherence of living and resting environment.* Currently the department pursues three study programs for preparation of architecture bachelors, architecture masters and heritage protection bachelors. Since the year 2011 department pursues art critique PhD studies. First and second cycle art study programs, first and third cycle of humanities study programs and all three study cycles of technology programs in presence aside each other create added value of architecture studies, form non-formal training atmosphere and stimulate interdisciplinary understanding of architecture.

Since the year 1997 bachelors are prepared after integrated complex study program starting from architectural design of the buildings up to territorial planning. Its unique features if comparing to the other schools of architecture in Lithuania are the following: balance of artistic and technological disciplines in architectural education; cozy atmosphere of the studies and close contacts between the students and teachers; integration of both academic knowledge and practical skills; close integration of research and education.

More than 20 years of independence in Lithuania brought a lot of radical and abrupt changes to society. The sphere of higher education is not an exception. 11 points of European directive 2013/55/EU describe the desired results of architectural studies. During the last decade in the context of the above mentioned results the following problems and challenges in the field of learning quality and teaching methods could be observed: the lack of study process flexibility for deepening of the precise skills necessary for architect; the lack of students ability to integrate knowledge gained from different study subjects (for ex.: drawing, composition and architectural design, landscape architecture and urban planning, etc.), the lack of motivation of students at the beginning of the studies; individualism and lack of team work skills; lack of analytical and communication skills and abilities to evaluate real situation; necessity to develop spatial thinking and artistic skills permanently; lack of professional responsibility and misunderstanding of the architect's role in society, and etc. The above mentioned and other problems (for ex.: specificity of the program profile, the small number of elective courses, little freedom for students creativity, program didactic concept, etc.) were also enumerated by international group of architecture experts which visited KTU in November 2014.

While developing a systematic approach, architectural studies at Kaunas University of technology are characterized by integrity of: building design and urban planning, academic knowledge and practical skills, scientific research and design decisions, art and technology subjects. Study process, study subjects, assignments for students, and etc. are understood as the elements of one system. In this way, having in mind three basic elements, like systematicity, integrity, and flexibility, we are gradually improving our study curriculum by trying to integrate related study subjects and put stronger emphasis on architectural design and urban planning study modules; to develop study results which are directly related with the precise skills necessary for architect; to seek for the new study methods of architectural design and urban planning, etc. We also state that even small changes can have significant consequences for the whole system, i.e. even small improvements of the study methods can lead to the efficient solution of these problems. Our solutions are unusual and innovative in the context of East European traditional learning of architecture.

The aim of the paper is to review the experience of solving the mentioned problems in Kaunas University of Technology by improving study aims, results, methods, and curriculum of the first cycle study program.

2 STUDY AIMS AND LEARNING OUTCOMES

Study aims and outcomes of KTU Architecture bachelor study program are based on the following:

- Mission of Kaunas University of Technology refers to qualitative **higher** education, scientific, cultural and educational performance providing assumptions for satisfaction of economic and cultural needs of the country under swift development and increased competition conditions; create information society and reach international recognition of intellectual potential of the country. Kaunas University of Technology has strategic goal to prepare high qualification specialists, extend scientific competence and satisfy economic needs of the country for creating new products and technologies by means of implementing innovations. First cycle Architecture study program is

intended for training not only professional skills, but also general erudition. Such purpose of a study program is closely relating to KTU mission and its strategic plan.

- Resolution № 657 of the Government of the Republic of Lithuania “On endorsement of means for implementing architecture policy trends in 2006-2010” adopted on 3rd of July, 2006 (Dėl LR architektūros politikos ... 2006), states necessity “To transfer European Parliament and Council Directive 2005/36/EB dated 7th of September, 2005, regarding recognition of professional qualifications to national Law”.
- Chapters of European Parliament and Council Directive 2013/55/EU dated 20th of November, 2013, pointing out, what architect shall be able to do (Directive 2013/55/EU... 2013).
- Study cycles’ description adopted by resolution № V-2212 of the Minister of Education and Science dated 21st of November, 2011 (Dėl studijų pakopų aprašo... 2011).
- Recommendations of UNESCO World Heritage Committee and international conventions for training environmental quality specialists and stimulating integrated environmental management (<http://whc.unesco.org/en/guidelines/>).
- General requirements applicable to study programs of the Republic of Lithuania, adopted by resolution № V-501 of the Minister of Education and Science of the Republic of Lithuania (Dėl laipsnį suteikiančių... 2010).
- Law on territorial planning, Law on protection of immovable cultural heritage and other laws of the Republic of Lithuania (LR teritorijų planavimo... 2013, LR nekilnojamojo ... 2004, LR saugomų teritorijų ... 2001).
- Section 42 of the Law on recognition of professional qualifications regulated by the Republic of Lithuania (Training of architects), description of the order applicable to certification of Architects, suspension of certificates and their cancellation adopted by resolution № D1-341 of Minister of Environment on 11th of July, 2005 (Dėl architektų atestavimo... 2005).
- Programs and experience of foreign universities and members of European Association for Architectural Education (EAAE) acquired in process of training architecture specialists.
- Proposals of scientific and educational staff of KTU Civil Engineering and Architecture Faculty and requests of the students;
- Opinion of employers and social partners.

Architecture studies are pursued by 4 Lithuanian schools: KTU, VGTU, VDA and KU. Study programs pursued by Vilnius Academy of Arts and Kaunas Institute of Art are oriented to training architect-artist. Klaipėda University trains landscape architecture specialists. Vilnius Gediminas Technical University trains architects understanding artistic and engineering essentials of architecture. KTU bachelor's studies strive for training architects having humanitarian, artistic, sociological, ecological knowledge as well as knowledge of building technology, building technique, environmental protection and land management, able to prepare projects of buildings, their groups and urban complexes, and the right to enter second cycle studies. Graduates, who finished KTU architecture studies, are able to work in companies engaged in architectural design of buildings having residential, public and industrial purpose as well as their complexes; organizations of territorial planning, buildings’ interior design companies, organizations designing landscapes or create new architectural design business. Exclusive feature of KTU architecture school is interaction of humanitarian, technological and art studies “under same roof”, versatility of acquired architectural qualification providing possibility of more efficient adaptation to the

labor market and realization of sustainable development principles based on artistic and technological solutions.

Though today according our experience of teaching architecture and the opinion of international group of architecture experts our first cycle study program lacks identity and should be developed to become more recognisable at the international market and to attract more students from abroad, the program learning outcomes have to be redesigned to become assessable and to reflect the specificity of the program, and etc.

Following the experts' recommendations architecture bachelor program is being rearranged to provide diverse study modules through which architecture, as a discipline involving the design, research and technology on built environments, can be explored in experimental ways. Specifying the pedagogical direction, the programme at its core operates as an Integrated Studio system. On a strategic level, the system aims to challenge the conventional understanding of *design as a means of communication* and to initiate creative approaches to *communication as a technological means of design*. On a tactical level, to incorporate varied informational manoeuvres into the process of producing, distributing and consuming spaces, the approaches are accompanied by critical inquiries on the existent typologies through related historical, cultural, theoretical and philosophical examinations, and by rigorous tests on aesthetic prototyping through structural, material, mechanical and environmental investigations. This Studio-based integration of study modules encourages individual students to broaden and deepen their experience of architecture in a way of rediscovering the self, thus to develop distinct characters in the course of becoming architects. The programme delivers the innovative and practical aspects in an interdisciplinary network, in effective coordination with other Departments, in order to formulate answers to the fast advancing global demands on both academic and professional dimensions. The program aims at balancing experimental and contextual design, architectural and urban design, theoretical and historical framework, building technology and sustainability, developing students' communication and representation skills, etc.

Study results (learning outcomes) are developed in order to relate them with the precise skills necessary for architect paying the main attention to the development of students' ability to create architectural and urban planning projects satisfying aesthetic, technical, ecological, economic, ergonomic, cultural, and social criteria, and to design considering contemporary architectural trends and necessity to protect and enhance place identity, integrating eco-technological solutions; to the development of students' creativity, analytical skills, representation and communication skills, etc. They cover four different fields: architectural design and urban planning (design-based, research-based, practice-based and test-based study), theoretical and historical framework (research-based and design-based study), building technology and sustainability (research-based, design-based and test-based study), representation and communication (design-based and test-based study), and social and personal skills (design-based, test-based and practice-based study).

3 STUDY METHODS AND CURRICULUM

While developing a systematic approach, architectural studies at Kaunas University of technology are characterized by integrity of: building design and

urban planning, academic knowledge and practical skills, research and design decisions, art and technology. Study process, study subjects, assignments for students, and etc. are understood as the elements of one *system*. In this way, having in mind three basic elements, like *systematicity*, *integrity*, and *flexibility*, we are gradually improving our study curriculum by trying to integrate related study subjects and put stronger emphasis on architectural design and urban planning study modules, to seek for the new study methods of architectural design and urban planning, to strengthen students' spatial thinking and space perception from architect's and user's points of view, to increase the number of electives, etc.

Fundamentally corresponding to the general suggestions of KTU and Directive 2013/55/EU program provides coherent frameworks of learning processes and outcomes. The coherency of each framework, set in a semester, consists in the tangible interplay between Design, Research, Test and Practical study modules, with their interplay developing along semesters to convey increasing complexity of study objectives, dynamics of contents and sophistication of methods.

Architectural design and urban planning study modules are increased up to 12 ECTS credits (instead of former 6 ECTS credits). New study method called *Studio method* is being introduced into these study modules. This method ensures development of students' creativity, abilities of communication, presentation, argumentation, abilities of integration of knowledge from other study modules into design and urban planning solutions, abilities to ground their solutions on broad theoretical and empirical research, and enables student to choose individual and peculiar way of becoming an architect.

In order to strengthen students' spatial thinking and space perception from architect's and user's points of view, to strengthen students critical evaluative thinking and abilities of knowledge integration, a number of thematically oriented new study modules are introduced, for ex.: Literary Proposition I: typology of spaces, Literary Inquiry I: typology of occupants, Literary Argument III: History of Urban Planning, Technological investigation I: structures 1, Technological calibration I: materials 1, etc. These study modules mainly cover the fields of theoretical and historical framework, building technology and sustainability and are research based.

The fields of representation and communication, and social and personal skills are covered mostly by electives. Here we have numerous group of study modules related with computer aided design and planning (spatial analysis and modelling) and visualisation of architectural solutions (from CAD/CAM to GIS). Electives also encompass study modules important from building technology and sustainability point of view: building physics, engineering systems of buildings, landscape architecture, cultural heritage, etc. the main aim of which is to broaden and deepen technological knowledge.

As already mentioned before, at KTU we see the participants of the study process, teaching methods, tasks, etc. as an elements of one *complex system*. *Complexity* means that even some small changes can have huge effects on the whole system. As a result of the attitude a lot of attention is given to ***small things***: small calibrations of already known teaching methods, indirect forms of motivation, additional tasks and possibilities for self-improvement. These "small things" have huge potential for the improvement of the results of architectural

studies during transition period when we are creating and introducing new study program identity and structure.

While sharing our experience about the “small things” we would like to point out the most important moments of the studies in our school.

Even with the limited time schedule and definite need for the architects to have a good knowledge of technological aspects of architecture, the Artistic skills are considered as basic for activation of the right brain hemisphere. Two goals of artistic drawing studio could be mentioned here: 1) development of spatial perception and feeling of the form; 2) development of the skills of artistic improvisation. Achievement of the both goals is assured by combination of two tasks: artistic drawing of the real objects with focus on the proportions, composition, volume, etc.; artistic improvisations while using different techniques of painting – those are not related directly to architecture but increase creativity and develop artistic self-confidence.

Spatial thinking is one of the key abilities of a successful architect. Requirement to make 3D Models as a part of each project is obligatory in our school. Process of production of the models by hand at the beginning of the studies allows for “feeling the volume through making it” experience. Later, production of the model helps to validate the design solutions of the students by themselves.

There is limited number of hours used for abstract architectural compositions and there are two possible ways to use this short time in architectural studies: one big task for the semester as it was done some years ago in all schools in Lithuania or many small tasks during the semester. We are in favor of the second one: it puts an accent on development of articulation skills of architectural language instead of just presentation of the results of abstract design.

Problem oriented learning is not a new thing but small calibrations can make it more effective in the studies of architecture:

- Real locations for the projects and obligatory site analysis with focus on the actualities of the context. It allows the students to get in touch with the real life situations that could not be modeled with the high precision within pure academical tasks.
- Integration of subjects of architectural design and building constructions. Results of the studies demonstrate that parallel development of the knowledge of building constructions and design skills allows for better results in both subjects.
- Integration of urban planning and final bachelor project. During the 7th semester students prepare an urban project on a large scale. Spot for the final bachelor projects is often selected on the base of the work of the 7th semester. Such continuity of the projects increases the motivation, responsibility and feeling of the context of the project.
- Practical tasks in theoretical courses for obtainment of theoretical knowledge through **doing** instead of listening. Two examples could be mentioned. The first one: subject of urban history. Besides the lectures a practical task to prepare architectural sketch of the typical cities of the selected periods is given to the students. While working in the groups students identify the “bricks of urban fabric” after analysis of a certain number of the historical cities. The analysis involves obligatory aspects: transport and engineering infrastructure, street culture and public spaces, urban generators, functional zoning,

morphotypes, etc. While presenting the project to the colleagues students must explain urban form in the cultural context of the period: technologies, political system, social structure, etc. The final exam of the subject is based on the problem oriented questions and various information sources could be used in the auditorium. The second example: subject of Landscape architecture. Besides the theory the practical part exists there. The last one is focused on real small tasks or real situations, e.g. design of the courtyard of the faculty. It is a recreational outdoor space of the students. The last fact gives additional motivation and helps to understand relation between design solutions and needs of the users better.

Tasks outside curricula make an important addition to the curricula of studies and help to improve learning quality. The following types of the additional tasks in KTU are used regularly:

- Inner workshops. There is tradition since several years to have one workshop per semester. Students of different courses are invited. Team work is a typical form of participation. Real architectural tasks or actual themes are selected as topics for the workshops. In the last year the inner workshop with the initiative of the students was transformed into international event. Examples of the topics of the workshops: architectural concept of KTU campus; revival of Kaunas ZOO; idea for the renovation of Khashuri square in George (organized in collaboration with the Ministry of Foreign Affairs of Lithuania); recreational space of the students in campus, etc. Some of these projects are realized in real life later.
- Inner competitions organized as an addition to studio work with the help of social partners.
- Provisions of information about the competitions and encouragement to participate with part of the expenses covered by the faculty. The following events could be named: East-East, Isover competition, Archiprix, Schindler Awards, etc.

Creation of favorable conditions for learning from colleagues should be considered as very important “small thing” too. Atmosphere of positive competition, self-motivation and learning from the colleagues at KTU School of Architecture is encouraged by the following means:

- public exhibition of projects inside the university;
- exhibitions outside of the university, e.g. exhibition of paintings in the neighborhood municipality;
- public presentation and defense of the projects since the first years of studies.

No less important part of architectural studies is international student exchanges. Students go to study in Germany, Denmark, Spain, France, Poland, Portugal and other countries. The vast majority of students feedback on the experience gained from study abroad is positive. Students establish long-term contacts with fellow students abroad. This is always an incentive for the personal development and a new and unique experience, which helps the students to acquire skills relevant for the successful implementation of their decisions in a competitive international market.

Practice makes an important part of the study process of architecture. Benefits of the architectural practice in the architectural office are understood by the students easily and proper motivation is demonstrated. Presentation of the

student works to local societies or stakeholders become an important and attractive element of the practice.

4 CONCLUSIONS

1. New program *identity* is grounded on the development of students' *creativity based on technologies, theoretical and historical framework* („design through research“, „process“ versus „result“: „the right to be wrong“ (for student), „discovery together“ (teacher as a partner)), *communication, presentation, argumentation* (learning through discussions; „the right to be wrong“ (for student), if it is reasoned), *variety and freedom of choice* (studio method, electives, variety of work results presentation options, guest lecturers, etc.).
2. *Systematicity, integrity* and *flexibility* are three basic concepts which are employed to renovate architectural studies at Kaunas University of Technology.
3. *Systematicity* and *integrity* is implemented through arranging study results and study modules according interrelated structure of architectural and urban design, theoretical and historical framework, building technology and sustainability, communication and representation, and supportive advanced technological structural level (electives).
4. *Flexibility* and *integrity* is implemented through flexible content of study modules of theoretical and historical framework and building technology and sustainability fields related with architectural and urban design field, test-based electives for the deepening of communication skills and technological knowledge; and also by integrity of: building design and urban planning, academic knowledge and practical skills, research and design decisions, art and technology.
5. Development of artistic skills and spatial thinking, problem oriented learning, tasks outside curricula, creation of favourable conditions for learning, international students and teachers exchange, knowledge and practical skills integration, and etc. are those *small things* that could provide the missing flexibility of the study program during transition period and enable us to solve the various problems that arise in the study process: to eliminate differences of students primary skills, to increase students' motivation to seek contextual, high quality and interesting architectural solutions, to increase professional responsibility, to develop skills to work in different cultural contexts, and so on.

5 BIBLIOGRAPHY

1. Dėl architektų atestavimo tvarkos aprašo patvirtinimo. 2005 m. liepos 11 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-341 [online]. The Ministry of Environment of the Republic of Lithuania, 2005 [viewed 20 March 2015]. Available from: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=260207&p_tr2=2
2. Dėl laipsnį suteikiančių pirmosios pakopos ir vientisųjų studijų programų bendrųjų reikalavimų aprašo patvirtinimo. 2010 m. balandžio 9 d. LR švietimo ir mokslo ministro įsakymas Nr. V-501 [online]. The Ministry of Education of the Republic of Lithuania, 2010 [viewed 21 March 2015]. Available from: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=369937&p_tr2=2
3. Dėl Lietuvos Respublikos architektūros politikos krypčių įgyvendinimo 2006–2010 metų priemonių patvirtinimo. 2006 m. liepos 3 d. LRV nutarimas Nr. 657 [online]. The

Government of the Republic of Lithuania, 2006 [viewed 18 March 2015]. Available from: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=279522&p_tr2=2

4. Dėl studijų pakopų aprašo patvirtinimo. 2011 m. lapkričio 21 d. LR švietimo ir mokslo ministro įsakymas Nr. V-2212 [online]. The Ministry of Education of the Republic of Lithuania, 2011 [viewed 20 March 2015]. Available from: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=412604&p_tr2=2
5. Directive 2013/55/EU of the European Parliament and of the council of 20 November 2013 [online]. Official Journal of the European Union, 2013 [viewed 9 March 2015]. Available from: http://www.eaeev.org/fileadmin/downloads/sop/DIR_2013_55_EU_amended_rpg.pdf
6. Lietuvos Respublikos nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymas. 2004. Nr. IX–2452 [online]. The Sejm of the Republic of Lithuania, 2004 [viewed 21 March 2015]. Available from: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=243075&p_tr2=2
7. Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymo pakeitimo įstatymas. 2001. Nr. IX–628 [online]. The Sejm of the Republic of Lithuania, 2001 [viewed 21 March 2015]. Available from: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=156931&p_tr2=2
8. Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymo pakeitimo įstatymas. 2013. Nr. XII–407 [online]. The Sejm of the Republic of Lithuania, 2013 [viewed 21 March 2015]. Available from: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=453032&p_tr2=2

LA DOCENCIA NO REGLADA: EL VALOR DE LA ACTITUD EN EL APRENDIZAJE DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO **NON-REGULATED TEACHING: THE VALUE OF ATTITUDE IN LEARNING THE ARCHITECTURAL DESIGN**

C. Labarta
Unidad Departamental de Arquitectura
Universidad de Zaragoza
clabarta@unizar.es

RESUMEN

El aprendizaje del proyecto arquitectónico implica el desarrollo en el alumno de una determinada actitud que le impulse a la búsqueda permanente. No se trata únicamente de obtener una serie de aptitudes definidas en una docencia reglada. Desde el Departamento de Arquitectura de la Universidad de Zaragoza se planifican toda una serie de actividades paralelas con el fin de alimentar en el alumno la inquietud investigadora. La enseñanza se basa, de este modo, en el estímulo de la actitud –y ello implica la no obligatoriedad-, sobre todo en el ámbito del proyecto arquitectónico en el que únicamente es posible producir el conocimiento desde la experiencia continuada. Una experiencia que trasciende al estricto horario y que anima al alumno a la gratuidad, es decir, al aprendizaje gozoso más allá de las obligaciones. Este valor de la experimentación personal permitirá forjar paulatinamente en el alumno el talante necesario para ser un buen profesional.

Palabras clave: proyecto arquitectónico, actitud, experimentación

ABSTRACT

The learning process in architectural design implies the development in students of a certain attitude that drives them to a constant search. The aim is not only to obtain a defined set of skills in a formal teaching. A number of parallel events are planned at the Department of Architecture of the University of Zaragoza in order to feed the research students' concerns. Thus the teaching process is based on the stimulation of the attitude –what implies the fact of non being mandatory- especially in the field of architectural design in which knowledge can be only be produced from the continuing experience. An experience that transcends the strict schedule and encourages students to a generous behaviour, that is, to the joyful learning beyond obligations. This value of personal experimentation will gradually build in students the required mood to be a good professional.

Key words: architectural project, attitude, experimentation

1 APTITUD O ACTITUD: UN EQUILIBRIO NECESARIO

1.1 Fomentar la actitud: experiencia personal

Los profesores, y acaso también los alumnos, estamos atrapados en un proceso de producción de méritos de creciente competitividad. Nada de ello sería negativo si en el trayecto no se perdiera el verdadero objetivo de la enseñanza que es la adecuada y, en la medida de lo posible, pausada transmisión de conocimientos. De igual modo el alumno debe sentir la necesidad de recuperar una motivación que va más allá del cumplimiento estricto de unos programas. Porque también ellos, tal y como se han abordado los Planes de Estudio, comprenden el aprendizaje como una carrera de obstáculos, cada vez de mayor dificultad, en la que solamente sobreviven los más persistentes. Posiblemente no coincidan éstos con los mejores arquitectos.

Es por ello que, desde hace un tiempo, procuro detectar las ambiciones reales de los alumnos. Se decía que un gran profesor y arquitecto desdeñaba las calificaciones y, de hecho, no las ponía. Las creía innecesarias. Podría ser incluso más provechoso que fueran los propios alumnos los protagonistas de su justa evaluación.

Recuerdo cómo mi maestro Javier Carvajal, cuando trabajábamos en grupo, otorgaba unos puntos al equipo que debían ser distribuidos por sus integrantes como ellos creyeran conveniente. A nadie se le escapa que la cifra dada por el profesor no era inocente. El trabajo podía estar en el ámbito del sobresaliente, notable, aprobado o suspenso, pero no todos los participantes tenían por qué obtener la misma calificación. Cada vez me parece más interesante e inteligente esta estrategia. Por un doble motivo. El profesor aseguraba que el trabajo tenía una determinada calidad. Pero luego dejaba a criterio de los integrantes la discusión sobre las potencialidades, contribuciones, talento y trabajo de cada uno de ellos. El proceso, además, necesitaba de una buena dosis de confianza y generosidad por parte de los alumnos. Y es en este momento en el que la formación se torna más integral y sincera. Se reconocía la aportación de cada miembro del grupo provocando un ejercicio paralelo de sinceridad. No es necesario desvelar que el valor de la actitud, y no tanto de la aptitud, cobraba su protagonismo.

El ejercicio de la actitud ante el proyecto arquitectónico también se ejercitaba en las críticas públicas de los proyectos. Con el profesor Carvajal al frente del grupo se mantenía una tensión de atención extrema entre el alumnado que debía estar atento no solamente a la crítica de su proyecto sino, sobre todo, a la de sus compañeros. La razón era tan evidente como eficaz. En cualquier momento un alumno podía ser interrogado sobre el proyecto que se estaba presentando. La interpelación no implicaba únicamente un vago comentario sino que finalmente se le solicitaba la calificación para el ejercicio de su compañero. Al margen de la dificultad derivada de las relaciones personales entre el alumnado, cada uno de los asistentes nos veíamos en la obligación de valorar, enjuiciar y justificar de la forma más académica posible el trabajo de los compañeros. La sucesión en el tiempo de esta estrategia incrementaba de forma exponencial el aprendizaje en tanto obligaba a cada alumno a intensificar tanto el juicio crítico como la ponderación de los trabajos del grupo.

A esta metodología, que explicitaba el valor de la actitud ante el proyecto, debe sumarse el hecho de que la mayoría de los trabajos eran desarrollados en su taller siguiendo el modelo de enseñanza vertical, es decir, con alumnos desde el primero hasta el sexto año compartiendo aula y trabajo. Este modelo generaba una actitud ante el proyecto, tanto como eje vertebrador de la enseñanza de la arquitectura, como de búsqueda personal de cada alumno. Tengo la sensación de que, junto a ciertas e indudables enseñanzas sobre las aptitudes reconocibles en un arquitecto, el profesor está llamado a transmitir esa actitud ante el proyecto que implica voluntad de servicio, búsqueda constante de la mejor solución, ilusión determinante en el trabajo así como una cierta distancia hacia el reconocimiento del resultado.



El profesor Carvajal en una sesión de críticas de proyectos.
ETSAUN, Pamplona 1985.

A este respecto, el de la actitud frente a la aptitud, creo pertinente recordar cómo el profesor Carvajal se despedía de sus alumnos en el momento en el que obtenían su título a la finalización de los estudios. Tras la enhorabuena de rigor les alertaba sobre la realidad de que muchos de ellos, ese mismo día, dejarían de ser arquitectos. Entonces no lo comprendía. Hace ya un tiempo que comparto la opinión con mi maestro. Aquellos que no habían formado su actitud ante la disciplina se desvanecían con los primeros vaivenes, y son tantos, contrarios o ajenos a la arquitectura. Sin embargo los alumnos, acaso no los mejores en aptitud y con ello con peores calificaciones, mantenían su pasión por el trabajo, su búsqueda constante, su ilusión por ordenar con el proyecto, por pequeño que fuera, el mundo a su alrededor. Efectivamente, muchos dejaron de ser arquitectos aunque construyeran. Otros, forjados como arquitectos desde dentro, educados en la actitud, se han mantenido en la profesión gracias a todas aquellas lecciones que trascendían al aula y, precisamente por ello, se prologan con mayor eficacia en el tiempo.

1.2 Actitud frente a aptitud: lecciones permanentes

Con motivo de uno de los Proyectos de Innovación Docente impulsados en el año 2011 desde el área de Proyectos Arquitectónicos de la Universidad de Zaragoza [1] reflexionaba bajo el título “Aptitud y actitud: parámetros integrados para una metodología docente” sobre aquellos aspectos necesarios para la adquisición de los conocimientos reglados, es decir, de las aptitudes. Éstos son asuntos ampliamente tratados en el aprendizaje del proyecto arquitectónico: la comprensión de la realidad y el estudio de los precedentes, la recuperación de la mirada como herramienta cognoscitiva y constructiva, el programa como factor

de la estructura del objeto arquitectónico, la equivalencia de la decisión proyectual, constructiva y estética o el adiestramiento visual.

Es pertinente insistir sobre otros aspectos no tan explícitos o pragmáticos. Es decir, aquellos factores que impulsan el desarrollo de una determinada actitud que, a su vez, permite que la aptitud crezca en el alumno. Los parámetros desde los que fomentar esta actitud tienen que ver con la gratuidad y el disfrute del proceso de aprendizaje.

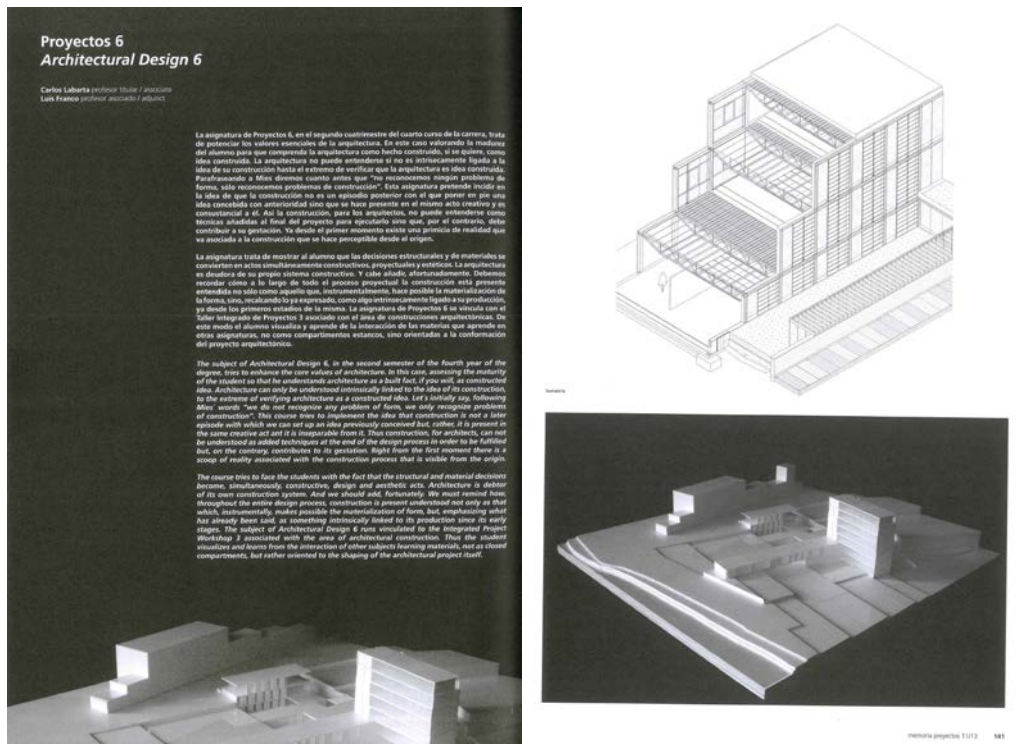
El desarrollo de una nueva actitud se basa en la certeza de que a proyectar se aprende y que no es una práctica en la que solamente alcanzan el éxito aquellos que están más cualificados, es decir, los que tienen mejor aptitud. El tiempo me ha permitido comprobar la progresión de alumnos consistentes, inicialmente no altamente capacitados, basada en una inquebrantable voluntad de aprender y disfrutar con la arquitectura.

Pero este aprendizaje sólo es posible si se fomenta la actitud gozosa y festiva en el propio recorrido docente. En un congreso sobre docencia en arquitectura es necesario recordar el texto “El aprender gustoso” del arquitecto Javier García-Solera. Acaso uno de los textos más hermosos, intensos y gratificantes que haya podido leer sobre el aprendizaje de la arquitectura –y por extensión el de otras muchas disciplinas- se lo debo a este arquitecto. Es un texto que recomiendo leer en silencio, en soledad, como requieren los asuntos más importantes [2]. Sirvan estas líneas para animar al lector a procurarse la lectura completa del mismo: “Allí mi padre en su mesa de piel, ya para siempre sin regla, sin paralex. Allí él, dibujando siempre en silencio, con mina blanda, con rotulador, con escuadra y cartabón, sin flexo. Allí la penumbra de las tardes de sábado. En aquel ambiente empecé a querer ser arquitecto. Allí empecé a empaparme de ese disfrute hondo, de ese placer intenso que mi padre, en su obsesiva dedicación, me transmitía. A ser observador inconsciente del esfuerzo, de la constancia, de la resistencia que se requiere para el ejercicio y el disfrute de una dedicación apasionante. En aquel estudio, cada vez más visitado, comencé a recibir de mi padre la más discreta enseñanza: la del ejemplo” [3].

El desarrollo de una actitud adecuada en el proceso de aprendizaje necesita de una reconsideración del factor del tiempo exigiendo a los alumnos un menor número de ejercicios y entregas. El trabajo del arquitecto, se dice, implica lentitud. Podríamos decir mejor que necesita del tiempo adecuado para responder a la complejidad. De igual modo la enseñanza del proyecto arquitectónico debe procurar estructurarse con las holguras necesarias para que el alumno desarrolle una serie de parámetros que, a los efectos pedagógicos que nos ocupan, resultan ejemplares. Me refiero al desarrollo de la capacidad de observación y de admiración de unas realidades en torno al proyecto arquitectónico y, aún más, en relación con la labor global del arquitecto. La recuperación del valor del tiempo en el aprendizaje parte de la experiencia de que la intensidad solo acontece en la lentitud.

La impaciencia por que el alumno adquiriera exigentes hábitos de trabajo nos lleva, inicialmente, a sobrecargar las asignaturas, toda vez que sabemos que la enseñanza requiere esfuerzo y laboriosidad. Con el paso de los años, sin olvidar estos extremos, crece en mí la sensación de que nuestros planes de estudio no permiten al alumno disfrutar intensamente del trabajo, sencillamente porque el agobio de la siguiente entrega es más imperioso que el placer del propio

aprendizaje. Por ello en la asignatura de Proyectos 6, asociada al Taller Integrado de Proyectos 3 (compartida con el área de construcciones arquitectónicas), propongo un único ejercicio para todo el cuatrimestre y, además, desarrollado por parejas si el alumno lo considera conveniente. Los resultados son mejores, en tanto las soluciones llegan a un mayor grado de elaboración. Esto resulta evidente. Lo que no lo es tanto es el hecho de comprobar que la actitud gozosa ante el proyecto, desarrollada por el paulatino descubrimiento, permanece en el alumno para cursos posteriores.



Ejercicio de Proyectos 6 y Taller Integrado de Proyectos 3. E. Caballú, I. Hernández. EINA, Zaragoza 2013.

La recuperación del valor del tiempo para el desarrollo de una actitud adecuada ante el proyecto no es un asunto de menor importancia. Como refería en mi texto presentado con motivo del comentado Proyecto de Innovación Docente, en la lección inaugural del curso académico 2010-2011 de la Universidad de Navarra, el profesor Alvira refiere a la relación contemporánea del hombre con el tiempo. El primer párrafo de su lección dice así: “Entre las muchas divisiones que se han hecho con respecto al género humano, una es quizá hoy más usada que nunca: el género humano se divide entre unas personas que tienen tiempo y otras que no lo tienen. Y la tendencia se radicaliza progresivamente: va siendo más difícil encontrar personas que tienen sólo algún tiempo” [4]. Ciertamente convendríamos que nuestros alumnos forman parte del grupo de personas que no tienen tiempo. De ahí la urgente necesidad de integración de las demandas de los profesores, y no sólo del área de proyectos arquitectónicos, sino de todas aquellas implicadas en la docencia. Como coordinador del Grado en Estudios en Arquitectura de la Universidad de Zaragoza impulsé en el curso 2013-2014 un Proyecto de Innovación Docente [5] con el fin de conciliar los esfuerzos entre todas las asignaturas para un aprendizaje más intenso y gozoso. En este proyecto participaron tanto los representantes de los alumnos como los coordinadores de cursos y de áreas de conocimiento. Los resultados han sido

satisfactorios y se han matizado tanto los contenidos en las asignaturas como las exigencias de las mismas.

En suma pienso que el profesor debe transmitir calmadamente, con naturalidad, la obsesión y el cariño por un trabajo bien hecho, así como la pasión por dibujar y construir. Y esta transmisión de la actitud es la verdadera enseñanza del maestro. Hoy hemos perdido en nuestras escuelas estas referencias. Porque implican no solo la transmisión de aptitudes, sino sobre todo la admiración por aquellas actitudes que emanan de los maestros. Para indicar la importancia de la convivencia con el maestro, con el valor de la experiencia junto al que sabe, podemos referir al texto del profesor López Peláez: “La proximidad a una determinada presencia o al lugar en que se encuentra, surge al intuirse allí un interés común: la simpatía o afinidad con algo. Se contempla la posibilidad de alumbrar nuestro camino hacia un anhelo que tenemos como seres humanos. El maestro es alguien que con su actitud impulsa la Ley de Expansión y sirve como medio para incorporarnos a ella, abandonando la reducción propia de determinadas formas mentales...Marsilio Ficino, el preceptor de Lorenzo de Médicis, escribió a uno de sus discípulos: ‘Se necesitan astucia y discernimiento ya que la liebre se esconde en una pequeña mata de hierba. Lo mezquino se esparce con facilidad mientras que lo útil se reduce a lugares muy concretos’. Saber situarse cerca de estos lugares es la condición de cualquier aprendizaje” [6]. Nuestra misión como docentes es crear esos lugares. También lo decía Alejandro de la Sota: “Creo más en la convivencia con quien sabe, que cuanto éste enseña. La enseñanza instituida no parece tan eficaz. Mejor cuando uno busca, encuentra, convive con el maestro” [7].

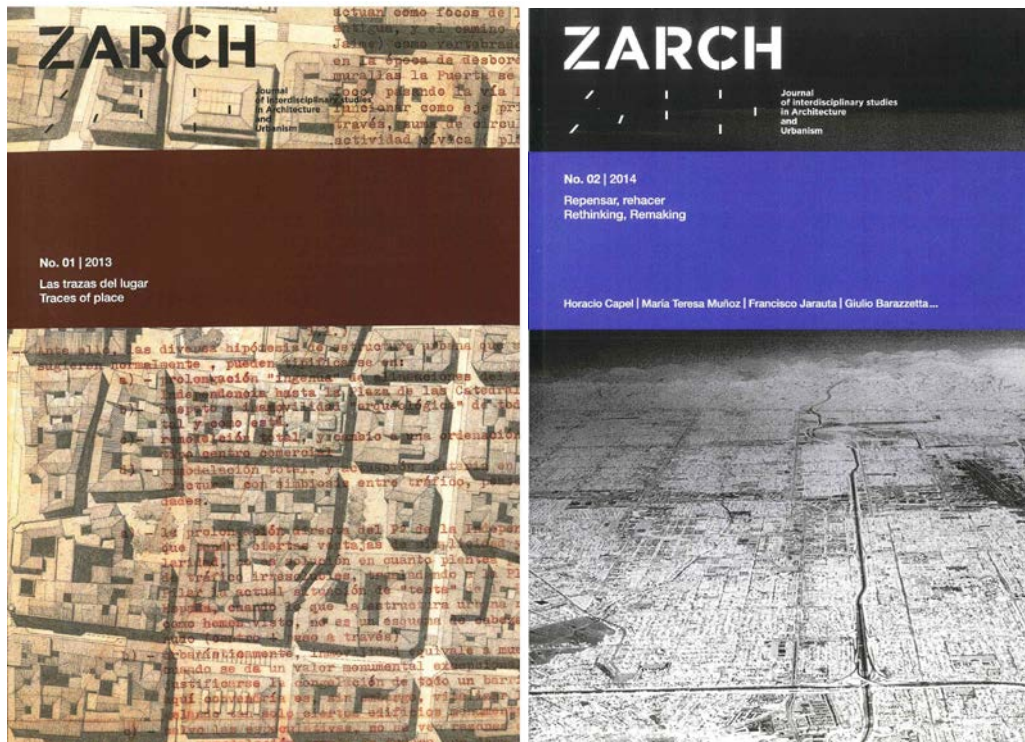
2 ACTIVIDADES NO REGLADAS, EN FOMENTO DE LA ACTITUD

2.1 Esfuerzo colectivo del Departamento: revista, proyectos de innovación docente, conferencias, viajes

Para dar cauce al desarrollo de esa necesaria actitud ante el proyecto es necesario abrir al alumno nuevas perspectivas y crear esos lugares en los que, efectivamente, pueda producirse el aprendizaje. Para ello, y como extensión cada vez más necesaria, se planifican toda una serie de actividades paralelas a la docencia reglada, también llamada obligatoria, con el fin de alimentar la actitud investigadora y cognoscitiva del alumno. Es pertinente planificar y ofrecer un aprendizaje complementario más allá del aula que haga comprender al alumno que él mismo es el protagonista y gestor de su propio currículum. Estas actividades son de carácter voluntario. De ahí su valor. Desde el departamento se realiza el esfuerzo académico y organizativo para que los alumnos se acostumbren a sentir que la experiencia arquitectónica, y el proyecto, surge y se nutre en la continuada atención a las más diversas actividades y talleres. Este esfuerzo colectivo departamental implica la edición de una revista y la organización de conferencias, talleres, cursos de verano, seminarios y jornadas de innovación docente en los que participan todas las áreas del Grado en Estudios en Arquitectura. Además de estas actividades el área de Composición Arquitectónica hace especial hincapié en dos propuestas: la colaboración con profesores de otras universidades y los viajes de estudio.

Con la participación de todas las áreas de conocimiento, se ha impulsado la revista científica *ZARCH Journal of interdisciplinary Studies in Architecture and*

Urbanism. Cada una de las ediciones se articula en torno a un tema propuesto por el comité editorial. Hasta el momento los tres números editados han respondido a los siguientes títulos: *Las trazas del lugar*, *Repensar, rehacer* y *Enigmas de la innovación*. El número 4, de próxima publicación, responde a *La relevancia del material*. Como recoge Javier Monclús, director de la revista junto a Ricardo Sánchez Lampreave, en la presentación del primer número, octubre de 2013, la iniciativa departamental trata de estimular el debate y no sólo de publicar indiscriminadamente. Lo que nos mueve es la necesidad de potenciar un instrumento que favorezca el intercambio de ideas, experiencias e información, tratando de avanzar hacia una verdadera plataforma de debate sobre los problemas y oportunidades que hoy se plantean en el mundo de la arquitectura y el urbanismo.



Portadas de la revista ZARCH, Departamento de Arquitectura, Universidad de Zaragoza.

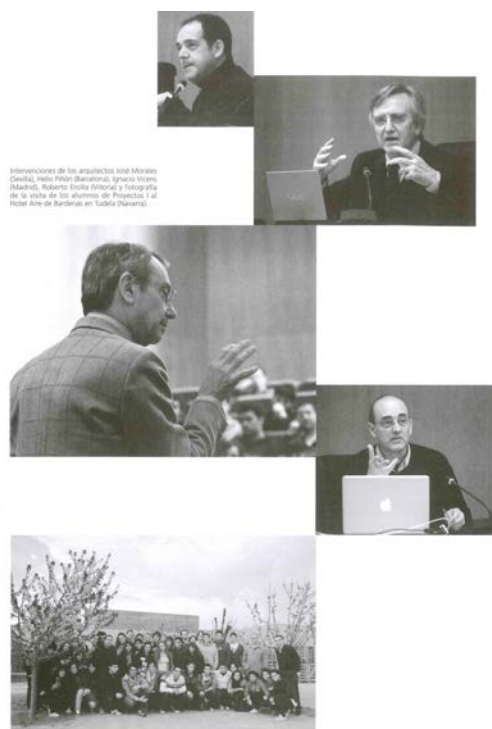
La revista, que recibe artículos para su revisión por pares, invita igualmente a participar a académicos de prestigio internacional [8]. La apuesta por elevar el nivel de investigación interpela tanto a los profesores del departamento como a los alumnos. De hecho comienzan a ver la luz trabajos de investigación realizados en la asignatura de Trabajo de Fin de Grado cuyo nivel va a permitir integrarlos paulatinamente en esta revista científica. De este modo el alumno comprende que aprendizaje e investigación son procesos convergentes.

Cada año se solicitan desde todas las áreas de conocimiento diversos Proyectos de Innovación Docente. Algunos de ellos fueron presentados en el anterior congreso II Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura (JIDA '14). En esta ocasión, junto al proyecto mencionado en el apartado anterior, cabe destacar un reciente proyecto internacional de colaboración con la Escuela de Lugano en Suiza [9]. Se trata de una primera experiencia pionera de realización de un trabajo conjunto entre los alumnos de ambas escuelas. El tema elegido para esta ocasión es *La terra cruda e il mercato di Ropi*. En un pequeño poblado en

Etiopía se plantea la reflexión sobre la construcción vernacular y la resolución de un programa de mercado. Los trabajos de los alumnos de ambas escuelas serán compartidos en la plataforma digital. Los profesores participamos en programas de movilidad bajo el convenio Swiss-European Mobility Programme firmado entre ambas universidades. De este modo podemos corregir los trabajos personalmente [10].

Este trabajo se desarrolla por un grupo de alumnos de cuarto curso del Grado. No tiene carácter obligatorio por lo que los participantes tienen un alto grado de motivación e implicación personal. El interés por la iniciativa ha conllevado la participación de dos alumnos del Proyecto Fin de Carrera que colaboran desinteresadamente como becarios, cada uno al frente de los dos grupos de alumnos participantes.

Para paliar la posible falta de referencias y abrir la escuela a otros maestros se programan ciclos de conferencias cada cuatrimestre. La docencia reglada se interrumpe en su horario, concretamente los jueves al mediodía, para permitir un espacio de tiempo en el que todo el alumnado está libre de clases. Son múltiples los profesionales y académicos de prestigio nacional e internacional que han aceptado la invitación a impartir conferencias y cursos. De este modo el alumnado más activo asiste regularmente a esta formación complementaria. Los esfuerzos por sembrar esta actitud en nuestros alumnos ocasionalmente no encuentran el eco deseado.



Referencias de conferencias en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, EINA, de la Universidad de Zaragoza.

La experiencia del viaje como mecanismo de aprendizaje del arquitecto forma parte de la propia historia de la modernidad arquitectónica. Cabe referir, a este respecto, a la última publicación *Architects' Journeys/Los viajes de los arquitectos* [11]. Conscientes de sus valores pedagógicos el departamento ha apostado por la organización del viaje de estudios en el tercer año. Este viaje,

preparado documentalmente por las áreas de urbanismo y composición, se ha convertido en eficaz instrumento de aprendizaje especialmente valorado por los alumnos.

2.2 Participación en concursos internacionales

El planteamiento de ejercicios de concursos motiva de modo especial a los estudiantes. Por ello desde el departamento se impulsa la participación en concursos internacionales. Entre ellos cabe destacar el XXIV Concurso Ibérico de Soluciones Constructivas Pladur correspondiente a la edición del año 2014 bajo el título “Re-ocupar los límites: alojamientos temporales para artistas invitados” en las naves del complejo Matadero de Madrid. En la primera participación de la escuela en este concurso se obtuvo el primer premio con los estudiantes Vicente Bellosta, María Díaz Sesma, Raúl Jarrod y Natalia Romero. El impulso, acaso motivado por la juventud de la escuela y el ánimo compartido entre alumnos y profesores, se encuentra en la base del éxito. El proyecto, con el lema *Luz perforada* profundiza en los aspectos espaciales de la nave existente para, mediante unas cajas perforadas de luz transformar delicadamente sus cualidades apoyados en la investigación sobre las posibilidades técnicas del sistema pladur [12].



Perspectiva del Primer Premio Pladur 2014. Autores: M. Díaz, V. Bellosta, R. Jarrod, N. Romero.

Este primer concurso ha provocado una alta motivación de los estudiantes para futuras ediciones. Se ha inoculado, de algún modo entre los alumnos, el valor de la investigación y la experimentación en el proyecto arquitectónico, más allá de los requerimientos en la docencia reglada aumentando sus expectativas de crecimiento personal. Cabe destacar que no es la exigencia de la docencia reglada lo que motiva, en este caso al alumno, sino la voluntad de ir más allá de lo estrictamente demandado.

El segundo de los concursos digno de ser reseñado corresponde con la convocatoria abierta a todos los estudiantes del mundo para reflexionar sobre los conceptos que alumbran las nuevas formas de la ciudad en respuesta al cambio urbano global. El equipo formado por los alumnos Daniel Ariza Gracia y Diego García Yagüe, supervisados por el profesor Raimundo Bambó Naya, ha resultado uno de los 12 finalistas del concurso anónimo de ideas Global

Schindler Award conjuntamente con la supervisión académica de la escuela del ETH de Zurich. El jurado incluía, entre otros, a expertos y académicos como Michelle Provoost o el anterior decano y responsable del Departamento de Urbanismo de la Universidad de Harvard, Peter Rowe. El concurso tenía como objeto presentar propuestas urbanas que se enfrentaran a los desafíos de la ciudad china de Shenzhen, planteando soluciones a los problemas de movilidad, espacio público, o densidad en el distrito de Sungang Quingshuihe. El título del concurso respondía a “Designing the City as a Resource” con el tema de la movilidad como asunto de referencia. Su propuesta ha sido seleccionada entre 250 entradas de todo el mundo [13]. A fecha de hoy se desconoce el orden de los finalistas, que se dará a conocer el próximo 30 de abril en la ceremonia de entrega de los premios. El modo en que los alumnos y el profesor tutor han gestado y desarrollado este concurso es la mejor prueba de cómo la voluntad y pasión por la arquitectura encuentran ocasionalmente la recompensa.

2.3 Cursos de verano y jornadas de fotografía

Conscientes que el aprendizaje debe extenderse más allá de los horarios reglados se programan todos los años los Cursos de Verano, de larga tradición en la Universidad de Zaragoza, que complementan y extienden programas abordados en los cursos. Entre ellos *Proyectos integrados de arquitectura, paisaje y urbanismo 2011*, *Repensar Canfranc Taller de rehabilitación urbana y paisaje 2012*, *Life+Teruel Recuperación del entorno de Las Arcillas, 2013*. En un formato abierto, y dirigidos por el profesor Javier Monclús, se invita a los alumnos durante unos días a compartir experiencias con profesores invitados de reconocido prestigio. Entre ellos Iñaki Ábalos, Víctor Pérez Escolano, José María Ezquiaga y tantos otros que amablemente han contribuido a elevar el nivel académico de las sesiones. Las reflexiones abordadas en estos cursos se han desarrollado como investigaciones y recogido en diferentes libros [14]. El esfuerzo editorial que ello conlleva ha caracterizado al Departamento desde la creación de la escuela.



Portadas de los libros publicados de los Cursos de Verano 2011, 2012. EINA, Universidad de Zaragoza.

Cabe mencionar igualmente una actividad consolidada a lo largo de estos primeros años de andadura de los estudios de arquitectura. Las diferentes Jornadas de Arquitectura y Fotografía, con ediciones ininterrumpidas desde 2011 a 2015, han acogido a un grupo de expertos que profundizan en las fecundas relaciones entre ambas disciplinas tanto en la gestación y difusión de la modernidad arquitectónica como en los nuevos modos de producción contemporáneos. Bajo la dirección del profesor Iñaki Bergera estas sesiones han contado con una alta participación de estudiantes.

En definitiva con todas estas actividades –algunas de ellas apuntadas someramente en esta reflexión- se pretende alumbrar en el alumno la pasión por la gratuidad en el esfuerzo con la recompensa del aprendizaje.

2.4 Reflexión final: la actitud no es valorable

Los precisos sistemas de evaluación que estamos obligados a incluir en las guías docentes de las asignaturas no contribuyen a ponderar la actitud.

Porque la actitud, según los expertos en el proceso de educación superior de Bolonia, no es valorable. Solamente se pueden puntuar los resultados de aprendizaje de acuerdo a unos objetivos y criterios de evaluación debidamente explicados. En todas mis guías docentes del área de proyectos arquitectónicos incluía, hasta este año, un 10% de la puntuación final para la valoración de lo que denominaba cuaderno de viaje del alumno, en continuidad con el valor del viaje y de todas aquellas actividades formativas no regladas. Un cuaderno en el que el estudiante podía tomar notas en clase, hacer croquis, dibujar una perspectiva de la última exposición a la que hubiera acudido o, sencillamente, redibujar las claves de los proyectos que escudriñara en las revistas en lugar de pasar las hojas distraídamente. Con ello pretendía fomentar en los alumnos una actitud atenta a todos los procesos creativos que les rodean. Los expertos en evaluación de las Comisiones de Calidad me han indicado la necesidad de omitir esa parte de la calificación por no responder a la estricta objetividad de los resultados obtenidos en pruebas de evaluación.

A pesar de ello entiendo que la participación del alumnado en estas actividades paralelas no regladas puede permitir valorar el grado de madurez del alumnado e, incluso, de la propia escuela. La comunicación de este modo ha pretendido dar cuenta de algunas de las experiencias, publicaciones y resultados de aprendizaje derivados de todas estas actividades no obligatorias, pero que son entendidas por buena parte del alumnado como la extensión necesaria para culminar con éxito el proyecto. La enseñanza se basa, de este modo, en el estímulo de la actitud, sobre todo en el ámbito del proyecto arquitectónico en el que únicamente es posible producir el conocimiento, y su evolución, desde la experiencia continuada. Una experiencia que trasciende al estricto horario y que anima al alumnado a la gratuidad, es decir, al aprendizaje gozoso más allá de las obligaciones. Este valor de la experimentación personal permitirá forjar paulatinamente en el alumno el talante necesario para ser un buen profesional. Que creo que es a lo que, todavía, una escuela de arquitectura debe aspirar.

Citas, notas y bibliografía

1. Proyecto de Innovación Docente adjudicado en la convocatoria del curso 2010-2011 de la Universidad de Zaragoza en la categoría PIECyT 2010 1,

número de asignación PIECyT_10_1_285 bajo el título *Jornada y Publicación sobre Metodología Docente del Proyecto Arquitectónico*.

2. Este texto fue escrito en marzo del año 2000 con motivo de la concesión por parte del Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana a Juan Antonio García Solera, su padre, del premio Mestre Valencià d'Arquitectura 1996 a la trayectoria profesional.

3. García-Solera, J. El aprender gustoso. En: Justo Oliva Meyer (ed.), *Juan Antonio García Solera, 1953-2003*. Alicante: Colegio Territorial de Arquitectos de Alicante, 2003, pp. 9-13.

4. Alvira, R. *Figuras del tiempo en la vida humana*. Lección Inaugural Curso Académico 2010-2011. Pamplona: Universidad de Navarra, 2010.

5. Proyecto de Innovación Docente adjudicado en la convocatoria del curso 2013-2014 de la Universidad de Zaragoza en la categoría PIET 2013, número de asignación PIECyT_13_240 bajo el título *Programa de mejora de la relación entre carga de trabajo, contenidos pedagógicos y resultados obtenidos*.

6. López-Peláez, J.M. *Maestros cercanos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2007, p. contraportada.

7. de la Sota, A. Citado en García-Solera, J. op. cit., p. 9.

8. Entre ellos en los primeros números han colaborado con sus textos Rafael Moneo, Massimo Fortis, Carme Pinós, Robert Brufau, Horacio Capel, María Teresa Muñoz, Francisco Jarauta, Giulio Barazzetta, Vittorio Magnago Lampugnani, Albert Cuchí o Gilles Clément entre otros.

9. Proyecto de Innovación Docente adjudicado en la convocatoria del curso 2014-2015 de la Universidad de Zaragoza en la categoría PIDUZ 2014, número de asignación PIDUZ_14_526 bajo el título *Implantación de una plataforma internacional de proyectos arquitectónicos con la Escuela de Lugano en Suiza y publicación de sus primeras experiencias*.

10. En enero de 2015 participé en las críticas de proyectos en la Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana SUPSI y en el mes de mayo recibiremos a los profesores Massimo Mobiglia y Massimo Cattaneo en nuestra Escuela de Zaragoza.

11. AA.VV. *Architects' Journeys/Los viajes de los arquitectos*. New York/Pamplona: GSAPP Books Columbia University/T6) Ediciones, 2011. ISBN 978-1883584665.

12. Como leemos en la memoria de los autores "El proyecto plantea un recorrido por el espacio interior, una búsqueda de la luz que entra en la nave al eliminar los forjados existentes. Así, se accede a través de un lugar en penumbra para después atravesar un ámbito comprimido que conduce hacia un gran espacio interior y diáfano inundado de luz exterior". Las cajas las proyectan con un sistema de doble piel cuya cara exterior es una celosía perforada de pladur.

13. Entre ellas figuran representantes de escuelas como la Bauhaus-Universitat Weimar, Germany, Biotechnical Faculty Ljubljana-Department of Landscape Architecture, University of Ljubljana, Slovenia, École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, France, Frankfurt University of Applied Sciences, Germany, Tianjin University, China, Tongji University Shanghai, China, o la Faculty of Architecture University of Belgrade, Serbia, entre otras.

14. AA.VV. Monclús, J. (dir.), S. Lampreave, R. (ed.). *Proyectos integrados de arquitectura, paisaje y urbanismo*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico, 2011. ISBN 978-84-9911-148-3; AA.VV. Monclús, J; López-Mesa, B.; de la Cal, P. (eds.). *Repensar Canfranc. Taller de rehabilitación urbana y paisaje*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico y Pressas de la Universidad de Zaragoza, 2012. ISBN 978-84-15770-42-8; AA.VV. Monclús, J. (dir.), Díez, C., Lampreave, R. (eds.). *Life+Teruel Recuperación del entorno de Las Arcillas, Teruel Life+ Recovery of Las Arcillas environment*. Teruel: Ayuntamiento de Teruel, 2014. ISBN 978-84-88220-22-6.

**E-LEARNING EN EL CAMPO DE LA DOCENCIA EN
ARQUITECTURA SOSTENIBLE: APLICACIÓN AL ANÁLISIS
DE VENTILACIÓN NATURAL EN LA EDIFICACIÓN**
E-LEARNING IN THE FIELD OF TEACHING IN
SUSTAINABLE ARCHITECTURE: APPLICATION TO THE
ANALYSIS OF NATURAL VENTILATION IN BUILDINGS

P. A. López-Jiménez
Hydraulic and Environmental Engineering Department
Universitat Politècnica de València
palopez@upv.es

RESUMEN

La docencia a través de herramientas a distancia (e-learning) utilizando recursos en plataformas que utilizan Internet es cada día más importante. Las razones para ello son varias: de un lado, los alumnos se encuentran con que el proceso enseñanza- aprendizaje puede adaptarse a sus requerimientos de tiempo y de comprensión de los conceptos; y de otro lado, los conceptos que se presentan pueden incluir elementos interactivos. En este sentido, las experiencias desarrolladas por la autora del presente trabajo se centran en el desarrollo de los llamados Objetos de Aprendizaje para la docencia interactiva en el campo de la ventilación natural en la edificación. La experiencia está siendo muy interactiva. A modo de ejemplo, el objeto "Diseño de ventilación sostenible en la edificación" se encuentra presentado en castellano, pero transcrito a inglés y ha recibido un seguimiento muy importante desde su creación.

Palabras clave: E-Aprendizaje, Herramientas de Internet, Ventilación Natural

ABSTRACT

Teaching through remote tools (e-learning) using resources on platforms based on Internet is increasingly important. The reasons for this are several: first, students find that the teaching-learning process can be adapted to their time requirements and understanding of concepts. Secondly, the concepts presented may include interactive elements such as videos, spreadsheets, links to other pages updated, etc ... Making that information always available for students is very interesting for them, presenting the most important concepts at every moment of their curricula. In this sense, the experiences developed by the author of this work focus on the development of so-called "Learning Objects" for interactive teaching in the field of natural ventilation in buildings. The experience has been very interactive. I.e., the object "Designing sustainable ventilation in buildings" is presented in Spanish, but transcribed into English. Many students have followed this information since it was presented online.

Key words: E-learning, Internet tools, Natural Ventilation

1 INTRODUCCIÓN

La docencia a distancia basada en herramientas de teleformación a través de Internet es cada día más importante, puesto que permite a los estudiantes adquirir una serie de conceptos a su propio ritmo, con herramientas de aprendizaje asíncrono, en que el profesor imparte lecciones cortas en un momento y el alumno las recibe en otro diferente.

Así, las experiencias desarrolladas por la autora del presente trabajo se centran en el desarrollo de los llamados Objetos de Aprendizaje para la docencia interactiva en el campo de la ventilación natural en la edificación.

Los objetos de aprendizaje son videos cortos de entre cinco y diez minutos en los que el profesor desarrolla una idea a través de una explicación y una presentación en la que a su vez, pueden incluirse modelos numéricos, otros vídeos o enlaces diversos. En particular en el campo de la ventilación natural en la edificación esto es particularmente importante, porque interaccionan aspectos de la mecánica de fluidos (con el movimiento del aire); conceptos climáticos con el análisis de las rosas de vientos; o constructivos como la localización de ventanas, la envolvente o los efectos térmicos de las partes integrantes de la construcción. Así, pues, el que los alumnos dispongan de estas grabaciones, donde con todo el detalle que corresponda y haciendo llamamiento a otra bibliografía o enlaces, puedan asimilar estos conceptos, se convierte en una herramienta complementaria muy importante para sus estudios. Este tipo de docencia on-line en que el alumno distribuye su propio tiempo y se conecta con los contenidos de los programas fuera del momento en que han sido dictados es lo que se reconoce como docencia asíncrona.

El uso de las nuevas tecnologías en la teleformación es una herramienta que viene utilizándose ya desde finales del pasado milenio (Garrison, 1998) y su potencial es enorme. En el caso particular que nos ocupa, dado el grado de complejidad de los aspectos tratados y el seguimiento detallado que debe hacerse de esta formación, la presente metodología docente se ha implementado en estudios de tercer ciclo. Se han integrado los objetos de aprendizaje en programas multidisciplinarios con docencia síncrona (de forma que los alumnos pueden interactuar con el profesor a través de foros en ciertas horas abiertas de tutorías); o en ocasiones, docencia inversa (cuando los alumnos se preparan el temario a través de tele formación como la que se presenta) o docencia asíncrona. Cuando los materiales se dejan en internet y a través de videoconferencia, los alumnos reciben los conceptos fundamentales y las dudas y talleres finalmente se acaban debatiendo en un foro, cuando todos los alumnos han visualizado los videos y presentaciones..

La apertura de estos materiales a foros internacionales enriquecen el contenido y las consultas de los alumnos. Las experiencias en este campo se han documentado en el marco de estudios de últimos ciclos en la Universidad española ya en la última década (Onrubia et al, 2006).

La experiencia está siendo muy interesante. A modo de ejemplo, el objeto "Diseño de ventilación sostenible en la edificación" se encuentra presentado en castellano, pero transcrito a inglés, y ha recibido 197 descargas, de las cuales solamente 40 son de España y el resto de otros países, siendo el país con mayor numero de descargas Estados Unidos.

2 LA NECESIDAD DE HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE A DISTANCIA EN EL MARCO DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Ya en 2000, en el Consejo Europeo de Lisboa, la Comisión Europea presentó un plan de acción con nombre e-Learning, para la educación a distancia Encuadrado dentro del plan e-Europe, e-Learning. Las siguientes directrices deben guiar esta formación, entre otras:

- Garantizar que todos los alumnos tengan derecho a una formación digital.
- Integrar en una formación adecuada al aprendizaje a distancia para los docentes
- Favorecer que los egresados tengan la posibilidad de tener una cultura digital a través del aprendizaje permanente.

Desde entonces, estas directrices no han dejado de tener vigencia (COM/2013/0654 final).

Para conseguir en todos los ámbitos universitarios, pero particularmente en el último tramo de la educación superior, que los alumnos encuentren herramientas de complemento para su formación a través de plataformas de Internet, es importante desarrollar estrategias atractivas y motivantes que cubran esta necesidad que la sociedad presenta y la Comunidad Europea enuncia. Es asimismo, fundamental que el profesor o tutor que desarrolla los objetos, sea un participante activo en este proceso, como ha sido el caso que aquí se presenta. El profesor que prepara y presenta los objetos juega a continuación un papel de "tutor a distancia" de alumnos a los que no conoce, que consultan los materiales de forma concreta, jugando un rol de apoyo temporal que facilite a los alumnos, en este espacio virtual, que éstos ejecuten su nivel justo de aprendizaje, más allá de la competencia corriente de habilidades que poseen y que reciben en su docencia presencial (Pagano, 2007).

En este sentido, desde la Universitat Politècnica de València, se ha potenciado la creación de los llamados "Objetos de aprendizaje". Videos cortos en los que un profesor comenta aspectos particulares de una temática concreta, de manera que se profundiza en un aspecto que se considera interesante para la formación de alumnos en un entorno amplio. Un objeto de aprendizaje se define como "la unidad mínima de aprendizaje, en formato digital, que puede ser reutilizada". Para que la reutilización sea posible es imprescindible que el objeto no esté contextualizado. No debe hacerse referencia a un momento concreto del curriculum del alumno, de forma que se amplía mucho la aplicabilidad de este objeto.

La sostenibilidad, entendida en este entorno concreto, como la aplicación de cualquier técnica que ahorre energía en relación con el entorno en la edificación, debe ser parte integral del de la formación de los futuros arquitectos. Tanto la edificación como los propios espacios urbanos influyen de forma determinante en la vida de sus usuarios y sus relaciones ambientales. Como resultado, tanto formadores como alumnos, nos enfrentamos al importante reto de encontrar el camino hacia una concepción de la sostenibilidad sólida, y en armonía con el

medio ambiente circundante de la edificación. Sin embargo, los formadores nos encontramos con grandes dificultades para motivar a los estudiantes en la dirección de aplicar el conocimiento y los principios relativos a la sostenibilidad en su trabajo final de diseño arquitectónico (Alomonte, Ed. 2012).

Lograr que los alumnos de arquitectura diseñen bajo criterios de sostenibilidad, requiere entre otros aspectos incorporar consideraciones de ahorro energético en toda la futura vida de la edificación, incluso en etapas tempranas de los diseños arquitectónicos. Así, las definiciones ambientales involucran principalmente análisis numéricos y basados en ecuaciones, difíciles de transmitir a los alumnos. Para hacer llegar estos conocimientos técnicos a los estudiantes, se hacen muy interesante el uso de tecnologías de información y simulaciones gráficas o presentaciones que permitan a los alumnos asimilar los conocimientos en repetidas ocasiones y a un ritmo mucho más pausado de lo que la clase magistral en ocasiones permite (Edith y Alvarado, 2014).

3 LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DESARROLLADOS EN AMBITO DE LA VENTILACIÓN NATURAL EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE

En el marco de la preparación de objetos de aprendizaje en el entorno educativo de la arquitectura sostenible, dos son los objetos más significativos desarrollados por la autora:

- EL diseño de las instalaciones de ventilación en base a estrategias de sostenibilidad. (López-Jiménez, 2011).
Los objetivos docentes que el presente objeto cumple se relacionan con la ventilación en el diseño de los edificios. La sostenibilidad en la edificación implica muchos aspectos de la misma, entre ellos los más directamente relacionados son aquellos que conllevan un gasto energético importante. La ventilación es uno de los aspectos de la edificación que se relacionan con el confort y que pueden tener un gasto energético importante que puede evitarse mediante un correcto uso de los recursos bioclimáticos de la envolvente del edificio, como viento y diferencias de temperatura. En este sentido, el presente objeto viene a poner las bases sobre los tipos de ventilación y su interrelación con el confort térmico así como las estrategias constructivas que se ven relacionadas con el movimiento del aire y la edificación.



Figura 1. Captura de una de las imágenes del objeto de aprendizaje

- Diseño de ventilación sostenible en la edificación (López-Jiménez, 2012)
Las estrategias de diseño son fundamentales en los procesos de planteamiento de edificios sostenibles. Entre las actuaciones que pueden proyectarse, la ventilación es una parte importante. De un lado es un consumidor de energía considerable, mientras que de otro es obligado su uso y completamente necesario en edificios con una alta ocupación. En el presente objeto de aprendizaje se apuntan las estrategias que pueden utilizar las condiciones de ventilación pasiva para aprovechar la edificación en el interior de los habitáculos, teniendo en cuenta la envolvente y la distribución en planta de la propia edificación.

La determinación de las condiciones de ventilación utilizando ventilación natural es fundamental para un aprovechamiento sostenible de la envolvente del edificio. Se deben conocer estrategias de ventilación directa, aprovechando las corrientes de aire preferenciales dentro de los volúmenes de la edificación; y de ventilación nocturna, en que la temperatura de todo el edificio, sin determinación de corrientes de aire, baja como consecuencia de entrada de aire más frío, especialmente por los pisos altos de la edificación.

3.1 Seguimiento de los objetos presentados

Los objetos que se han desarrollado no se proponen para los alumnos como una sustitución de la docencia impartida por el profesor, sino como un complemento a la misma. Van dirigidos a alumnos de últimos cursos en los que la sostenibilidad como estrategia de diseño es fundamental y deben complementar su formación en este ámbito con los objetos; o al menos introducirles en los conceptos fundamentales que son abordados con otro tipo de estrategias docentes como el análisis de casos o la preparación de portafolios.

Uno de los aspectos más importantes en el planteamiento de estos objetos de aprendizaje en el ámbito del diseño de estrategias sostenibles en la arquitectura es organizar el tiempo en una presentación corta. Para ello deben presentarse conceptos complejos, como las ecuaciones que representan el movimiento del aire en el interior de los volúmenes de los habitáculos, de manera que para el alumno resulte a la vez interesante pero no demasiado profundo. Se trata de encontrar un equilibrio entre describir metodologías numéricas complicadas y estrategias de aplicación real que puedan determinar, por ejemplo, la forma de las ventanas u orientación de las mismas en relación a los vientos dominantes, en una fachada concreta.

Además, en el caso concreto que nos ocupa, los objetos que se describen se dejan abiertos a todo tipo de alumnado para consulta en abierto, a través de la plataforma RIUNET (Repositorio Institucional de la Universitat Politècnica de València). Ello permite que la cantidad de alumnos a los que llega sea mucho mayor y pueda accederse desde cualquier punto del planeta.

A modo de ejemplo, se presentan las estadísticas del objeto "Instalaciones de ventilación, hacia la sostenibilidad en la edificación". Como puede verse en la Figura 2, los alumnos que finalmente han consultado este objeto en particular han procedido de los más diversos lugares, desde todo el mundo. Para ello es importante el idioma. Si bien los contenidos de los videos se han dictado en castellano, la autora ha participado en una experiencia piloto denominada "translecturers" en que los objetos se han transcrito para proponer los contenidos

de los mismos en paralelo de forma escrita y traducido, para que el alumno pueda seguir los contenidos subtítulos en otros idiomas. Esto abre el abanico de posibilidades de consulta e interacción en gran manera.

Estadísticas

Número total de visitas

	Visualizaciones
Instalaciones de ventilación: Hacia la sostenibilidad en la edificación.	274

Visitas al mes



Países con más visualizaciones

	Visualizaciones
Estados Unidos	145
Rusia	38
España	36
China	18
Reino Unido	10
Francia	5
Alemania	4
Colombia	3
EU	3
Grecia	2

Ciudades con más visualizaciones

	Visualizaciones
Redmond	34
Mountain View	21
Beijing	16
Valencia	13
Milton Keynes	10
Beverly Hills	8
Saint Petersburg	7
Madrid	5
Ashburn	3
Needham Heights	3

Figura 2. Estadísticas presentadas por la plataforma de consulta sobre el objeto de aprendizaje: "Instalaciones de ventilación, hacia la sostenibilidad en la edificación"

Los beneficios que el desarrollo de estos objetos y la preparación de los mismos tienen son importantes. La autora considera que los objetivos más importantes conseguidos en el caso concreto que se describe son los siguientes:

- Se ha potenciado la utilización de medios técnicos, lo que se convierte en recurso facilitador del aprendizaje en cuanto a que reduce los obstáculos de carácter geográfico, económico y laboral para que el alumno pueda acceder a la formación específica. Ello hace que las nuevas tecnologías se conviertan en una herramienta para la "democratización del conocimiento", particularmente importante en la determinación de estrategias pasivas en la edificación que van en aras de la minimización del consumo energético.
- Se ha motivado la organización del tiempo y las tareas por parte del alumno y apoyo a sus clases teóricas. Los alumnos no tienen obligación de trabajar con estos conocimientos, pero el uso de los objetos complementa su formación, determinado por la propia organización del tiempo del alumno. Ello hace que el aprendizaje se convierta en una actividad flexible, en la que el estudiante marca su propio tiempo y puede profundizar en aquellos temas que hayan despertado más su atención.

- Se ha potenciado la comunicación bidireccional entre el alumno y el profesor, a través del correo electrónico, de manera que ha servido para poner en contacto a alumnos de muy diversas procedencias con un profesorado local, que presenta problemas globales. Particularmente en el tema de las estrategias de diseño sostenible, el interés en los estudios de arquitectura es grande en todos los foros, y los mensajes de correo electrónico con alumnos de todo el mundo sobre bibliografía especializada o dudas en temas concretos, han sido notables en los últimos años en los que los objetos se encuentran disponibles en la red.

Asimismo, no todo son ventajas. El seguimiento de estos objetos también ha tenido dificultades: los alumnos se encuentran en ocasiones muy solos para organizar su tiempo, con lo que el grado de aprovechamiento depende de la voluntad del estudiante; en ocasiones no se dispone de la capacidad tecnológica adecuada, por ejemplo, para implementar modelos de cálculo que se describen someramente en los contenidos, o la complejidad de los contenidos hacen que el alumno no se motive sobre los contenidos de los mismos, y no considere interesante la implementación de los resultados de este aprendizaje. Sin embargo, estas dificultades deben vencerse poniendo en contacto al alumno con el profesor a través del correo electrónico, de forma que el envío de materiales suplementarios, la respuesta a preguntas concretas o la propuesta de ejercicios de aplicación de los conocimientos adquiridos, haga que el alumno encuentre un sentido a la formación que se propone y redirija su aprendizaje en estos casos concretos.

4 CONCLUSIONES

En la presente contribución se ha descrito la experiencia de la autora e preparación y seguimiento de objetos de aprendizaje en el ámbito del uso de la ventilación natural como estrategia de diseño arquitectónico en aras de la sostenibilidad. La experiencia de la proposición de objetos de aprendizaje en el marco de la ventilación natural como estrategia de diseño sostenible demuestra la potencialidad eficaz de integración de modelos de docencia a través de plataformas de Internet y análisis energético en la formación transversal de la arquitectura. Integración que, en una relación progresiva entre los medios tecnológicos y el aprendizaje significativo, revela en cada etapa la posibilidad de representar más sintéticamente las condiciones ambientales, y una mayor reflexión por parte del alumno de los conocimientos presentados, fundamental para que los conocimientos se conviertan en perdurables.

El seguimiento de los objetos descritos por parte de alumnos de todo el mundo, favorecido por la transcripción y traducción escrita de los textos dictados, favorece una mayor comprensión de la situación y motivación, según indican alumnos que han seguido los objetos. Se advierte, de esta manera, un recurso expresivo eficaz para una integración pedagógica amplia de los aspectos de diseño sostenible basados en estrategias pasivas en la edificación, como lo es la ventilación natural, como una variación constructiva que promuevan una arquitectura más acorde con las condiciones ambientales de la envolvente de la edificación.

Sin embargo, la propuesta de aprendizaje a través de una presentación online como la que se describe, cuenta con una limitación en el manejo de

procedimientos técnicos que requieren ser preparados para la experiencia. Esto es, la elaboración de los contenidos y modelos que puedan describir el movimiento del aire en el interior de las edificaciones, el estudio de la situación y definición de estrategias concretas como el análisis de los vientos dominantes en cada ubicación, y su representación entre otros... traslada a los docentes una planificación muy pensada sobre el contenido de las presentaciones. Debe generarse una secuencia narrativa breve y visual ordenada e interesante, antes de proponer al alumno para su visualización. Por ello, es definitivo para la efectividad de este recurso que las actividades pedagógicas enfatizen una presentación general del problema de diseño (y sus proyecciones ambientales), como también definan estrategias que puedan ser llevadas a la práctica arquitectónicamente, apoyados de forma institucional por la entidad que propone los conocimientos.

No cabe duda que el seguimiento adecuado por parte del profesorado que tutoriza el uso que los alumnos de diversas procedencias hacen de los objetos, requiere una dedicación desinteresada para que el alumnado, heterogéneo en general, encuentre utilidad práctica a los conceptos que se describen; más aun cuando estos son estrategias de diseño sostenible que deben plasmarse en aspectos de diseño en la edificación real. Así, los objetos de aprendizaje se presentan como una potente herramienta para la formación integral de nuestros estudiantes (y de otros), en un contexto más global, tal como permiten las herramientas de Internet en los tiempos presentes.

5 CITAS, NOTAS Y BIBLIOGRAFÍA

Alomonte, S. (Ed.) (2012). Educación en Arquitectura Sostenible. Libro blanco-Resumen ejecutivo. EDUCATE. Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe

COM/2013/0654 final. 2013. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources. Consultado en abril de 2015 en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1389115469384&uri=CELEX:52013DC0654>

Edith Granero, A.; Garcia Alvarado, R. (2014). Aprendizaje temprano de arquitectura sustentable mediante vistas interiores graduadas. Revista Hábitat Sustentable. V4. N1. Junio de 2014. pp 14-24.

Garrison, D. R. (1998). Andragogy, learner-centeredness, and the educational transaction at a distance. Journal of Distance Education, 3 (2), 123-127.

López Jiménez, PA. (2012). Diseño de ventilación sostenible en la edificación. Consultado en Internet en abril de 2015 en: <http://hdl.handle.net/10251/16292>

López Jiménez, PA. (2011). Instalaciones de ventilación: Hacia la sostenibilidad en la edificación. <http://hdl.handle.net/10251/13585>

Onrubia, J., Bustos, A., Engel, A. y Segués, T. (2006). Usos de una herramienta de comunicación asíncrona para la innovación docente en contextos universitarios. IV Congreso Internacional de Docencia Universitaria i Innovació. Barcelona. (España).

Pagano, Claudia Marisa (2007). Los tutores en la educación a distancia. Un aporte teórico.» [artículo en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 4, nº 2. UOC. [Consultada en Abril de 2015]. <<http://www.uoc.edu/rusc/4/2/dt/esp/pagano.pdf>>. ISSN 1698-580X

LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL ARQUITECTO Y SU FORMACIÓN EN LA SOCIEDAD ACTUAL

THE PROFESSIONAL PRACTICE OF THE ARCHITECT AND HIS TRAINING IN TODAY'S SOCIETY

M. Masdéu Bernat

Grupo de investigación ARC - Arquitectura, Representación y Computación
Escola Técnica i Superior d'Arquitectura La Salle
Universitat Ramon Llull
as08341@salleurl.edu

RESUMEN

La presente comunicación forma parte de la tesis doctoral 'La enseñanza de la arquitectura en la era de la información: un nuevo modelo pedagógico de taller para nuevos profesionales'. El objetivo de la tesis consiste en identificar y analizar los cambios que está experimentando actualmente el modelo tradicional de Taller de Arquitectura a raíz de la integración de las nuevas formas de práctica profesional y de la implementación de varios enfoques pedagógicos (Aprendizaje a Distancia, Aprendizaje Combinado y Aprendizaje Basado en Problemas) en la formación de los arquitectos.

En esta comunicación se abordan algunas de las tendencias que actualmente se perciben en la práctica profesional y su impacto en la enseñanza de la arquitectura. En particular se analiza la evolución del modelo tradicional de Taller de Arquitectura hacia nuevos tipos de espacios de aprendizaje más interdisciplinarios, interdependientes e interconectados. Por último también se formulan algunas hipótesis sobre su futuro.

Palabras clave: práctica profesional, Taller de Arquitectura, innovación educativa, tecnologías digitales

ABSTRACT

This paper is part of the doctoral thesis 'The Teaching of Architecture in the Information Age: A New Pedagogical Model of the Design Studio for New Professionals'. The aim of the thesis is to identify and to analyze the changes that are currently taking place in the traditional model of the Design Studio as a result of the integration of new forms of professional practice and the implementation of various pedagogical approaches (Distance Learning, Blended Learning and Problem-Based Learning) in the training of architects.

This paper focuses on some of the driving factors that are currently present in the professional practice and their impact on the teaching of architecture. Especially it analyzes the evolution of the traditional model of the Design Studio to new types of learning spaces that are more interdisciplinary, interdependent and interconnected. Finally, some hypotheses about its future are also formulated.

Key words: professional practice, Design Studio, educational innovation, digital technologies

1 INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas la práctica profesional ha experimentado cambios que están afectando el modo de trabajar de los arquitectos. Los estudios de arquitectura y las consultorías de ingeniería han tenido que reinventarse para adaptarse a las demandas sociales, tecnológicas y productivas emergentes. Las asociaciones virtuales, la integración de métodos de práctica integrada, la creación y divulgación online del conocimiento, la implementación de las tecnologías digitales en los estudios, la especialización del perfil del arquitecto y la participación activa de distintos actores en todas las etapas de diseño y construcción del proyecto son algunas de las tendencias que actualmente se observan en el ámbito profesional.

La formación de los arquitectos en las escuelas de arquitectura tampoco queda al margen de estos cambios. Hoy en día para el ejercicio de la profesión se precisa de un nuevo tipo de profesional capaz de dominar instrumentalmente las nuevas tecnologías digitales, trabajar en equipos interdisciplinarios y combinar distintas habilidades específicas y transversales relacionadas con el diseño, la investigación y la gestión de proyectos. Para formar a estos profesionales las escuelas de arquitectura deben revisar sus modelos pedagógicos y desarrollar métodos de enseñanza-aprendizaje que puedan ir más allá de los programas académicos establecidos. Asimismo la reformulación del modelo tradicional de Taller de Arquitectura [1], considerado el núcleo de la enseñanza en arquitectura, también es necesaria para poder transformar la manera de aprender de los arquitectos.

2 LOS PROCESOS DE CAMBIO EN LA PROFESIÓN

Desde hace unos años en el ámbito profesional se pueden observar varias tendencias que están transformando la práctica de la arquitectura. Por ejemplo una de ellas tiene que ver con la aparición de nuevas formas de práctica profesional basadas en métodos de trabajo colaborativos y organizaciones virtuales. Las grandes consultorías de ingeniería como Ove Arup (UK), IDOM-ACXT (ES) y DRX-Henn (DE) han adoptado una estructura de trabajo más abierta y flexible basada en la Práctica Integrada. Este método de trabajo consiste en un enfoque holístico en el que todos los especialistas que intervienen en un proyecto trabajan conjuntamente desde la etapa inicial hasta la final [2]. Con ello se ha logrado mejorar la calidad y eficiencia del proceso tradicional de diseño y construcción del proyecto pues las diversas etapas se desarrollan de forma no secuencial. A partir de la superposición de la fase creativa con la constructiva se ha podido mejorar la comunicación y el intercambio de información entre especialistas, comprimir el programa y reducir costes en la ejecución de los proyectos.

Por su parte los estudios de arquitectura medianos y pequeños han establecido alianzas con otros grupos a través de internet. Estas comunidades virtuales disponen de una plataforma online donde se reúnen expertos y no profesionales para investigar temas de interés común, divulgar su trabajo e intercambiar información. A modo de ejemplo podemos mencionar las comunidades virtuales RaumLabor (DE), Arquitectura Expandida y Arquitecturas Colectivas (ES). Las redes de trabajo que se constituyen en estos espacios online se caracterizan por ser temporales y tener una estructura organizativa horizontal. Además su metodología de trabajo se basa en dinámicas *bottom-up* en las que se proponen

acciones participativas, dentro y fuera de la plataforma, combinando estrategias de actuación a largo plazo con actividades puntuales.

El uso de las nuevas tecnologías digitales para almacenar, gestionar y divulgar online la información que se genera en los estudios de arquitectura es otra de las tendencias emergentes en el ámbito profesional. Hoy en día los arquitectos disponen de todo tipo de recursos digitales (bibliotecas digitales, servidores de almacenamiento online) para acceder a la información disponible en la red, compartir el conocimiento con otros expertos, gestionar internamente sus proyectos y difundir públicamente su trabajo. Asimismo también se utilizan las redes sociales y otros medios digitales (blogs, foros, chats) para debatir sobre temas de interés profesional, crear sinergias entre los usuarios de la red y difundir el conocimiento de forma alternativa a las revistas y libros en papel. Un ejemplo de ello son los blogs La Ciudad Viva, Laboratorio Urbano y Paisaje Transversal utilizados como espacio online de pensamiento e investigación. Por su parte el proyecto Inteligencias Colectivas 2.0, ideado por el estudio Zuloark (ES) en 2009, se emplea en la realización de proyectos a escala global como plataforma online de encuentro profesional/social y base de datos libres [3].

En estos últimos años los estudios de arquitectura y consultorías de ingeniería también han desarrollado nuevos procedimientos relacionados con la concepción y gestión de proyectos. Esto principalmente se debe a tres factores: la diversificación de las actividades profesionales, el aumento de los costes y el tiempo de producción de los proyectos y la aprobación de nuevas normativas más restrictivas. Debido a ello el arquitecto ha tenido que apoyarse en la experiencia de otros especialistas para llevar a cabo su labor profesional y poder cumplir con todas las exigencias proyectuales actuales. Esta situación ha provocado que el proceso de diseño y construcción del proyecto se haya fragmentado pues cada especialista actúa de forma independiente realizando tareas específicas del proyecto. Para solucionarlo los estudios y consultorías han adoptado un sistema de trabajo integrado pero también han creado grupos de investigación ligados a la práctica con el fin de ampliar el rango de co-creación de sus colaboradores, implicarlos directamente en todas las actividades proyectuales y romper con el proceso tradicional de diseño y construcción del proyecto basado únicamente en un modelo lineal donde lo único que interesa es la materialización final de los encargos. Por ejemplo UNStudio (NL) ha desarrollado una plataforma interactiva de investigación con el fin de impulsar la creación de nuevos conocimientos que puedan ser útiles para el desarrollo de proyectos. Según la arquitecta Carolina Bos, miembro del estudio, el objetivo principal de esta plataforma consiste en crear un espacio de encuentro online donde compartir experiencias, recopilar información sobre los proyectos realizados y llevar a cabo investigaciones conjuntas a través de iniciativas internas y colaboraciones externas [4].

Otra de las tendencias que se perciben actualmente en la práctica profesional consiste en la implementación de nuevos instrumentos de representación en los estudios y consultorías. Algunas de estas herramientas como la tecnología BIM y los programas de diseño paramétrico están cambiando la forma de proyectar de los arquitectos que están acostumbrados a utilizar otros métodos más tradicionales (AutoCAD, maquetas). Por ejemplo, Winter Street Architects, Perkins+Will y FitzGerald Associates Architects (EUA) [4] utilizan la tecnología BIM para facilitar la comunicación entre los distintos profesionales que intervienen a lo largo de todo el proceso de diseño y construcción del proyecto.

Estos expertos operan directamente en un modelo virtual que acumula la totalidad de la información en un solo archivo y, por consiguiente, permite la actualización y visualización de todos los datos proyectuales de forma constante. Por su parte, desde hace unos años, un gran número de estudios y consultorías como ReD Research+Design (ES), Morphosis Architects (EUA) y Ecologic Studio (UK) también utilizan las herramientas de diseño paramétricas para concebir estructuras geométricas complejas y manipularlas desde el ordenador sin necesidad de construirlas manualmente. Estas herramientas también se emplean para estudiar, desde las primeras etapas de diseño, el comportamiento estructural, morfológico y energético de los edificios.

Los participantes en el proceso de diseño y construcción del proyecto también han cambiado. Hoy en día la actividad profesional del arquitecto se ha diversificado. Los estudios de arquitectura abarcan todo tipo de proyectos en los que resulta necesaria la cooperación de varios especialistas que proceden del campo de la arquitectura pero también otras disciplinas. Ejemplo de ello son los estudios Raons Públiques y LaCol (ES) cuyos equipos están constituidos por arquitectos y otros profesionales que proceden del ámbito de las ciencias sociales, las artes y las humanidades. Al mismo tiempo el tipo de clientes que solicitan los servicios del arquitecto también se ha diversificado (particulares, entidades públicas, universidades, comunidades vecinales) y, por ende, los encargos que debe realizar. Por eso, dependiendo del cliente y del proyecto, el arquitecto debe asumir unas funciones u otras (de coordinador de un equipo interdisciplinar, de intermediario entre la administración pública y los ciudadanos, de especialista, etc.) y colaborar en mayor o menor medida con otros expertos.

A raíz de estos cambios el perfil del arquitecto como diseñador independiente se ha diversificado hacia nuevas especializaciones relacionadas con la coordinación de grupos multidisciplinares, la gestión de obras, la eficiencia energética, la infografía, la intervención en el patrimonio construido, el análisis de activos inmobiliarios o el cálculo de estructuras e instalaciones. Pese a ello en el ámbito académico la formación que reciben los estudiantes en las escuelas de arquitectura aún se centra principalmente en el diseño de proyectos y en el trabajo individual del arquitecto. Sin embargo es muy probable que a la hora de trabajar en los estudios de arquitectura y consultorías de ingeniería contemporáneas lo hagan para otros especializándose en un aspecto parcial de la arquitectura. También es posible que los arquitectos tengan que trabajar en colaboración con otros profesionales formando equipos multidisciplinares que utilizan las tecnologías digitales para comunicarse y trabajar entre sí. Entonces ¿por qué no formarlos desde las escuelas de arquitectura ofreciéndoles los conocimientos necesarios para ello?, ¿qué sentido tiene obligarles a una formación tradicional que no responde a las demandas profesionales actuales?

Con el fin de poder dar respuesta a estos nuevos retos, las escuelas de arquitectura han empezado a revisar sus planes de estudio e incorporar métodos de enseñanza innovadores que les permitan salvar la brecha existente entre el ámbito académico y el profesional. El resultado de ello ha sido que el modelo tradicional de Taller de Arquitectura se encuentra actualmente inmerso en un proceso de transformación.

3 LA INTEGRACIÓN DE LAS NUEVAS FORMAS DE PRÁCTICA PROFESIONAL EN LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO

3.1 El modelo tradicional de Taller de Arquitectura

Tradicionalmente el modelo educativo de Taller de Arquitectura ha jugado un papel fundamental en la formación académica de los futuros arquitectos. Los métodos de enseñanza actuales en los que se fundamenta el Taller de Arquitectura tienen su origen en el sistema de *ateliers* de las Academias de Arte y las Escuelas Politécnicas francesas de los siglos XVIII y XIX. Aunque este modelo se ha mantenido como el núcleo de la enseñanza en arquitectura también es cierto que ha ido cambiando para ajustarse a las necesidades de cada época. Evidencia de ello son los distintos modelos educativos que, instituciones como la Bauhaus, la Ulm School of Design o la Texas School of Architecture, establecieron a lo largo del siglo XX. No obstante, pese a los cambios metodológicos introducidos en el modelo original, su estructura fundamental se ha mantenido inalterable.

Dejando de lado sus infinitas modalidades de aplicación, el modelo tradicional de Taller de Arquitectura siempre se ha caracterizado por ser un modelo simplificado de la práctica profesional. Los estudiantes aprenden el funcionamiento de la profesión mediante la resolución de diferentes problemas que incorporan situaciones profesionales hipotéticas en un entorno de poco riesgo: el taller. Además también es un espacio de aprendizaje constructivista en el cuál los conceptos teóricos de otros cursos son explorados y entendidos por inclusión en un contexto práctico: el proyecto. Cada estudiante construye su propio conocimiento entorno al desarrollo de un problema recuperando el conocimiento antiguo, aplicándolo en el diseño de una propuesta y, finalmente, reflexionando críticamente sobre sus acciones con el docente, los compañeros o los miembros de un jurado. A medida que aprenden de sus errores y logros adquieren nuevos conocimientos y habilidades relacionadas con la práctica profesional.

El modelo tradicional de Taller de Arquitectura también se distingue por ser un espacio de aprendizaje presencial y social. Los procesos de enseñanza-aprendizaje tienen lugar en un espacio físico dentro de la escuela en contacto directo con el docente y el resto de alumnos. El taller suele ser un espacio polifuncional y abierto que sirve para apoyar distintas actividades (conferencias, revisiones formales e informales) y fomentar diferentes patrones de interacción. En este tipo de entorno los estudiantes pueden trabajar de forma individual, entre sí o en colaboración con otros colaboradores ajenos a la escuela.

Estas características que definen el modelo tradicional de Taller de Arquitectura presentan ciertas limitaciones que inciden directamente en la formación de los estudiantes como profesionales. Entre las más destacadas podemos citar: las actividades de aprendizaje no establecen ningún vínculo directo con la práctica profesional, el aprendizaje de los estudiantes está limitado por el entorno físico, el proceso de diseño de un proyecto se desarrolla en su mayoría de forma individual y las interacciones entre el estudiante y sus críticos durante las revisiones informales y formales condicionan su capacidad de aprendizaje.

En definitiva, cada una de estas limitaciones representa un obstáculo para la formación de los estudiantes pues se alejan de las necesidades profesionales

actuales. Para poder ofrecer una educación adecuada las escuelas deben reformular el modelo tradicional de Taller de Arquitectura integrando las nuevas formas de práctica profesional en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

3.2 La reformulación del modelo tradicional de Taller de Arquitectura

En la actualidad el modelo tradicional de Taller de Arquitectura se encuentra inmerso en un proceso de transformación. Concretamente está evolucionando hacia un conjunto de espacios de aprendizaje físicos y virtuales donde convergen diversas disciplinas (no solo del campo de la arquitectura), se establecen sinergias con diferentes colaboradores (universidades, estudios de arquitectura, asociaciones vecinales) a nivel global, se utilizan las tecnologías digitales emergentes como medio de experimentación y se proyectan proyectos que acercan a los estudiantes a la realidad profesional de los arquitectos.

El modelo tradicional de Taller de Arquitectura se está convirtiendo en un espacio de aprendizaje interdisciplinar donde los estudiantes se forman colaborando con otros que proceden de diferentes disciplinas. El principal propósito de este tipo de talleres consiste en establecer conexiones entre los estudiantes de diferentes cursos y otras carreras para potenciar la colaboración mutua y el intercambio de experiencias llevando a cabo proyectos que pueden beneficiar a nivel académico a ambas partes. Por ejemplo en la Escuela de Arquitectura de Valencia (ES) se ha creado un taller en el cual se fomenta el intercambio de conocimientos entre titulaciones técnicas de la misma universidad (Ingeniería del Diseño, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Industrial y Administración y Dirección de Empresas) [6]. La finalidad de este taller es la adquisición por parte del alumno de una serie de competencias transversales asociadas al trabajo en equipos interdisciplinares que complementan las específicas de cada titulación. Cada estudiante tiene que aportar sus conocimientos propios de su disciplina para completar las distintas fases del proyecto. Todas las actividades de aprendizaje se conectan a través de un blog y una plataforma online.

Asimismo el Taller de Arquitectura también se ha transformado en un espacio de aprendizaje integral y transversal donde -de forma similar a cómo se desarrolla un proyecto en un estudio de arquitectura- se integran en el proceso de diseño distintas áreas del conocimiento arquitectónico. De este modo, a través de las actividades que se organizan en los talleres, se consigue reconectar la información adquirida en cursos separados y convertirla en conocimiento aplicable al propio trabajo de los estudiantes. Este es el caso de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Internacional de Cataluña (ES) que ha logrado conectar la enseñanza de proyectos con las áreas de urbanismo y técnica [7]. El modelo educativo anterior iba acompañado de una falta de coordinación y comunicación entre materias. Para solucionarlo la escuela ha organizado un nuevo sistema de talleres en los que, a través de la realización de un único proyecto, se conectan las tres áreas de conocimiento. De este modo los estudiantes pueden poner en práctica los contenidos adquiridos en cada módulo de una manera más directa en el proyecto.

Si bien la enseñanza en las escuelas de arquitectura actualmente continúa realizándose de forma presencial en los talleres, la incorporación de las TIC en el ámbito académico también ha transformado el Taller de Arquitectura en un espacio de aprendizaje inclusivo en el cuál diferentes tipos de participantes e

instituciones pueden trabajar de forma remota y conjunta en la realización de un proyecto. A modo de ejemplo podemos mencionar el proyecto Oikodomos de la Escuela de Arquitectura La Salle (ES) [8]. Este proyecto se basa en un modelo de espacio pedagógico inclusivo que integra diferentes escuelas (arquitectura, urbanismo), materias (diseño de la vivienda, planificación urbana), cursos (talleres, seminarios) y colaboradores (profesionales, ciudadanos). Oikodomos utiliza un enfoque mixto que combina actividades de aprendizaje a distancia llevadas a cabo en entornos virtuales con talleres presenciales que tienen lugar en las universidades participantes. Para coordinar las diversas actividades y los grupos de trabajo, el equipo de investigación ARC ha creado una plataforma de aprendizaje virtual (Oikodomos Virtual Campus).

En los talleres donde se combina la enseñanza a distancia con la presencial, la creación y gestión del conocimiento a través de diferentes recursos digitales es importante para que se produzca el aprendizaje. Las plataformas educativas online, los blogs y las redes sociales son algunos de los recursos digitales más utilizados. Éstos funcionan como espacios online de trabajo y reflexión a través de los cuales los estudiantes -independientemente del lugar y la hora del día- pueden compartir información, acceder a los contenidos didácticos, reutilizar los datos disponibles en la red, publicar trabajos e iniciar debates sobre temas de interés común. Por ejemplo, en 2011 la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Lancashire (UK) creó el proyecto #TwitterCritic [9]. Su objetivo era explorar en qué medida los medios sociales se podrían utilizar como parte del proceso de revisión de un proyecto. Los docentes eligieron la red social Twitter como recurso pedagógico. Desde una cuenta invitaron a varios profesionales y alumnos de otros cursos a participar en la revisión de los trabajos. Semanalmente los estudiantes subían una imagen de su proyecto en Twitter para que los expertos pudiesen evaluarlo. De este modo se lograba proporcionar una retroalimentación constructiva a través de los comentarios que ambas partes iban escribiendo.

Tradicionalmente el Taller de Arquitectura se ha concebido como un modelo de la realidad donde se simula el ejercicio de la profesión mediante la reproducción de algunos roles (arquitecto, cliente, ingeniero, constructor) y situaciones reales (programa, normativas, presupuesto). Sin embargo actualmente la formación que reciben los estudiantes en este tipo de talleres es insuficiente porque se omiten muchas variables contextuales (gestión económica de un proyecto, desarrollo de estrategias de marketing, cumplimiento de las normativas, planificación y control de la producción, comunicación con los cliente, etc.) que sólo se pueden aprender cuando los estudiantes entran en contacto directo con la realidad profesional. Para solucionarlo en algunas escuelas de arquitectura se han organizado talleres donde los estudiantes tienen que diseñar y construir un proyecto con un cliente real y un presupuesto fijo. Desde 1993 en la Escuela de Arquitectura, Urbanismo y Paisajismo de la Universidad de Auburn (EUA) se organizan talleres orientados al desarrollo de 'Live Projects'. Sus fundadores crearon el proyecto Rural Studio [10] para ofrecer a sus estudiantes la oportunidad de diseñar y construir sus propios proyectos. A lo largo de un año académico los estudiantes en colaboración con los miembros de una comunidad marginal de Alabama tienen que idear y construir una vivienda para un vecino. De este modo pueden experimentar de primera mano los posibles problemas que puedan encontrarse en el futuro como profesionales y tomar consciencia de: la globalidad del proceso (teniendo en cuenta no solo los aspectos creativos sino también logísticos, económicos y constructivos), las dificultades que comporta

ejecutar un programa real y la relevancia de gestionar bien los recursos para crear un producto viable.

La incorporación en el Taller de Arquitectura de nuevas tecnologías digitales como el BIM, los programas de diseño paramétrico y las herramientas de fabricación digital también ha ocasionado cambios en el proceso de diseño de los proyectos y la metodología de trabajo de los estudiantes. El uso de estos recursos ha permitido que los estudiantes puedan manipular físicamente y virtualmente el objeto de diseño desde las primeras fases del proyecto. También pueden diseñar distintas soluciones a partir de un modelo interactivo que puede ajustarse para responder a distintas situaciones ambientales y, simultáneamente, fabricar varios prototipos a diferentes escalas verificando *in situ* su funcionamiento morfológico, constructivo y estructural. Por otra parte, la tecnología BIM también ha transformado el Taller de Arquitectura en un espacio de aprendizaje integrado donde se desarrollan proyectos de forma colaborativa a partir de un modelo virtual construido con la información que aporta cada estudiante. Con ello se consigue que todos se comuniquen eficientemente entre ellos, cooperen entre sí y se responsabilicen de su aprendizaje y el de sus compañeros. Ejemplo de ello es el proyecto C-BIP creado por la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Columbia (EUA) [11]. El objetivo de este proyecto consistía en desarrollar un nuevo modelo de taller que explorase las nuevas formas de colaboración profesional utilizando la tecnología BIM. Mediante una estructura organizativa de talleres integrados se pretendía fomentar el intercambio de información desde una base de datos digitales y promover el trabajo en equipo entre distintas disciplinas.

El Taller de Arquitectura también se ha convertido en un espacio de aprendizaje interdependiente donde diferentes tipos de participantes e instituciones pueden trabajar conjuntamente de forma presencial y/o a distancia en el desarrollo de proyectos. Por ejemplo los estudiantes de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Hong Kong (CN) y de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sídney (AU) utilizaron una plataforma online para crear un espacio de trabajo y aprendizaje común [12]. El carácter interdisciplinar e intercultural del taller permitió a los estudiantes de ambas instituciones desarrollar nuevas habilidades de comunicación. En este contexto las colaboraciones que se establecen en este tipo de talleres pueden ser muy diversas dependiendo del tipo de experiencias y conocimientos que se intente enseñar a los estudiantes. La oportunidad de interactuar directamente y colaborar con profesionales y otros universitarios de diferentes países supone para los estudiantes un aliciente añadido a su formación pues les permite conocer nuevos modos de interpretar un mismo proyecto y de trabajar en equipo superando las diferencias interprofesionales, sociales y culturales.

4 EL FUTURO DEL TALLER DE ARQUITECTURA

Cuando se examinan con detalle los cambios que actualmente se están llevando a cabo en las escuelas de arquitectura podemos observar que hay algunos caminos que empiezan a despuntar y, probablemente, en los próximos años su integración en los programas académicos será una realidad. En este texto se han identificado algunos de los cambios que experimentará el modelo educativo actual de Taller de Arquitectura y que incidirán en su futura reformulación.

El primero de ellos será que el término '*Taller de Arquitectura*' se sustituirá por una nueva expresión: el '*Laboratorio de Arquitectura*'. Se designará de este modo porque se introducirá un carácter experimental que admitirá el fracaso y el descubrimiento personal como parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes. Además el término '*Laboratorio*' también servirá para definir a varios espacios híbridos, inspirados en modelos cooperativos y de producción del conocimiento, conectados entre sí físicamente y virtualmente.

El segundo cambio consistirá en una transición del modelo tradicional de Taller de Arquitectura a otro más abierto, interdisciplinar y enfocado hacia las habilidades de cada estudiante. En este nuevo modelo tendrá especial relevancia los procesos de aprendizaje activos basados en el desarrollo de problemas/proyectos reales y las metodologías orientadas a la generación de procesos creativos, innovadores y colaborativos. De este modo el modelo tradicional progresivamente será reemplazado por uno nuevo fundamentado en tres conceptos básicos: la interconectividad, la interdisciplinariedad y la investigación.

Por último el tercer cambio tendrá que ver con la integración de las TIC en el Laboratorio de Arquitectura. En los próximos años la necesidad de dotar a los estudiantes de conocimientos tecnológicos puramente informáticos pasará a un segundo plano. El aprendizaje se centrará en qué se puede hacer con las TIC. Su integración en el Laboratorio de Arquitectura será clave para impulsar nuevas maneras de relacionarse y facilitar el acceso, la creación y la divulgación del conocimiento a pesar de la separación física que pueda existir entre estudiantes, docentes y colaboradores. Por otra parte su uso también proporcionará las herramientas y los escenarios de aprendizaje donde se desarrollarán las nuevas prácticas educativas.

Citas

[1] En el ámbito anglosajón se utiliza el término '*Design Studio*' para designar el espacio donde se simula la práctica profesional con el fin de inculcar a los estudiantes las habilidades necesarias para ejercer la profesión. El término estudio (*studio*) tiene un componente físico que determina un espacio concreto en el que se produce la actividad de diseño (*design*) pero, al mismo tiempo, también representa la propia acción de enseñar la arquitectura. Aunque en Estados Unidos e Inglaterra el término '*Design Studio*' se utiliza con frecuencia, en España es poco conocido y se emplean otros como: '*Taller de Arquitectura*', '*Taller de Diseño Arquitectónico*' o '*Taller de Proyectos*'. En este texto se ha optado por la expresión '*Taller de Arquitectura*' por ser la más utilizada en el campo de la enseñanza española.

[2] ELVIN, George. *Integrated Practice in Architecture. Mastering Design-Build, Fast-Track, and Building Information Modeling*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2007, p. ix.

[3] Véase la página web: <http://www.inteligenciascolectivas.org>

[4] Véase la página web: <http://www.unstudio.com/research/asp/launch-open-source-knowledge-sharing>

[5] Ver las entrevistas realizadas a varios integrantes de estos estudios en el libro: DEUTSCH, Randy. *Bim and Integrated Design*. New Jersey: John Wiley & Sons, INC., 2011.

[6] PALOMARES, M. [et al.] "El proyecto interdisciplinar como herramienta para una metodología de aprendizaje activo en las enseñanzas técnicas". En *Arquitectura v2020. La enseñanza y la profesión de arquitecto en un mundo en cambio. Congreso Docente. Valencia, 20-22 febrero 2013*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2013, p. 189.

[7] URBANO LORENTE, J.; ROVIRAS MIÑANA, J. "Interescalaridad y transversalidad en el área proyectual". En *Arquitectura v2020. La enseñanza y la profesión de arquitecto en un mundo en cambio. Congreso Docente. Valencia, 20-22 febrero 2013*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2013, p. 272.

[8] Véase la página web: <http://www.oikodomos.org/resources/compendium.pdf>
Un año después de finalizar el proyecto Oikodomos (2007-2012) el programa Lifelong Learning les concedió al grupo de investigación ARC una nueva ayuda para desarrollar Oikonet, una red multidisciplinar de investigación de la vivienda y el aprendizaje. Este proyecto, a diferencia del anterior, está formado por un número mayor y más diverso de participantes y colaboradores. Entre ellos están 16 universidades internacionales, 10 instituciones de investigación sobre vivienda, 2 grupos de investigación interesados en la innovación pedagógica y la implementación de las TIC en la educación, 4 organizaciones sociales, 1 administración local y 1 agencia internacional dedicada al análisis de la vivienda a escala global. El objetivo de Oikonet es crear una plataforma de colaboración, utilizando el campus virtual Oikodomos, para el estudio de la vivienda desde una perspectiva global e interdisciplinar abarcando múltiples disciplinas y contextos.

[9] AMSTRONG, Gill; VANNER, Ann. "#Twittercritter: Extending the Reach of Studio". En *AAE International Conference on Architectural Education: (un) common currency. Nottingham, 3-5 abril 2013*. Nottingham: Nottingham Trent University and Association of Architectural Educators, 2013, p. 131.

[10] Véase la página web: <http://www.ruralstudio.org/>

[11] DEAMER, Peaggy; BERNSTEIN, Phillip G. *BIM in Academia*. New Haven: Yale School of Architecture, 2011, p. 68.

[12] SCHNABEL, Marc Aurel; HOWE, Evelyn L. C. "The Interprofessional Virtual Design Studio". En *Proceedings of the 15th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia*. Hong Kong: CCADRIA, 2010, p. 223.

Bibliografía

AMSTRONG, Gill; VANNER, Ann. "#Twittercritter: Extending the Reach of Studio". En *AAE International Conference on Architectural Education: (un) common currency. Nottingham, 3-5 abril 2013*. Nottingham: Nottingham Trent University and Association of Architectural Educators, 2013, p. 131-134.

DEAMER, Peaggy; BERNSTEIN, Phillip G. *BIM in Academia*. New Haven: Yale School of Architecture, 2011.

DEUTSCH, Randy. *Bim and Integrated Design*. New Jersey: John Wiley & Sons, INC., 2011.

ELVIN, George. *Integrated Practice in Architecture. Mastering Design-Build, Fast-Track, and Building Information Modeling*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2007.

PALOMARES, M.; PORTALÉS, A.; ESTEVE, M.C.; VARGAS, M.D.; PASCUAL, N.; BABILONI, M.E.; ASENSIO, S. "El proyecto interdisciplinar como herramienta para una metodología de aprendizaje activo en las enseñanzas técnicas". En *Arquitectura v2020. La enseñanza y la profesión de arquitecto en un mundo en cambio. Congreso Docente. Valencia, 20-22 febrero 2013*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2013, p. 187-193.

SCHNABEL, Marc Aurel; HOWE, Evelyn L. C. "The Interprofessional Virtual Design Studio". En *Proceedings of the 15th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia*. Hong Kong: CCADRIA, 2010, p. 219-228.

URBANO LORENTE, J.; ROVIRAS MIÑANA, J. "Interescalaridad y transversalidad en el área proyectual". En *Arquitectura v2020. La enseñanza y la profesión de arquitecto en un mundo en cambio. Congreso Docente. Valencia, 20-22 febrero 2013*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2013, p. 269-273.

FACTORES QUE AFECTAN LA SALUD EN LOS EDIFICIOS. UN TEMA A SER CONSIDERADO EN LA ENSEÑANZA DE ARQUITECTURA

FACTORS AFFECTING HEALTH IN BUILDINGS. A SUBJECT TO BE CONSIDERED IN TEACHING ARCHITECTURE

S. Medina (1); F. Franco (2)
Máster departamento de Tecnología en la Arquitectura
Universidad Politécnica de Catalunya
Departamento de Física Aplicada E.T.S.A.B.
sorayamt_19@hotmail.com

RESUMEN

Este artículo recoge las conclusiones de un trabajo previo de fin de máster relativas a la sensibilidad química múltiple causada por la gran cantidad de contaminantes químicos en el interior de las edificaciones. Los campos electromagnéticos de baja frecuencia y microondas son otros de los contaminantes que han provocado el fenómeno de la electrosensibilidad. La masificación del uso de materiales sintéticos en los edificios, productos químicos contaminantes y herramientas tecnológicas automatizadas (domótica), están causando un gran impacto negativo en la salud por lo que debería comenzar a inquietar y ser preocupación de los profesionales el contribuir a proteger la salud de sus ocupantes y debería considerarse ampliar la docencia de arquitectura ofreciendo una enseñanza exhaustiva de estos temas a los estudiantes de arquitectura con el fin de evitar la mala praxis futura.

Palabras claves: Salud, tecnología, construcción

ABSTRACT

In this paper the results of a previous study master on multiple chemical sensitivity caused by the large number of chemical contaminants inside buildings and electromagnetic fields of low frequency and microwave are collected are other pollutants that have caused electrosensitivity phenomenon. The mass use of synthetic materials, chemical pollutants, automated technological tools (automation), is causing a negative impact on health. So you should start to worry and be concerned for construction professionals that beyond providing a space for housing help protect the health of its occupants. Just as it should be considered seriously expand the lecture in the teaching of architecture offering a complete teaching of these subjects to students of architecture in order to avoid future unknowns and bad practice, as is currently evident.

Keywords: Health, technology and construction

1 FACTORES QUE AFECTAN LA SALUD EN LOS EDIFICIOS. Un tema a ser considerado en la enseñanza de arquitectura.

1.1 INTRODUCCIÓN

Ilustración 1. “Domótica uso de tecnología en el manejo de las viviendas
http://constructorafurel.com/sitio/contenidos_mo.php?c=262

Debido al desarrollo industrializado y tecnológico en los últimos años el ser humano ha influenciado progresivamente sobre el medio ambiente y la arquitectura no se queda atrás; es decir las circunstancias y exigencias actuales han integrado la tecnología a la arquitectura, haciendo que esta no solo se limite a su concepto de ser el arte de construir edificios firmes, funcionales y bellos sino que también se simplifique el manejo y mantenimiento del edificio.

Sin embargo, el ámbito de la construcción se ha enfocado en satisfacer intereses y demandas económicas provocando novedosas técnicas dirigidas al abaratamiento de costes, exigencias y demandas de la sociedad.

Las directrices de construcción hoy día van enfocadas en la innovación de sistemas y aplicaciones constructivas, donde la tecnología es un factor determinante. Las nuevas tecnologías aplicadas a la construcción están dirigidas a facilitar y simplificar al máximo el desarrollo de la vida del ser humano, sin advertir las posibles problemáticas que podrían causar. Actualmente se han desatado una serie de factores agresivos y negativos a la salud, vinculados mayormente a los espacios interiores de las viviendas, y lo que es peor que algunos de estos factores aún estén calificados como desconocidos para la ciencia médica, imposibilitando diagnosticarlos y solucionarlos.

Dentro del marco de investigaciones que se han realizado citamos los factores que más daño y afección están causando: Primero la electrosensibilidad (el cual podríamos definir que es el efecto a la masiva exposición frente a los campos electromagnéticos). En el entorno de la construcción debería ser preocupante el uso y aplicación de la domótica, pues plantea que todo el manejo y mantenimiento del edificio sea con alimentación eléctrica inalámbrica y elementos automatizados. En estas condiciones las normativas quedan obsoletas frente al incremento del desarrollo tecnológico. En segundo lugar está la sensibilidad química múltiple (entendido como una afección o debilidad ante el contacto y la manipulación directa de productos químicos y la descomposición de algunos materiales sintéticos).

En suma, la masificación del uso de materiales sintéticos, productos químicos contaminantes y herramientas tecnológicas automatizadas (domótica), está causando un gran impacto en la salud. El problema creado debería comenzar a inquietar y ser preocupación de los profesionales de la construcción que, más allá de ofrecer un espacio para albergar, contribuir a proteger la salud de sus ocupantes y no esperar que la situación se vuelva tan grave que lleve a medidas espontaneas poco eficaces. También debería considerarse seriamente ampliar la docencia de arquitectura ofreciendo una enseñanza exhaustiva de estos temas a los estudiantes en las escuelas de arquitectura con el fin de evitar los desconocimientos y la mala praxis futura.

2 ELECTROSENSIBILIDAD.

“Efectos de los campos electromagnéticos en la salud según el tipo de personas receptora”

Desde la formación de la tierra han existido radiaciones electromagnéticas por fenómenos naturales. El ser humano, posteriormente, apareció y evolucionó con ellas. En nuestro organismo los procesos biológicos en general funcionan gracias a fenómenos electromagnéticos. El gran avance tecnológico de los últimos años ha traído consigo la aparición de campos electromagnéticos variables: líneas de conducción eléctrica, transformadores, electrodomésticos, antenas de telefonía móvil, televisión, radio, etc. Generando un nuevo fenómeno, denominado ELECTROSENSIBILIDAD cuyo origen es la contaminación electromagnética.

Ilustración 2. “Los campos electromagnéticos artificiales”,
<http://xananatura.blogspot.com.es/2012/01/2-como-afecta-la-radiacion-en-la-vida.html>

La electrosensibilidad es un tema complejo debido al poco conocimiento que se tiene del mismo. Poco a poco va transformando negativamente todo el entorno que nos rodea convirtiéndose en una amenaza a la vida del ser humano a pesar de que apenas comienza ser de inquietud para algunos. En los últimos años ha surgido una creciente preocupación por los efectos adversos sobre la salud derivados de la exposición a distintos factores, principalmente los CEM (campos electromagnéticos). Esto ha llevado a la realización de muchas investigaciones, con la finalidad de alertar e informar acerca de su gravedad y con el fin de que se tomen medidas y precauciones.

La contaminación electromagnética es, quizás, la menos evidente, la más sutil de las radiaciones a las que nos vemos expuestos hoy en día. Rápida e inexorablemente va invadiendo nuestras casas, nuestros lugares de trabajo, la naturaleza y la vida en general. Los avances tecnológicos en la electrónica y en los sistemas de comunicación (teléfonos, TV, radio, radares, etc.), así como microondas y radiofrecuencias para la producción de calor, hacen que la población, especialmente la trabajadora, esté expuesta a este tipo de radiaciones, que interactúan con los sistemas biológicos, ocasionando cambios en los estados energéticos atómicos y moleculares.

Nuestra sociedad funciona, en gran medida, gracias a la electricidad y en general, a la energía electromagnética. No se trata de estar en contra del progreso sino de conocer las incidencias de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud y proponer las medidas necesarias para reducir las dosis actuales. Generamos campos electromagnéticos tanto en altas frecuencias (antenas de radio, TV, radar, microondas, etc.) como bajas frecuencias (líneas de alta tensión, pantallas de ordenadores, redes eléctricas, etc.) de intensidades mucho más altas que las naturales. Por lo que antes de adquirir una vivienda es conveniente estudiar el entorno; en concreto, el entorno electromagnético tanto interior como exterior, analizar el proyecto de líneas de alta tensión o el de otros cables de distribución de menor voltaje, y el aumento de potencia de los existentes, son elementos importantes a tener en cuenta para asegurar que un buen emplazamiento no se transforme, con el tiempo en un lugar agresivo.

Otros focos emisores de radiación electromagnética menos considerados que las líneas de alta tensión, pero que no hay que desestimar, son los transformadores situados cerca de los edificios, tanto los que están en casetas independientes como los integrados en ellos, generalmente instalados en las plantas bajas o los sótanos. Las líneas de conducción eléctrica con menor voltaje son aparentemente menos peligrosas que las de alta tensión; sin embargo, al estar situadas en las azoteas,

debajo de las aceras, en las fachadas de muchos edificios, pueden suponer un riesgo mayor para las viviendas. También el uso de robot y aparatos automatizados inalámbricos vinculados al uso domótico, es un foco a tomar en cuenta sobre todo en el ámbito de la construcción, pues muchas veces se hacen usos de mecanismos de lo que se tiene poca experiencia y conocimiento.

Hablar de “electrosensibilidad” pareciera un concepto nuevo, pero lo que sí está claro es que desde finales del siglo XX ya se venían investigando y haciendo referencia de la gravedad del tema.

Según Mariano Bueno en su libro⁽¹⁾ menciona, que los rusos fueron los pioneros. La antigua Unión Soviética fue pionera en el campo de la investigación en los campos electromagnéticos y su repercusión sobre la salud de las personas, ya en los años sesenta aparecen los primeros informes que relacionan alteraciones biológicas sufridas por trabajadores con los tendidos de alta tensión. En principio estos operarios mostraban dolores de cabeza, insomnios, estrés, malestares físicos generalizados y alteraciones en su conducta.

En 1964 otros estudios comprobaron que los trabajadores próximos a líneas de alta tensión padecían alteraciones del sistema neurovegetativo, del pulso y de la tensión arterial, se adaptaban mal a los cambios de temperatura, sufrían desórdenes de coordinación, de la medula espinal, de motricidad en las manos.

En 1968 los doctores Asanova y Renova describieron dolores de cabeza frecuente, fatiga anormal, alteraciones cardíacas, fallos en la memoria y en la concentración, garganta seca, voz ronca, rinitis, faringitis y laringitis.

A raíz de estas investigaciones, la Unión Soviética desarrolló una legislación según la cual las líneas de alta tensión capaces de generar intensidades de campo de 25 kilovoltios/metro deben situarse a una distancia mínima de 110 metros de cualquier edificación. Así mismo se regulan los tiempos máximos de exposición a los campos electromagnéticos, según su intensidad.

También por ejemplo, uno de nosotros afirmaba en la entrevista realizada por el diario AVUI, sección “CIENCIA y MEDIOAMBIENTE”, 19 de diciembre de 1998, (realizado por Joaquín Elcacho, Barcelona) ⁽²⁾.

“Que los campos eléctricos siempre son perjudiciales para la salud de las personas”, como también argumenta que “los campos magnéticos (50Hz) variables pueden activar las hormonas femeninas”.

Y en el 2002, La Organización Mundial de la Salud (OMS), Director General de Gro Harlem Brundtland dijo a los periodistas que las microondas emitidas por teléfonos celulares hacen daño, incluso si el teléfono sólo está activado y escondido en un bolsillo o el bolso se encuentra hasta cuatro metros de distancia. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud declaró en 2005 que los síntomas de electrosensibilidad pueden ser de origen psicosomático. Una demanda francesa del oncólogo Dominique Belpomme^(A) dice que esta afirmación refuta los descubrimientos recientes. Investigadores franceses han demostrado recientemente que los campos electromagnéticos (CEM) sustancialmente alteran la fisiología de la sangre y el cerebro de las personas electrosensibles y que el impacto de estos aumentos de los marcadores biológicos disminuye de acuerdo a la intensidad de la exposición a los campos electromagnéticos. *Finalmente las denuncias contra estas afirmaciones de la*

OMS han dejado claro que es una dicha afirmación de la OMS solo tenía por objetivo proteger a las Compañías ⁶⁾.

2.2 Explicación de la electrosensibilidad:

La primera y más inmediata reacción de los organismos ante la radiación electromagnética tiene lugar en el sistema neuro-vegetativo y endocrino. La radiación electromagnética ambiental actúa de forma directa sobre los líquidos del cuerpo y sobre las membranas de las células, alterando su conductividad, lo que puede desencadenar una alteración hormonal. La mayoría de los estudios epidemiológicos de carácter independiente, concebidos para determinar los efectos de los campos electromagnéticos sobre la población, se han realizado teniendo en cuenta la radiación emitida por las líneas de alta tensión. La evidencia ha sido concluyente: las personas expuestas, especialmente niños, presentan un mayor riesgo de padecer cáncer o leucemia.

Tras numerosos estudios e investigaciones se ha logrado relacionar los campos electromagnéticos con diversas alteraciones. Grupos independientes de investigadores han denunciado diferentes efectos en pacientes sometidos a la acción de campos magnéticos, como son:

Las personas que se han convertido en electrosensibles, "Eléctricamente Sensibles" son personas que experimentan una amplia gama de síntomas con la exposición a niveles incluso bajos de radiaciones CEM (frecuencias electromagnéticas) y que a causa de ello les es difícil encontrar un lugar donde vivir sin peligro, dentro de nuestra era inalámbrica.

2.3 Recomendaciones

Dentro del marco objetivo de esta investigación, uno de los objetivos principales era proponer recomendaciones de protección y precaución ante el fenómeno de la electrosensibilidad, que a continuación detallaremos.

- Toma de tierra de las edificaciones.
- Contacto de todos los elementos de la estructura metálica e instalaciones con la toma de tierra y sus mejoras.
- Cableado de las conducciones eléctricos apantallados incluso en algunas zonas con pantallas de protección magnética. (Tubería metálica)
- a) Todas las corrientes deben ser transmitidas por cable, como también la alimentación de cualquier aparato.
- b) No permitir los "Wireless" o Wi-Fi o sea, no transmisión de la energía sin cable.

Evitar la radiación en cualquier rango de frecuencias, relacionadas con aparatos eléctricos.

- Aumentar la distancia hasta las líneas de alta, medio o baja tensión.

Revisión profunda de la normativa de los límites de exposición.

Puesto que el control domótico funciona básicamente por la robótica y estas a su vez entran en el campo de la electrosensibilidad se recomienda.

- Sustituir los robots inalámbricos por robot que se alimenten con pilas. Ejemplo algunas aspiradoras.
- Otra alternativa para el uso de los robots, es que no se alimenten a distancia, sino por medio de un riel en el suelo, sobre todo de muy baja tensión.

3 SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE

Ilustración3. María José Moya, responsable del SISS y afectada grave de SQM (fotografía: Nekane Lazkano) <http://www.abc.es/sociedad/20140926/abci-sensibilidad-quimica-multiple-espana-201409251724.html>

Actualmente se está desarrollando el síndrome de Sensibilidad Química Múltiple. Una enfermedad crónica que apenas empieza a ser reconocida, pues solo algunos países como Alemania, Austria, Japón, Suiza, Dinamarca y recientemente España la reconocen. Detectar y diagnosticar los factores incidentes en la causa de este mal, ha sido difícil para los médicos, y que decir de los que la padecen: vivir en la incertidumbre de no saber lo que les sucede. Por tales razones durante años se ha considerado a los pacientes de la misma como hipocondriacos, pero hoy día se está demostrando que no es así.

“ESPAÑA RECONOCE OFICIALMENTE LA SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE, la enfermedad de las “personas burbuja” - nota de prensa oficial, Madrid, 24 septiembre 2014”⁽⁴⁾.

España ha reconocido oficialmente la sensibilidad química múltiple (SQM) al incorporarla a su Clasificación Internacional de Enfermedades o CIE (el sistema con el que la Sanidad clasifica y codifica sus diagnósticos). Esta es la fórmula autorizada por la Organización Mundial de la Salud para que un gobierno bajo ciertas pautas, pueda oficializar las dolencias de sus ciudadanos que ella aún no ha catalogado a nivel internacional.

El síndrome de Sensibilidad Química Múltiple (SQM). Es también denominado Intolerancia Ambiental Idiopática o Sensibilidad Química Múltiple. Es un síndrome frecuente y poco estudiado, que cursa con múltiples síntomas ante la presencia ambiental de diversas sustancias a las que el paciente está sensibilizado. Todo parece indicar que se desencadena, en determinadas personas, con la exposición aguda o crónica a sustancias químicas y con frecuencia ante concentraciones no consideradas tóxicas.

Este fenómeno se describe por primera vez en 1950, cuando se observó cómo algunas personas presentaban una serie de síntomas al exponerse a niveles muy bajos de sustancias ambientales, laborales y domésticas. Sin embargo, no es hasta 1987 cuando M. Cullen^(B) denominó este síndrome como “Sensibilidad Química Múltiple (SQM)”. Este autor utilizó el término en plural “Multiple Chemical Sensitivities, (MCS)”⁽⁵⁾.

La Sensibilidad Química Múltiple es objeto de debates entre la comunidad científica, debido a que la mayoría de los casos detectados tienen muy pocos aspectos comunes y presentan gran variedad de síntomas y de grados de afectación, lo que ha llevado a controversias en cuanto a los mecanismos biológicos que la originan, y una falta de criterios comunes para su diagnóstico y tratamiento. Actualmente la Organización Mundial de la Salud no contempla a la “SQM” como una entidad nosológica con un código específico.

3.1 Ejemplo práctico:

Estrenan el primer edificio para personas Hipersensibles

AFP - SUIZA, 10 de Abril 2014, Ed. Impresa⁽⁶⁾.

No está permitido fumar, ponerse perfume ni usar teléfonos móviles: la lista de reglas en un recién inaugurado edificio de apartamentos en Leimbach, en las afueras de Zúrich, es larga. La razón es simple. El edificio fue construido especialmente para quienes se enferman si se exponen a productos de uso diario, como perfumes, lociones para las manos y laca para el cabello, o a las ondas electromagnéticas de los dispositivos inalámbricos.

"He sufrido desde que era un niño. Esto realmente va a cambiar mi vida", dice Christian Schifferle, de 59 años, titular de la Fundación Vida y Vivir Saludable (www.stiftung-glw.com), el principal impulsor del proyecto. Para construir el edificio, la ciudad donó el terreno y proporciona préstamos sin intereses para ayudar a financiar el proyecto de sus 6,9 millones. Schifferle y sus vecinos sufren de Sensibilidad Química Múltiple (SQM).

Doce de los 15 apartamentos del edificio de color tierra, ubicado en las afueras de la ciudad más grande de Suiza, ya se han alquilado. Muchos de los residentes sufren además de hipersensibilidad electromagnética, un trastorno por el cual tampoco toleran las radiaciones de los equipos inalámbricos. "Me dejan débil, ansioso, no puedo respirar, me duelen los pulmones y me da vértigo", explica Schifferle, que padece ambas dolencias, enumerando los síntomas que se ha acostumbrado a experimentar a diario.

Aunque vivir en el edificio no curará a Schifferle ni a sus vecinos, sin duda puede mejorar el día a día de estas personas, que suelen vivir aisladas y no logran encontrar trabajo.

NO SON HIPOCONDRIACOS, Las investigaciones los respaldan. La comunidad médica debe reconocer este trastorno difícil de precisar, cuyas víctimas son a menudo tratadas de hipocondríacos.

3.2 Sintetizando

Cuando hablamos de sensibilidad química, básicamente se puede afirmar que existe un factor muy determinante en el mismo y es el aire interior. Una gran mayoría de casas, oficinas, y otros espacios interiores de concentración de personas, se encuentran cada vez en peores condiciones. Y es que el actual estilo de vida hace que cada vez más en los hogares aparezcan más productos químico-sintéticos que liberan compuestos orgánicos volátiles perjudiciales para la salud a partir de ciertas concentraciones y descomposiciones.

De acuerdo con la “Agencia de Medio ambiente de Estados Unidos (EPA), el aire de las casas puede estar hasta 10 veces más contaminado que el aire exterior. Esto se debe a la falta de ventilación, ciertos materiales de construcción, productos de limpieza, ambientadores, insecticidas, tabaco y algunos electrodomésticos”.

3.2.1 Recomendaciones

- La ventilación es un factor importante.
- Se debería diseñar los edificios con un sistema de ventilación que succione todos los olores.
- En la construcción debe hacerse uso de materiales especiales y trabajadores preparados.
- Debe promoverse el uso de plantas dentro de los hogares y lugares de trabajo.
- Progresiva eliminación al máximo de productos tóxicos en los edificios.
- Una alternativa sería la introducción de materiales cerámicos no radiactivos, pues son materiales muy estables químicamente.

4 NOTAS / REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4.1 Notas:

- A. **Dominique Belpomme**, nacido 14 de marzo 1943 en Rouen, es un médico y profesor de oncología. Es miembro de varias sociedades científicas internacionales y presidente de ARTAC, Asociación para la Investigación contra el Cáncer Terapéutica, fundada en 1984, y conocido por sus investigaciones sobre el cáncer.
- B. **Dr. Michael Cullen**, es un neurólogo en Moline, Illinois. Recibió su título de médico en la Facultad de Medicina de la Universidad de Creighton y ha ejercido en la práctica desde hace 35 años.

4.2 REFERENCIAS

Electrosensibilad:

- 1. Bueno, Mariano. 2002. *El gran libro de la casa sana*. Barcelona: Ediciones MartínezRoca, S.A., 2002.
- 2. Elcacho, Joaquín. 1998. Entrevista al profesor Fidel Franco titular del departamento de Física Aplicada de la UPC. *Diario AVUI*. 19 de Diciembre de 1998.
- 3. *ELECTROSENSIBILIDAD UNA REALIDAD PREOCUPANTE Y CRECIENTE*. Revista La Maison du 21e Sécle. Fauteux, André. 2011 [En línea] 15 Septiembre de 2014. <https://radiaciones.wordpress.com/2012/01/17/electrosensibilidad-una-realidad-preocupante-y-creciente/>

Sensibilidad química múltiple:

- 4. Moya, María José y Prada, Carlos de. 2014. *ESPAÑA RECONOCE OFICIALMENTE LA SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE, la enfermedad de las "personas burbujas"*. Madrid: SISS, 2014.
- 5. Salud, Agencia de Calidad del Sistema Nacional de. 2011. *Documento de Consenso Sensibilidad Química Múltiple*. Madrid: s.n., 2011.
- 6. Carmen, Mary. 2014. stitung-glw.com. [En línea] 10 de Abril de 2014. www.stiftung-glw.com.

5 CONCLUSIÓN

Para determinar que un edificio está afectado por el síndrome de edificio enfermo, deben realizarse pruebas a las personas afectadas, tomando en cuenta los síntomas que presenten. Como se ha venido hablando en la investigación, la hipersensibilidad química, es una enfermedad reciente, que apenas comienza a conocerse y a los médicos se les dificulta diagnosticarla. Por ello se plantea el principio de precaución, es decir deberían tomarse medidas inmediatas para intervenir en la solución del asunto.

Dentro del ámbito de la construcción, tanto en los edificios considerados enfermos como los que no, se está desarrollando una problemática grave y peligrosa, que silenciosamente está afectando a la salud de las personas. Actualmente las personas viven bajo la amenaza de muchas enfermedades disfrazadas de nuevas tecnologías. Es evidente que en lo más recóndito de la construcción actual, el factor más dañino en los edificios es la aplicación de tecnología sin regulación. Los edificios llamados “edificios inteligentes, deben considerarse también potencialmente enfermos, y no solo limitarse aquellos que presentan patologías técnicas o constructivas evidentes, ya que los problemas de estos pueden ser solucionados con algunas intervenciones de sustitución o rehabilitación.

Ilustración 4. “Wi-Fi en todas partes”
<https://fibromialgiamelilla.wordpress.com/2012/10/18/electrosensibilidad-y-ii/>

La gran mayoría de las personas están expuestas a una considerable carga de emisión electromagnética en el interior de los edificios (hogares, oficinas, escuelas, hospitales, y entre otros lugares) y todo ello manipulado mecánicamente, por aparatos electrónicos, automáticos e inalámbricos, generadores de alta tensiones eléctricas, microondas y radiaciones. Por ejemplo, es el caso de las viviendas domóticas, puesto que son dirigidas mediante el uso de control remoto o el teléfono móvil.

En investigaciones realizadas sobre el tema se afirma como un hecho el problema grave de la electrosensibilidad, generado por el uso de Wireless (la conexión inalámbrica), con ello: los teléfonos móviles, antenas de radiofrecuencia, radares, Wi-Fi, sensores, infrarrojos, etc.), pudiendo estos ser principales causantes de cáncer, leucemias y otras enfermedades.

Es muy insinuante y directo afirmar que lo que todos consideremos avances y progreso, nos esté haciendo daño, pero está más que comprobado que no hay un parámetro, para la regulación del manejo de estos sistemas y mecanismo.

Los profesionales de la construcción tanto los arquitectos, como otros no saben de la gravedad del asunto, y menos como afrontarlos, solo buscan innovar tecnológicamente, hacer aportes y crear nuevas propuesta, pero desconociendo el daño que se puede causar. También es cierto que existen alguna normativas y que los últimos años distintos organismo como la Unión Europea, la OMS, etc. Han tomado medidas, pero ninguna de estas para evitar el problema, solo paliarlas, por tal razón los profesionales de la construcción, tanto arquitectos, como los que dirigen las obras, tienen la responsabilidad de advertir estos problemas y tomar medidas presentando nuevas propuestas y medidas para intervenir y construir, mediante novedosos aportes tecnológicos que tomen en cuenta en primer lugar la salud de las personas como prioridad, y de ser necesario trabajar con la ayuda de un profesional de la salud.

Dada toda la situación de los temas que actualmente son los paradigmas que afronta la arquitectura hoy día, el área docente, en cuanto a la enseñanza de la arquitectura, debe dar a conocer y, más que eso, enseñarlo en las escuelas de arquitectura, preparar y capacitar a los estudiantes, quienes serán los futuros arquitectos y profesionales de la construcción, para que conjuntamente a medida que incrementan los avances tecnológicos, también se creen las medidas y parámetros indicados para una construcción eficiente y consciente mediante una serie de criterios básicos principales a considerar al momento de diseñar y construir.

A continuación se plantean algunos criterios que fueron el resultado del trabajo previo realizado y con ese fin crear una serie de recomendaciones generales que podrían ser medidas básicas a tomar en cuenta.

CRITERIOS BÁSICOS A CONSIDERAR EN EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN

- Revisión de las normativas y si es posible la creación de nuevas normativas constructivas, aplicando el principio de precaución en general para los distintos factores antes mencionados. Pues hay que tener en cuenta que estos procesos son acumulativos.
- EVITAR LA MALA CALIDAD DEL AIRE. Mediante la mayor ventilación posible, intentando lograr la máxima renovación del aire.
- Eliminación o sustitución al máximo de los productos tóxicos. (Pintura, barnices, ambientadores, etc.)
- Aplicación adecuada a los materiales inestables (ejemplo, muchos sintéticos) que no deben estar sometidos a intensidades de luz muy altas, lo ideal es un contacto con luz muy baja o nula, el cual permita mantenerlos a una temperatura estable. Con el fin de evitar la termodescomposición y fotooxidación de los materiales sintéticos.
- Utilización y aprovechamiento de materiales cerámicos. (Está demostrado que son muy estables químicamente).
- Evitar la radiación electromagnética en cualquier rango de frecuencias, tanto baja como alta considerando:
- Toma de tierra de las edificaciones.
- No permitir los Wireless o Wi-Fi.
- No al uso de robot inalámbricos.
- Distribución y manejo de la electricidad por cable.
- Utilización de tubería de metálicas, para el cableado de las conducciones eléctricas apantalladas incluso en zonas con pantalla de protección magnética.

6 BIBLIOGRAFÍA

Electrosensibilad:

Carmen, Mary. 2014. stitung-glw.com. [En línea] 10 de Abril de 2014. www.stiftung-glw.com.

Cuscó, Dra. Anna M. 2014. institutferran.org. *Institut Ferran de Reumatologia*. [En línea] 29 de Octubre de 2014. http://www.institutferran.org/intolerancia_quimica.htm.

Elcacho, Joaquín. 1998. Entrevista al profesor Fidel Franco titular del departamento de Física Aplicada de la UPC. *Diario AVUI*. 19 de Diciembre de 1998.

ELECTROSENSIBILIDAD UNA REALIDAD PREOCUPANTE Y CRECIENTE. Revista La Maison du 21e Sécle. **Fauteux, André. 2011** [En línea] 15 Septiembre de 2014. <http://www>.

Sensibilidad química múltiple:

Moya, María José y Prada, Carlos de. 2014. *ESPAÑA RECONOCE OFICIALMENTE LA SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE, la enfermedad de las "personas burbujas"*. Madrid: SISS, 2014.

Salud, Agencia de Calidad del Sistema Nacional de. 2011. *Documento de Consenso Sensibilidad Química Múltiple*. Madrid: s.n., 2011.

SALUD, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA. 2014. OMS. *who.int*. [En línea] 16 de Noviembre de 2014. <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index3.html>.

Libros:

Franco, Fidel. 2003. Efectos de los campos electromagnéticos sobre el ser humano. [aut. Libro] Fidel Franco Gonzáles. *Percepción de la energía en la arquitectura*. Barcelona: CEDEL, 2003, pág. 61; 62.

Bueno, Mariano. 2002. *El gran libro de la casa sana*. Barcelona: Ediciones MartínezRoca, S.A., 2002.

Rosa, Raúl de la. 1998. *El Lugar y la Vida*. Barcelona: RBA Ediciones de Librerías, S.A., 1998.

Tesinas:

Medina, Soraya. 2014. Factores que afectan la salud en los edificios. *Trabajo de fin de máster" Factores que afectan la salud en los edificios"*. Barcelona: s.n., 2014.

SOSTENIBILIDAD Y OTRAS DEMANDAS CONTRA-INTUITIVAS DE LA PEDAGOGÍA DE LA CREATIVIDAD **SUSTAINABILITY AND OTHER COUNTER-INTUITIVE DEMANDS OF THE PEDAGOGY OF CREATIVITY**

*N. Mestre; Departamento Proyectos Arquitectónicos
Universidad Europea Madrid*

*E. Roig; Departamento Arquitectura
Universidad Antonio de Nebrija*

nieves.mestre@uem.es

RESUMEN

Numerosos organismos internacionales han resaltado la urgencia e importancia de una educación para la sostenibilidad en todos los ámbitos educativos y especialmente en el universitario (Aznar et al. 2010). Sus profundos efectos sobre las áreas de conocimiento relacionadas con la creatividad aplicada precisan de una fuerte renovación pedagógica, que las actuales estructuras académicas politécnicas pueden encajar con dificultad. Frente a la mirada focal de la didáctica clásica, esta pedagogía requiere la ejercitación de la mirada periférica propia de un nuevo contexto centrífugo. Debemos rediseñar una herramienta que permita superar la “falacia mecanicista” sostenida por la disciplina durante todo el siglo pasado y que ha consolidado la separación de las ciencias ambientales respecto del diseño arquitectónico (Roaf y Bairstow 2008: 4).

Palabras clave: sostenibilidad, creatividad, pedagogía inductiva

ABSTRACT

Numerous international organizations have highlighted the urgency and importance of education for sustainability in all areas of education, especially at university (Aznar et al. 2010). Its effects on knowledge areas related to applied creativity require a strong educational reform, which current Polytechnic academic structures can match up with difficulty. Against the focal view of classical didactic, this pedagogy requires a training on peripheral view towards a new centrifugal context. We should envisage a tool to overcome the "mechanistic fallacy" sustained by the discipline over the last century, which has consolidated the separation of environmental science from architectural design (Roaf and Bairstow 2008: 4).

Keywords: sustainability, pedagogy, university

1 DEL DISEÑO EFICIENTE A LA CONCIENCIA ECOLÓGICA

El 26 de junio de 1976 Antonio Inoki se enfrentó a Mohamed Alí, mítico peso pesado del boxeo en un combate mixto de 15 rounds en el *Nippon Budakan Arena*. Antes de celebrarse, ambos entrenadores tuvieron que negociar las concesiones entre sendos reglamentos deportivos. Lejos de un acuerdo por consenso, la “negociación” consistió en una lista de restricciones de carácter unidireccional: a Inoki no se le permitía saltar, asir o bloquear a su adversario, y tampoco podía ejecutar una patada sin tener una rodilla apoyada sobre el ring. Las reglas fueron tan seriamente modificadasⁱ para que el torneo pareciera convincente que no pudo considerarse boxeo contra lucha, sino una farsa que pudo arruinar la carrera de Inoki.

La difícil puesta en crisis de un sistema de reglas como el de la lucha puede arrojar luz sobre la necesaria revisión de las estructuras pedagógicas que han arbitrado una disciplina tan autorreferente como la arquitectónica. Un espacio que ha ido decantando su mesticidad histórica para enunciarse a través de áreas de conocimiento específicas y estancas como el urbanismo, el diseño industrial, el paisajismo o la construcción. Dichas compartimentaciones han sido puestas en jaque por las sucesivas embestidas de la crisis energética y la revolución digital, y con ello han desafiado los fundamentos que rigen la profesión y la educación del arquitecto desde los últimos 500 añosⁱⁱ.

Como sostiene el Libro Blanco del Grado de Arquitecto (ANECA 2005), ‘el arquitecto moderno nace del espíritu humanista del Renacimiento. Por su parte, las disciplinas de ingeniería tienen su fuente en las concepciones racionalistas y científicas de la Ilustración, como corresponde al periodo en que apareció la profesión’. Esta diversidad de origen intelectual se sigue reflejando hoy en una formación universitaria bien diferenciada entre ambos. Sin embargo es urgente afianzar una negociación precisa entre el conocimiento del entorno construido y el que hasta ahora ha pertenecido a las ciencias ambientales -o la ecología-, que podría enunciarse como un nuevo espacio académico entre tectónica y termodinámica, o nueva oportunidad para el contrato natural-artificialⁱⁱⁱ.

Los arquitectos de finales del XIX encontraron recursos formales adecuados para incorporar sistemas de acondicionamiento muy complejos y voluminosos dentro de la construcción tradicional, evitando con ello un debate contingente sobre la forma (Hawkes 1995). En lo que respecta al reto medioambiental, los arquitectos hoy, igual que en la Revolución Industrial, siguen asumiendo mayores compromisos por la intensificación tecnológica que por compromisos de innovación tipológica de mayor exigencia dimensional y mucha mayor eficacia estadística (Porteous 2001).

El embargo energético de los 70 estimuló un interés por la eficiencia energética en la arquitectura^{iv} que revirtió en medidas de evaluación cuantificable -como el grado de aislamiento o la orientación solar- pero “no motivó una aproximación más holística” al proyecto (Ingersoll 2012: 578). Esta cultura originó muy pronto una proliferación normativa^v en el ámbito profesional, desligada del ámbito académico y destinada a cuantificar el rendimiento energético del edificio en meros términos de coste-beneficio. Estos estándares recayeron sobre todo en prescripciones numéricas y no tanto sobre prestaciones morfológicas que requerirían de una evaluación mucho más compleja^{vi}. Aunque puede hablarse de una toma de conciencia extensiva sobre los requerimientos del diseño ecológico,

lo ambiental se considera en aún en la actualidad como información adjetiva que puede suministrarse al proyecto arquitectónico *a posteriori*.

Pero el efecto de las solicitudes ambientales en las decisiones de diseño no puede ser considerado en términos meramente cuantitativos. Frente a los procesos constructivos materiales, sometidos a la inmutable física de la gravedad, las solicitudes termodinámicas en el espacio pueden considerarse de naturaleza *contra-intuitiva*^{vii}, y en esa medida requieren de entrenamiento específico. Su estudio demanda la utilización de herramientas digitales de predicción y simulación energética como parte estructural del proceso creativo, desafiando una metodología de trabajo que ha confiado históricamente en intuiciones tectónicas (Najle 2012: 118).

Este hecho podría acentuar una “visión esquizoide” entre lo tectónico-práctico y lo ambiental-teórico (Requena 2011), asociados respectivamente a dos polos opuestos del proceso de aprendizaje. Sin embargo es cada vez más frecuente el empleo de herramientas digitales similares para la evaluación de rendimiento energético y para la generación y fabricación de modelos físicos. Los protocolos de *form-finding* en el lenguaje Java reproducen con precisión las claves de una histórica “caja negra”: un proceso avanzado de diseño iterativo, un proceso abierto de simulaciones, evaluaciones y especulación formal con múltiples variables. Sus leyes muestran la forma en que las estrategias de fabricación digital pueden vincularse con la fabricación física, permitiendo una cierta inversión del proceso: la forma digital permite predecir el comportamiento físico y termodinámico del espacio en una suerte de “ingeniería invertida” (Oxman y Rosemberg 2007:42).

La creatividad aplicada al diseño sostenible exige la proposición de soluciones innovadoras a partir de los datos de partida y respondiendo a los problemas detectados en resoluciones previas, y sobre todo, la generación de alternativas de diseño que demuestren rigor metodológico y teórico. No se trata tanto de resolver un problema dado, como de responder de forma acertada a un contexto problemático, sin ánimo de resolverlo sino de modificarlo de forma solvente.

2 EDUCATE: ENVIRONMENTAL DESIGN IN UNIVERSITY CURRICULA

El proyecto Europeo EDUCATE ha sido subvencionado por el Programa *Intelligent Energy Europe* y la Agencia Europea de la Competitividad EACI por su interés en fomentar la incorporación definitiva del diseño medioambiental en los currículos universitarios de las Escuelas de Arquitectura, así como en la formación profesional continuada. Al hacerlo, establece explícitamente un marco común de competencias y rutas curriculares comparadas, y con ello establece un marco para la habilitación y la libre circulación de profesionales de la Arquitectura en el contexto comunitario^{viii}.

Si estudiamos las distribución competencial del Grado en Arquitectura por países (fig. 1) vemos que los programas españoles se sitúan, en relación con los europeos de los que disponemos, en la parte inferior del arco en lo que respecta a Proyectos, y en la parte alta en Tecnología, que aquí tiene, además, un desglose bastante más específico que en otros países^{ix}. En cambio, el caso

británico es el contrario: poca carga en materias tecnológicas y gran predominio de Proyectos a través de los talleres. Esto es posible, por un lado, por la aparición de una variedad de titulaciones (no todas válidas para ejercer como arquitecto) y, por otro, por los grupos reducidos de estudiantes que forman los talleres (unos 15 alumnos) en centros de matrícula muy limitada y bien dotados.

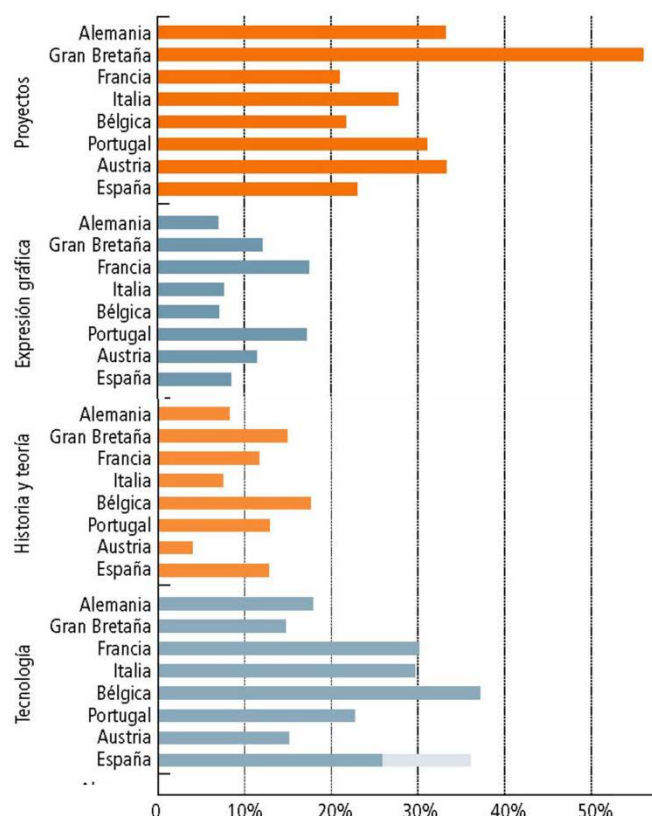


Fig. 1. Carga lectiva de grupos de materias comparadas por países. Fuente: Libro blanco ANECA, Título de grado en arquitectura. 2005

Independientemente de su carga lectiva, la asignatura de Proyectos Arquitectónicos ha estado históricamente en el centro conceptual de la educación del Arquitecto, tanto en las universidades anglosajonas como en la cultura meridional. Es dentro de esta asignatura donde el estudiante desarrolla específicamente su capacidad creativa e innovadora. Sin embargo, los criterios de evaluación sobre la adquisición de dicha capacidad suelen incurrir en evidencias no explícitas (Sánchez-Elvira et al 2010). Definida históricamente como materia integradora, se concreta en los países meridionales con fuerte autonomía respecto al resto de áreas de conocimiento.

Históricamente basados en una pedagogía de repertorio morfo-tipológico, sus planteamientos se dirigen con cierta dificultad hacia entornos periféricos -energético, antropológico, sociológico, ambiental, ecológico-. Su planteamiento, por inesperado, suele inducir un desequilibrio inicial en el estudiante (Mestre y Perea 2011), aunque deseable para la excitación de la etapa preconscious del cerebro, que regula en última instancia la respuesta refleja. A partir de ahí se

puede producir el aprendizaje significativo y en él relacionar adecuada y personalmente el nuevo material emergente del proceso.

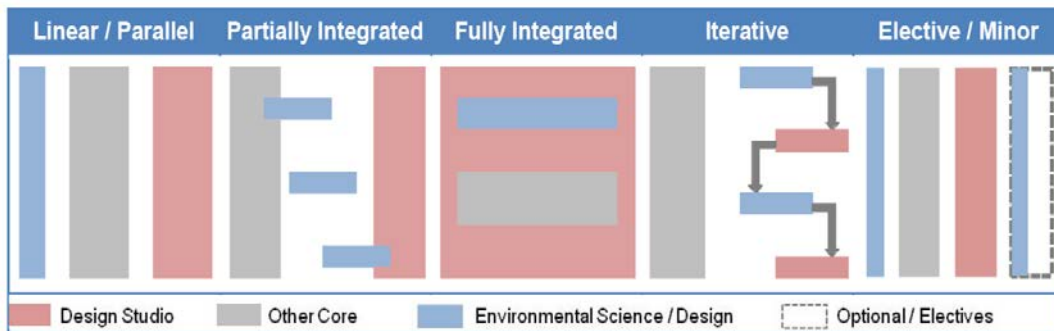


Fig 2. Modelos tipo de Estructura Curricular
Fuente: www.educate-sustainability.com

Esta pedagogía requiere de una exhaustiva coordinación interdepartamental. El estudiante puede elaborar un pre-dimensionado adecuado a partir de nociones básicas sobre gestión energética –Área de Instalaciones-, y detectar luego oportunidades numéricas/dimensionales para el proyecto – Área de Proyecto Arquitectónico-. La hipótesis de partida, inicialmente basada en la cuantificación del problema energético, se irá defendiendo y consolidando hacia lo cualitativo en sucesivos tanteos y emplazamientos, para concluir en un documento constructivo/termodinámico de carácter integrador – Área de Construcción-. Dicho documento pondría de relevancia la importancia de la resolución constructiva y material, que serán en última instancia responsables de la figuración definitiva y la gestión energética. Esta didáctica es especialmente ilógica y no condicionada al resultado, moviéndose entre los ámbitos mezclados de la intuición y la física.

Está bien asumido que, tanto la figura del arquitecto como el resto de agentes implicados en la construcción del espacio, deben redefinirse de una manera decisiva. En este contexto son pocas, sin embargo, las Escuelas de Arquitectura de todo el mundo –*Gloucester, Louvaine-la Neuve, Nottingham* entre otras- que estén haciendo una apuesta decidida por la implementación específica de la competencia en sostenibilidad dentro de su currículo de Grado. De aquellas que lo han hecho, la mayoría se enfrentan a estructuras académicas de base departamental que dificultan en gran medida su incorporación efectiva.

Por su carácter transversal y sus múltiples implicaciones procedimentales, podríamos convenir que la sostenibilidad, como competencia, reúne todos los requisitos para convertirse en el espacio y argumento para la perseguida -y aún no resuelta- integración interdepartamental del marco de Bolonia. Un análisis comparativo de la sostenibilidad como área de conocimiento en los currículos de las Escuelas de Arquitectura en Europa^x evidencia que sus diferencias radican precisamente en los protocolos de integración de las ciencias ambientales respecto al conjunto del Plan de Estudios (Altomonte 2012). De acuerdo a esta integración, pueden distinguirse los distintos patrones:

1. Lineal/Paralelo: las ciencias ambientales se imparten de forma autónoma respecto al resto del currículo.

2. Parcialmente integrado: Los módulos de ciencias medioambientales representan el vínculo entre la asignatura de proyectos y otras enseñanzas fundamentales.
3. Completamente integrado: Las ciencias ambientales se imparten de acuerdo con los requisitos, plazos, y el ritmo del taller de proyectos para dotarlo de contenido.
4. Iterativo: En lugar de seguir una secuencia lineal esta estructura se basa en una serie de 'bucles' cognitivos (informativos-productivos), donde los contenidos proporcionados en una etapa informan sobre la competencia adquirida en el siguiente (Altomonte op. cit)

La coordinación interdepartamental efectiva es de hecho un punto débil en las universidades españolas^{xi}, basadas en su mayoría en modelos de estructura lineal. Su fuerte compartimentación departamental dificultan la adquisición de competencias transversales como son la sostenibilidad o la creatividad aplicada. La puesta en marcha de canales de coordinación es especialmente urgente dado que las competencias transversales, por encima de las específicas, son las más valoradas por el mercado laboral (Aznar 2009) y, en el caso de la sostenibilidad, ineludibles para la conservación del medio ambiente (fig.3). Esta competencia reúne además 4 de las competencias genéricas más valoradas en el contexto europeo: Pensamiento creativo e innovador; Juicio crítico; Capacidad de actuar en nuevos contextos y Aplicación de conocimientos a la práctica^{xii}.

CUESTIONARIO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS OTORGADAS POR EL TÍTULO ACTUAL					
Valoración de competencias	Perfiles				
	1 Edificación	2 Urbanismo	3 Acción inmobiliaria	4 Asistencia técnica	5 Dibujo y diseño
INSTRUMENTALES					
G1. Capacidad de análisis y síntesis	3,40	3,67	3,01	2,89	2,79
G2. Capacidad de organización y planificación	3,13	3,46	3,46	2,62	2,26
G3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	2,13	2,34	2,58	2,35	1,72
G4. Conocimiento de una lengua extranjera	1,60	2,88	1,90	1,67	1,56
G5. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	2,35	2,90	3,18	2,53	2,29
G6. Capacidad de gestión de la información	2,40	3,03	3,26	2,53	2,24
G7. Resolución de problemas	2,49	2,59	2,76	3,17	2,46
G8. Toma de decisiones	3,39	2,99	3,22	2,64	2,21
PERSONALES					
G9. Trabajo en equipo	2,82	3,22	3,03	2,50	2,60
G10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	2,84	3,51	2,93	2,78	1,98
G11. Trabajo en un contexto internacional	1,78	1,86	1,77	1,51	1,41
G12. Habilidades en las relaciones interpersonales	2,26	2,24	3,25	2,12	1,90
G13. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	1,98	2,33	2,01	1,63	1,69
G14. Razonamiento crítico	2,85	3,07	2,60	2,95	2,46
G15. Compromiso ético	2,82	3,18	2,56	2,33	2,22
SISTÉMICAS					
G16. Aprendizaje autónomo	1,98	2,01	2,10	2,34	2,18
G17. Adaptación a nuevas situaciones	2,21	2,21	2,43	2,26	2,39
G18. Creatividad	3,68	3,03	2,18	2,38	3,35
G19. Liderazgo	2,23	2,51	2,37	1,65	1,55
G20. Conocimiento de otras culturas y costumbres	2,06	1,96	1,64	1,55	1,84
G21. Iniciativa y espíritu emprendedor	2,34	2,16	2,94	1,80	2,13
G22. Motivación por la calidad	3,05	2,49	2,51	2,88	3,01
G23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	2,73	3,61	2,11	2,03	1,85
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
G24. Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas	2,45	2,72	2,82	2,36	2,18

Fig 3. Valoración de Competencias genéricas del Arquitecto, según perfiles.
Fuente: (Aneca, 2005)

Mediante la habilitación de itinerarios de coordinación específicos, el rendimiento de dichas estructuras académicas podría equipararse a los modelos integrados de los países anglosajones. La histórica dialéctica entre asignaturas formativas-productivas, dejaría paso a un sistema de pedagogías transversales que capaciten al estudiante en la incorporación autónoma de contenidos multidisciplinares.

En octubre de 2007 la Directiva 2005/36/EC sustituyó a unas quince directivas ya existentes en el campo del reconocimiento de las cualificaciones profesionales, y proporcionó la primera modernización global del sistema europeo desde su introducción hacía más de 40 años. Dentro de dicha Directiva, Sección 8 artículo 46, se define la duración de la formación académica de los arquitectos de Europa y los conocimientos y habilidades que estos deben adquirir. De los 11 artículos, hay dos que hacen alusión directa a la competencia en sostenibilidad (los artículos 9 y 10), según se cita:

- a. Un conocimiento adecuado de los problemas físicos y de las tecnologías, así como de la función de los edificios, de forma que se dote a éstos de todos los elementos para hacerlos internamente confortables y para protegerlos de los factores climáticos.
- b. Una capacidad técnica que le permita concebir edificios que cumplan las exigencias de los usuarios, respetando los límites impuestos por los imperativos presupuestarios y las regulaciones en materia de construcción.

Estos contenidos han sido recientemente evaluados con el objetivo de explorar el potencial adicional que supone la movilidad de profesionales cualificados, así como la de un mercado de servicios más integrado. Aunque no se llevaron a efecto, las modificaciones solicitadas por la Cámara de Arquitectos de Babarúa para dicho articulado fueron específicas, y dan cuenta de la urgencia de una revisión profunda y más exigente de las atribuciones profesionales del Arquitecto:

- a. Un conocimiento adecuado de los problemas físicos y de las tecnologías, así como de la función de los edificios **y las estructuras urbanas, para fomentar la sostenibilidad ambiental.**
- b. Una capacidad técnica que le permita concebir edificios que cumplan las exigencias de los usuarios, respetando los límites impuestos por los imperativos presupuestarios y las regulaciones en materia de construcción **y un correcto rendimiento de ciclo de vida de los materiales.**

La adquisición por parte del arquitecto español de las competencias específicas de formación académica y profesional satisfacen, de un modo singular y diferencial respecto a otros países europeos, los requisitos de formación determinados por la directiva comunitaria. Pero la falta de claridad conceptual del concepto de sostenibilidad queda patente también en dicha directiva; sus efectos podrían desencadenar un consenso académico superficial que predique una serie objetivos potencialmente prescriptivos de la enseñanza de la sostenibilidad (Altomonte *op.cit.*: 5), omitiendo con ello la oportunidad de introducir un enfoque pedagógico necesariamente holístico hacia el diseño sostenible.

3 CONSIDERACIONES FINALES

La Educación para la sostenibilidad plantea muchos interrogantes sobre los límites de las pedagogías lógico-lineales en la adquisición de capacidades creativas. El profundo compromiso con el aprendizaje se debe lograr ligando la adquisición de principios y valores con la experiencia y el establecimiento de un marco unificado que permita un diálogo eficaz entre los distintos dominios disciplinares. Esta pedagogía debe fomentar la consulta y discusión, y el estudiante debe ser emplazado en el centro de la controversia: su participación en procesos analíticos y sintéticos de diversos niveles permitirá en última instancia su capacitación para la reflexión y la comprensión crítica (Altomonte *op.cit.*: 6).

La taxonomía cognitiva propuesta por Benjamin S. Bloom en 1954 sitúa dicha capacidad crítica incluso por encima de la capacidad creativa, situadas ambas en las habilidades cognitivas de nivel superior. Pero el pensamiento crítico en la perspectiva de Bloom se pronuncia como una epistemología absoluta, y por ende al margen de las prácticas de aprendizaje de tal competencia. Su definición se refiere más a la emisión de un juicio evaluativo, que según los estudios de Gustavo Hawes (2003: 29) puede ser de dos tipos:

- a. juicios en base a evidencias internas (de exactitud lógica o de consistencia)
- b. juicios en base a evidencias externas (comparación con teorías, a normas)

Las problemáticas del diseño sostenible no pueden considerarse por tanto reflejados en ninguno de ellos, por carecer de un sustrato exclusivo referido a la lógica numérica, o de suficientes casos de estudio para un juicio comparado.

Concebidos como un instrumento de transferencia y homologación de créditos en el marco de Bolonia, los ECTS se definen en términos de “competencias y destrezas” adquiridas. Pero estos conceptos son mucho más difíciles de precisar y por tanto de evaluar que la adquisición de conocimiento efectivo del marco universitario precedente (Salaburu 2011). La conexión entre evaluación y competencias es de hecho el mayor reto en la implantación del EEES y es indispensable para conseguir un “aprendizaje significativo” (Fink 2003).

La introducción de esta “evaluación formativa” de competencias, como se define en el Decreto Bolonia, es la que mayor retraso tiene en el proceso de renovación académica (Salaburu et.al. 2011), disfunción especialmente evidente en los planes que regulan la enseñanza de la Arquitectura. Las competencias específicas, tales como manejo de escalas, la viabilidad constructiva, la comunicabilidad, o capacidad de desarrollo^{xiii}, tienen que ver con aspectos más fácilmente demostrables a largo plazo. Los modelos colaborativos de autoevaluación y co-evaluación se han constituido en mecanismo para mejorar estos procesos, representando un incentivo al trabajo del estudiante y una ayuda al docente en el manejo de competencias. El interés por el empleo rúbricas o matrices de evaluación con entrada múltiple comienza a extenderse en el EEES (Stevens y Levi 2011).

La mayor parte de los modelos de evaluación hacen referencia a las competencias como un estadio final del proceso de aprendizaje, y no tanto a los

estadios previos. Esto desemboca con frecuencia en un mayor énfasis evaluador sobre los resultados frente a los procesos, sean o no registrados en sistemas de evaluación continua. El sistema anglosajón representa en este sentido un modelo de evaluación alternativo: en el lenguaje del RIBA se usan términos que introducen una visión secuencial, o de estados previos a la finalidad práctica de un conocimiento. No sólo se evalúa la adquisición última de habilidades (que podemos asociar con competencias), sino que incluyen y valoran conceptos intermedios, tales como grado de conciencia, familiaridad, y asimilación. Esta distinción es especialmente notable teniendo en cuenta que los currículos académicos en el Reino Unido son verificados y regulados por el RIBA, un organismo que regula la habilitación profesional en el Reino Unido.

La evaluación puede transformarse por tanto en una herramienta de mejora en la medida que acumule y transparente conocimiento pedagógico. Una filosofía de evaluación que se aleje de la tradicional función de vigilancia para hacer énfasis en la formación simultánea del estudiante y del docente, y que en última instancia permitan a la Institución una reflexión crítica y constructiva sobre sus propias estrategias.

La pedagogía del proyecto arquitectónico ha de facultar el diseño de una interfaz contemporánea alternativa a los habituales sistemas ABP^{xiv}, capaz de asumir la impostura de los nuevos paradigmas de la Complejidad y la Sostenibilidad. La clave está en el modo en que se plantea el problema a resolver, y no tanto en los posibles resultados: las predicciones y simulaciones serán claves en dicho proceso (Rowe 1998: 101). Hemos señalado la importancia de capacitar al estudiante en esta secuencia integrada de anticipación intuitiva/creativa y verificación numérica como desencadenante de una síntesis formal adecuada al medio ambiente. Sirva de coda uno de los más celebrados párrafos de Christopher Alexander (1964):

“La delgada sección del ala que permite volar a un aeroplano, fue inventada en un momento en que se acababa de “demostrar” que no podía volar ninguna máquina más pesada que el aire (...). A decir verdad, la invención y el uso del ala de aeroplano constituyen una importante contribución al desarrollo de la teoría aerodinámica, y no viceversa. (...) En estos casos, la invención se basa en una sospecha que en realidad hace más fácil la comprensión del problema”.

REFERENCIAS

ANECA (2005). *Libro Blanco del Título del Grado en Arquitectura*. Agencia Nacional de la Calidad y la Acreditación

ALEXANDER, C. (1971). *Notes on the synthesis of form*. Cambridge University Press.

ALTOMONTE, S. (2012). Enhancing teaching and learning of sustainable design through ICTs. In *Education Technology and Computer (ICETC)*, 2º International Conference on (Vol. 2, pp. V2-27).

ALTOMONTE, S. (2012). *Sustainable Architectural Education*. White Paper. University of Nottingham.

AZNAR, P. (2009). Del aprender a aprender al aprender a pensar: La variable funcional de la educación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 4.

AZNAR, P., MARTÍNEZ-AGUT, M.P., PALACIOS, B., PIÑERO, A., & ULL, M. A. (2010). Introducing sustainability into university curricula: an analysis of teachers' preconceptions at University of Valencia. *Environmental Education Research*.

FINK, L. D. (2013). *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses*. John Wiley & Sons.

HAWES, G. (2003). Pensamiento crítico en la formación universitaria. *Documento de Trabajo*, 6. Proyecto Mecesup TAL 0101. Universidad De Talca, Santiago de Chile.

HAWKES, D. (1995). *The Environmental Tradition: Studies in the Architecture of Environment*. Taylor and Francis. Oxon.

INGERSOLL, R. (2012). "The ecology Question and Architecture". *The Sage Handbook of Architectural Theory*. Sage Publication, Londres. Pp: 573-590

MESTRE, N. Y PEREA, A. (2011). "Más allá de la enseñanza: la formación del estudiante como centro de la pedagogía". VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Universidad Europea.

NAJLE, C. (2012). "A few secrets of the Post-Gravitational Archaic". *Thermodynamics applied to Highrise and mixed-use prototypes*. Harvard School of Design. Pp:117-120. Harvard University Press.

OXMAN, N. y J. L. ROSENBERG. (2007). Material-based Design Computation: An Inquiry into Digital Simulation of Physical Material Properties as Design Generators. *International Journal of Architectural Computing (IJAC)*. 5(1): 26-44.

REQUENA, I. 2011. "Energía y permanencia. La duración como futuro de la modernidad". Conferencia Internacional Criterios de Intervención para el Patrimonio Arquitectónico del Siglo XX, CAH 20thC, Madrid.

ROAF, S., & BAIRSTOW, A. (Eds.). (2008). The Oxford Conference: a re-evaluation of education in architecture. WIT Press, Oxford

ROWE, P. (1998). Design Thinking. MIT PRESS. Cambridge

SALABURU, P., HAUG, G., & MORA, J. G. (2011). España y el proceso de Bolonia. Un encuentro imprescindible. Edit. Academia Europea de Ciencias y Artes. Madrid.

SÁNCHEZ-ELVIRA, Á., LUQUE PULGAR, E., GARCÍA CEDEÑO, F., LÓPEZ-GONZÁLEZ, M., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, M., y DE SANTIAGO ALBA, C. (2010). Del diseño a la evaluación en competencias genéricas: Análisis empírico e intervención mediante rúbricas. Memoria EA2009- 0102. Madrid: UNED-IUED y Ministerio de Educación

STEVENS, D. y LEVI, A. J. (2011). Introduction to rubrics: An assessment tool to save grading time, convey effective feedback, and promote student learning. Stylus Publishing, LLC.

PORTEOUS, C. (2001). The new eco-architecture. Spon Press, Londres.

ⁱ Draeger, Donn. June 25, 1976."Judo", Journal of Combative Sport.

ⁱⁱ Filippo Brunelleschi puede considerarse el primero de los arquitectos modernos, inaugurando un sistema profesionalizado, jerarquizado y planificado para el oficio de la construcción.

ⁱⁱⁱ Serres, Michel. 1990. Le Contrat Naturel. Editions Francois Bourin.

^{iv} Crisis estrictamente energética, y aún no ecológica. En el contexto de la guerra de Yom Kippur de Octubre de 1973 los países productores de petróleo acordaron un embargo de 6 meses contra USA que tuvo un devastador efecto en la economía mundial.

^v Al modo de los sellos de evaluación BREEAM en Inglaterra (*Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology*) o LEED en EEUU (*Leadership in Energy & Environmental Design*). LEED ha evaluado en la última década más de 14.000 proyectos, basándose en criterios de coste-beneficio.

^{vi} Como la definida por Sim Van der Ryn a través de cinco principios de carácter cualitativo, una agenda holística de evaluación para diseño ecológico. Van der Ryn, S. and Cowan, S. 1996. Ecological Design. Island Press, Washington D.C.

^{vii} El término se toma del inglés, *counterintuitive*.

^{viii} www.educate-sustainability.eu.

^{ix} Estas abarcan las Ciencias Básicas (Matemáticas y Física) Construcción e Instalaciones y Estructuras, que incluye a su vez Diseño y cálculo, así como Mecánica del Suelo.

^x El proyecto de investigación EDUCATE (*Environmental Design in University Curricula*) aborda un análisis cualitativo de los Planes de Estudio, superando la habitual cuantificación de Tesoros en el currículo, como proponen otros proyectos de investigación recientes a nivel nacional. Ver www.educate-sustainability.eu

^{xi} En muchos otros países existe, para cada programa formativo, una figura de «course leader», es decir una persona (habitualmente distinta del jefe de departamento y del decano) encargada de coordinar el equilibrio del proceso docente, ya sea dentro de la oferta de una facultad o utilizando recursos de varios departamentos o facultades (*ibíd.*).

^{xii} A este respecto ver el análisis de Wiek, Withycombe y Redman (2011)

^{xiii} Criterios de evaluación publicados por el Tribunal PFC de la ETSAM, UPM. 2010

^{xiv} Aprendizaje Basado en Problemas. Estas pedagogías proceden del método científico.

**ENSEÑANZA ORIENTADA A LA ACCIÓN: PROPUESTAS
DE LA CÁTEDRA UNESCO DE ARQUITECTURA DE
TIERRA, CULTURAS CONSTRUCTIVAS Y DESARROLLO
SOSTENIBLE UNITWIN/UPV**
**ACTION-ORIENTED TEACHING: UNESCO SPANISH CHAIR
EARTHEN ARCHITECTURE, BUILDING CULTURES AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT UNITWIN/UPV**

C. Mileto, F. Vegas, V. Cristini, L. García Soriano
Universitat Politècnica de València
vacri@cpa.upv.es

RESUMEN

En el marco de las propuestas de formación y difusión, promovidas por la Cátedra UNESCO de Arquitectura de Tierra UNITWIN/UPV, vinculada a la Universitat Politècnica de València, destacan los talleres teórico-prácticos constructivos llevados a cabo.

Estas actividades, junto con ciclos de conferencias académicas, constituyen el eje vertebrador de la labor de la Cátedra, centrada en la arquitectura de tierra, las culturas constructivas y el desarrollo sostenible. A continuación se detallan los pormenores de estos talleres, analizando el enfoque metodológico, los objetivos de aprendizaje y los contenidos a desarrollar, así como las características y los detalles de los diferentes módulos didácticos.

Se trata de un abanico variado de actividades, basadas en metodologías activas de aprendizaje, orientadas a labores de análisis y reflexión conjunta, tanto de los docentes como de los alumnos y profesionales, sobre la arquitectura de tierra, su vigencia histórica y su potencial contemporáneo.

Palabras clave: arquitectura de tierra, aprendizaje participativo, metodología activa

ABSTRACT

Within the framework of UNESCO Spanish Chair “Earthen architecture, building cultures and sustainable development” based in Valencia, at Universitat Politècnica Campus, the authors have carried out a series of educational activities to disseminate a scientific and technical know-how on earthen architecture. The aims of all these actions, thanks to a wide range of communicative and didactical approaches, have been focused on training programs above all for university community, concerning earthen architecture, building cultures and sustainable development. On this basis the text explains details about workshops, methodological approaches, learning aims, contents and didactic modules. A wide range of activities, based on active learning methodologies is presented, with the purpose to underline the features of earthen architecture and its traditional or contemporary potential use.

Key words: earthen architecture, active learning, learning by doing

1 LA CATEDRA UNESCO DE ARQUITECTURA DE TIERRA, CULTURAS CONSTRUCTIVAS Y DESARROLLO SOSTENIBLE

La “Cátedra UNESCO de Arquitectura de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible” se estructura en una red internacional UNITWIN, donde los colaboradores académicos, científicos y profesionales contribuyen a la difusión y la promoción de una ética compartida en lo que se refiere a la formación de profesionales cualificados.

De acuerdo a estos principios, la Cátedra UNESCO Arquitectura de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible, adscrita a la Escuela Nacional Superior de Arquitectura de Grenoble (ENSAG), integrada al Centro Internacional de la construcción con tierra de dicha institución (CRATerre-ENSAG), centro de excelencia de la Cátedra, fue creada el 9 de octubre de 1998. Actualmente, la Cátedra cuenta con 41 socios de 26 países diferentes de 4 continentes. La red la componen 10 instituciones en África, 19 instituciones en América, 7 en Asia y 5 instituciones europeas. Los 5 socios europeos son: España (Camilla Mileto y Fernando Vegas, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia), Italia (Maddalena Achenza, Universidad de Cagliari), Francia (CRATerre-ENSAG), Portugal (Mariana Correia, Escola Superior Gallaecia) y Austria (BASEHabitat).



Fig.1. Página web de Cátedra UNESCO Arquitectura de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible, adscrita a la Escuela Nacional Superior de Arquitectura de Grenoble (ENSAG-<http://craterre.org/>)

1.1 La Cátedra Unesco de Arquitectura de Tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible en el Campus UPV de Valencia

La Cátedra UNESCO de Arquitectura de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible UNITWIN/UPV es parte de la red de cooperación internacional arriba mencionada y sus objetivos fundamentales son integrar actividades de docencia, investigación y formación; apoyar iniciativas y dinámicas locales, y promover sinergias en el ámbito internacional. De esta manera, la Cátedra favorece y estimula el diálogo entre los diversos países y continentes para facilitar el intercambio y la transferencia del saber hacer.

Esta Cátedra basa su trabajo en la relación entre la educación superior, la formación profesional, la investigación fundamental y aplicada, la información, la documentación y el intercambio en el campo de la arquitectura de tierra. Trata

tres temas principales: el medioambiente, los asentamientos humanos y el hábitat; la tierra como material y los materiales ecológicos, el medioambiente y el patrimonio.

Los profesores Camilla Mileto y Fernando Vegas, como socios españoles de la cátedra desde 2012, han contribuido en su labor dentro de la Red UNITWIN, promoviendo numerosas actividades de formación y difusión, especialmente entre los propios alumnos de la Universidad.

2 LOS CONTENIDOS METODOLÓGICOS DESARROLLADOS EN EL MARCO DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

Las propuestas didácticas que se llevan a cabo en el marco de las actividades de la Cátedra Unesco UNITWIN/UPV cuentan principalmente con dos paradigmas pedagógicos, como son la enseñanza orientada a la acción (J. Dewey 1859-1952 y W. Kilpatrick 1871-1965) y la teoría de la actividad (L. Vygotsky 1896–1934 y A. Leóntiev 1903–1979). No se trata de esquemas rígidos a aplicar, más bien se trata de enfoques metodológicos muy útiles a la hora de estructurar actividades de aprendizaje participativo, como son algunos de los que la Cátedra Unesco UNITWIN/UPV fomenta en la comunidad universitaria.

2.1 La enseñanza orientada a la acción y la “teoría de la actividad”

El primer concepto, basado en la enseñanza orientada a la acción, parte de la voluntad de propiciar una situación concreta que debe-materializarse a través de una actividad práctica. Más adelante, gracias a unas reglas generales extraídas, se logra explicar un principio (procedimiento inductivo). Se trata realmente de un concepto que primero formula el principio, pasando a las leyes que lo rigen o el contexto, y finalmente analiza casos particulares a modo de ejercicio o ejemplo (J. Bautista Martínez 2012).

Este concepto es esencialmente producto de la didáctica del constructivismo pedagógico que parte del supuesto de que el estudiante se aproxima a la realidad de una forma orientada y selectiva. Con el bagaje acumulado por las distintas actividades, el estudiante, a la luz de lo que está viendo y practicando, formula una serie de hipótesis que sirven como el punto de arranque para iniciar el proceso de elaboración de pautas constructivas definidas (D. Robbis 2003).

El segundo concepto, vinculado a la teoría de la actividad, postula que los estudiantes no son objeto de la instrucción del docente, sino que son aprendices activos, que con oportunos andamiajes son capaces de elaborar para sí y por sí mismos el material que se les provee. Ellos entienden los contenidos sobre la base de sus disposiciones, a partir de los conocimientos previos adquiridos a lo largo de su vida académica (y no).

Para ello la teoría de la actividad se estructura en fases precisas como la búsqueda activa de estrategias de “arranque” de un proceso, la elaboración y ejecución organizada de una actividad práctica, el control durante la realización y la revisión final del proceso.

Por lo tanto, considerando estas dos premisas metodológicas a continuación se tratan las diferentes propuestas académicas llevadas a cabo por la estructura UNITWIN/UPV hasta la fecha.

3 ACTIVIDADES DIDACTICAS LLEVADAS A CABO POR LA CÁTEDRA UNESCO UNITWIN/UPV

La arquitectura de tierra ha estado presente desde épocas muy tempranas en la tradición constructiva de gran parte del territorio de la Península Ibérica, no obstante es, en muchos casos, desconocida o apenas valorada por los estudiantes de las escuelas de arquitectura. Por ello, las actividades organizadas en el marco de la cátedra ofrecen a los estudiantes y profesionales un posible acercamiento real a este material, y a las técnicas constructivas vinculadas con la tierra. Por lo tanto, para comprender las finalidades educativas propuestas es importante destacar dos tipos de actividades: los ciclos de conferencias académicas y los talleres teórico-prácticos académicos.



Fig 2-3. Metodología de enseñanza orientada a la acción: ejemplo de actividades llevadas a cabo por Cátedra UNESCO de Arquitectura de Tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible UNITWIN/UPV (authors credits)

3.1 Ciclos de conferencias académicas

Una actividad importante desarrollada dentro de la Cátedra es el ciclo de conferencias que se desarrolla en cada curso lectivo en la Escuela de Arquitectura de la UPV, en el que participan tanto alumnos de grado como de postgrado, profesionales y académicos. Se trata de un ciclo en el que las conferencias se organizan de forma periódica, con una conferencia mensual, generalmente el último viernes de cada mes, de modo que los alumnos que participan en el ciclo pueden programar de forma sencilla su asistencia al mismo. Esta actividad mensual pretende acercar a los alumnos a diversas realidades sobre la arquitectura de tierra. Para ello el programa de las ponencias de cada ciclo pretende ser variado en su contenido temático.

Algunos frentes que se han tratado han variado desde temas relacionados directamente con los diversos sistemas constructivos en tierra, tanto en su restauración como en obra nueva hasta contenidos asociados con esta arquitectura como la sostenibilidad (económica, social y cultural) y abarcando

diversas realidades sociales, geográficas y culturales donde es posible encontrar este tipo de arquitectura (tratando temas geográficamente más lejanos, como Marruecos o Yemen, y otras mucho más cercanos como la barraca valenciana.

Una labor muy importante que se ha podido llevar a cabo, de forma un tanto implícita desde estos ciclos de conferencias, ha sido la elaboración de un listado de alumnos interesados en la arquitectura de tierra que se ha ido incrementando poco a poco y que ha ido configurándose como un grupo de profesionales a los que la cátedra hace difusión de sus actividades para ir creando progresivamente una red de académicos y profesionales vinculados a la investigación y construcción con tierra. Por otro lado, estas conferencias son grabadas y quedan disponibles en la biblioteca de la Escuela de Arquitectura para que los alumnos puedan consultar la información en cualquier momento.

Es importante subrayar, además, que no se trata de clases magistrales “pasivas” que se imparten a una audiencia simplemente “absorbente” (S. Moore & A. Walsh, Gary y Rísquez 2012). Las conferencias cuentan con momentos de debates, reflexiones, preguntas... aspectos claves a la hora de profundizar un tema o tratar una determinada técnica constructiva. La participación a los eventos es gratuita y este hecho favorece que se produzcan ocasiones de debates con profesionales del sector, expertos externos a la realidad académica...o simplemente interesados al tema, que en muchos casos contribuyen en alimentar enriquecedoras mesas redondas.

3.2 Talleres académicos

Como indicado en el punto 2.1 una de las pautas clave de las actividades propuestas por la Cátedra Unesco UNITWIN/UPV está basada en el aprendizaje activo. En este marco, se fomenta especialmente el “Aprender haciendo”, conocido también como practica *“learning by doing”* (metodología de raíz constructivista donde el acento está en el aprendizaje directo, evitando las posiciones más radicales de tipo conductivistas, vinculadas a la enseñanza teórica pura- J. Dewey, 1958).

En la práctica, esta metodología puede verse como una inversión del proceso enseñanza-aprendizaje tradicional. En vez de la secuencia habitual que se orienta desde la teoría a la práctica (Teoría→Práctica) se invierte el proceso, fomentando una inversión del mismo (Práctica→Teoría) (L. Tenenbaum 2011).

Especialmente en la enseñanza de las diversas disciplinas afines al área de arquitectura, es determinante fomentar esta metodología. Realizar una experiencia real, hacer pequeñas prácticas constructivas, vivir la oportunidad de trabajar con un determinado material de construcción (en este caso en particular con la tierra) son algunos de los objetivos que la Cátedra UNESCO UNITWIN/UPV pretende alcanzar. Equivocarse, corregir, hacer de nuevo, mejorar, repetir el ciclo hasta lograr controlar las pautas básicas de las técnicas constructivas a base de tierra son algunos de los modelos didácticos de los talleres propuestos (L. Vigotsky 1896–1934).

Para ello, se han ido ofertando diferentes propuestas, desde talleres básicos sobre las técnicas vinculadas a la tierra como material de construcción (para llevar a cabo principalmente experiencias sobre las propiedades intrínsecas del material tierra y diversas técnicas de construcción como la tapia, el adobe y los

enlucidos) hasta talleres más específicos, tratando de forma más detallada una técnica constructiva en concreto y analizando temas relativos a mejoras y refuerzos constructivos, donde se afinan y pormenorizan variantes constructivas y estas se aplican posteriormente a proyectos arquitectónicos reales. En estos talleres teórico-prácticos los alumnos, en todo momento, están guiados por expertos y profesionales del sector, a lo largo de diferentes fases de aprendizaje que se pormenorizan a continuación.

Todos los talleres formativos llevados a cabo en el propio campus de la UPV, cuentan con prácticas constructivas reales, con suministro de materias primas y de herramientas que reflejan la práctica constructiva más auténtica, para que la experiencia de los estudiantes pueda ser lo más cercana posible a la realidad profesional.

En este marco los talleres no pretenden alejarse de la teoría constructiva, de hecho las actividades prácticas están siempre complementadas con clases teóricas temáticas, referencias bibliográficas y apuntes. No se trata realmente de separar la teoría y la práctica, sino más bien de crear las conexiones necesarias para que dos momentos distintos de aprendizaje se alimenten mutuamente, pero sin ser una matriz rígida de jerarquía académica (K. Bain 2007).



Fig 4-5. Momentos de aprendizaje realizados en algunos de los talleres promovidos por Cátedra UNESCO de Arquitectura de Tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible UNITWIN/UPV (authors credits)

3.2.1 La organización de los talleres académicos

Normalmente el modulo de los talleres se articula en 20 horas lectivas de propuestas didácticas variadas, distribuidas durante 2-3 días de clase, estando abiertos a miembros de la comunidad universitaria (estudiantes de grado y post-grado) así como a profesionales. En este marco los talleres cuentan con la siguiente estructura:

1. Clases magistrales/conferencias: docentes o profesionales del sector presentan una serie de casos de estudio, vinculados a proyectos de investigación o trabajos de arquitectura (relativos a proyectos de nueva ejecución, patrimonio histórico, arquitectura vernácula, investigaciones vinculadas a la tierra como material de construcción)
2. Visitas/toma de datos: los docentes proponen actividades vinculadas al estudio empírico de casos reales, bien sean edificios construidos en tierra con un buen estado de conservación, bien sean casos de estudio que presentan

específicos cuadros patológicos, o proyectos que se encuentren en fase de ejecución/ restauración/ intervención.

3. Propuestas/proyectos: los estudiantes proponen soluciones constructivas vinculadas a distintas técnicas constructivas a base de tierra, detalles y/o mejoras tecnológicas. También se tratan temas vinculados al estudio de patologías, cuadros deformativos o fisurativos de estructuras históricas. Los alumnos promueven pautas constructivas, bien sea de orientación proyectual o más vinculadas a la conservación material de estructuras en tierra.

4. Prácticas de laboratorio/experiencias constructivas: docentes y alumnos colaboran juntos en la realización de auténticos ensayos de laboratorio sobre la tierra como material de construcción (análisis granulométrico del material, pruebas de sedimentación, estudio organoléptico, etc.). Estas prácticas se combinan con la realización de experiencias constructivas reales (elección y dosificación de las materias primas, montaje / desmontaje de soportes, moldes o encofrados, preparación de materiales, puesta en obra, etc.).

Los talleres no cuentan con un esquema rígido, estos cuatro bloques de aprendizaje pueden tener un protagonismo distinto dentro de cada taller temático, cubriendo un número superior o inferior de horas según las propuestas y los objetivos didácticos a alcanzar. Sin duda cada área didáctica es crucial para adquirir habilidades y destrezas constructivas vinculadas a la tierra como material de construcción, y cada una de ella se fomenta con proporción variable.

Más en detalle, durante el curso 2013-2014 se han promovido tres talleres teórico-prácticos, que se han distribuido temporalmente durante el curso lectivo, los meses de febrero, mayo y julio, ofreciendo a los alumnos una formación continuada, optativa y complementaria a sus actividades obligatorias en la escuela.

Estos talleres han tenido una gran acogida por la comunidad universitaria y por los diversos profesionales del sector, reuniendo en cada una de las actividades más de 50 participantes, por lo que han sido gratas experiencias de encuentro, discusión y aprendizaje, y sin duda estas actividades van a seguir realizándose y ampliándose en los sucesivos cursos lectivos.

4 CONCLUSIONES

Considerando las bases metodológicas de la enseñanza orientada a la acción y la “teoría de la actividad”, el texto presentado subraya la reciente trayectoria de la Cátedra Unesco UNITWIN/UPV, tras sus primeros años de recorrido, mostrando las distintas áreas didácticas y propuestas formativas que se han llevado a cabo. Se trata de un abanico variado de actividades que fundamentalmente aspiran a fomentar en los alumnos hábitos ambientales, culturales y sociales volcados en el desarrollo sostenible, empleando el “material tierra”, por definición natural, no contaminante, económico...como herramienta clave de formación y difusión de estos principios.

La organización de ciclos de conferencias y talleres académicos insisten en estructurar un aprendizaje activo sobre los temas indicados, a través de un proceso de aprendizaje orientado, participativo y práctico. Además, hasta la fecha, los alumnos han mostrado un nivel de aceptación, entusiasmo y atención

creciente hacia los temas tratados. La buena acogida de las actividades propuestas es sin duda un *feed back* interesante a considerar y motivador para seguir desarrollando propuestas didácticas y mejorarlas. Se trata además de dinámicas que los nuevos planes de estudio siguen propiciando y respaldando. Este hecho hace que las actividades promovidas por Cátedra Unesco UNITWIN/UPV tengan un potencial creciente, cuya trayectoria sigue abierta y viva hacia futuros escenarios didácticos y posibles mejoras académicas.

5 BIBLIOGRAFÍA

<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001439/143918F.pdf>

http://craterre.org/enseignement:chaire-unesco/?new_lang=en_GB

Bautista Martínez, J. (2012), *Innovación en la universidad: prácticas, políticas y retóricas*, Grao Ed., Barcelona

Bain, K.,(2007) *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*, UV Ed., Valencia

Dewey, J. (1958). *Experiencia y Educación*, Biblioteca Nueva Ed., Madrid, 11ªed.
Ferrándiz García, C. (2005), *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva, un estudio desde el modelo de las competencias múltiples*, Ministerio de educación y Ciencia Ed., Madrid

Morin, E. (1999), *Los siete saberes que necesita la educación del futuro*, UNESCO Ed., París

Moore, S. & Walsh, Gary y Rísquez, A. (2012), *Estrategias Eficaces Para Enseñar En La Universidad. Guía Para Docentes Comprometidos*, Narcea Ed., Madrid

Robbis, D. (2003), *Vygotsky's and A.A. Leontiev's Semiotics and Psycholinguistics: Applications for Education, Second Language Acquisition, and Theories of Language*, Praeger Publisher, EE.UU

Tenenbaum, S. (2011), *William Heard Kilpatrick: Trail Blazer in Education*, Literary Licensing Ed, NY

Vigotsky, L. (2004), *Teoría de las emociones, estudio histórico-psicológico*, Akal Ed., Madrid

POSTGRADUATE DESIGN COURSES AS RESEARCH THINK TANKS FOR CULTURAL INSTITUTIONS

R. Paez; T. Montes

Master's Degree in Ephemeral Architecture and Temporary Spaces

Elisava Escola Superior de Disseny i Enginyeria de Barcelona

Universitat Pompeu Fabra

rpaez@aib.cat

ABSTRACT

In the interest of reinforcing the relationship between academic research and professional practice, certain postgraduate design courses can serve as research think tanks for cultural institutions or projects which may not have access to in-house research departments, either for organic reasons or as a result of limited resources.

This approach, which we have been implementing since 2006 within the academic framework provided by Elisava's Master's Degree in Ephemeral Architecture and Temporary Spaces, opens up a new scenario for collaboration between the academic and professional spheres through continuing alliances with different cultural institutions, where the school acts as an external research think tank for specific projects.

Key words: architectural design, strategic research, postgraduate design, cultural institutions

POSTGRADUATE DESIGN COURSES AS RESEARCH THINK TANKS FOR CULTURAL INSTITUTIONS

In the interest of reinforcing the relationship between academic research and professional practice, certain postgraduate design courses can serve as research think tanks for cultural institutions or projects which may not have access to in-house research departments, either for organic reasons or as a result of limited resources.

This approach, which we have been implementing since 2006 within the academic framework provided by Elisava's Master's Degree in Ephemeral Architecture and Temporary Spaces, opens up a new scenario for collaboration between the academic and professional spheres through continuing alliances with different cultural institutions, where the school acts as an external research think tank for specific projects. Over a period of eight years, we have implemented this collaborative approach, working in conjunction with the Sónar festival as well as a number of projects organized by Barcelona's Culture Institute (ICB), most notably the International Poetry Festival (FIPB).

The origins of this approach are rooted in two fundamental questions.

On the one hand, we believe that postgraduate degree programs are an opportunity for combining training and knowledge creation. Beyond teaching students how to perform the tasks inherent to the profession, postgraduate studies need to educate professionals to generate knowledge so they will be able to contribute to the development of the discipline throughout their future professional careers. This is one of the qualities that has the most potential for adding value to a future architect's professional profile, and the university is without a doubt the ideal place for acquiring it. We believe that postgraduate programs should not be limited to simulations of conventional professional practice in terms of their teaching methodology. That type of exercise is necessarily incomplete due to the impossibility of reproducing a situation that mirrors actual practice, incorporating all of the factors that inform professional decision-making process. In order to be effective, that kind of approach needs to include professional internships in the curriculum, which takes away from the opportunity of generating knowledge in the academic sphere.

On the other hand, most cultural institutions and programs do not have in-house research departments. This is often the result of limited resources, as well as a lack of traditional precedents in the sector. Whereas in private industry, a stable dynamic of research and development with close ties to university research groups has been consolidated, in the cultural sector this type of dynamic is largely non-existent. Cultural projects dedicate most of their energy and their often limited means to organization, programming and management. More often than not, they do not have resources to allocate toward assessment, evaluation and strategic planning – factors which could contribute significantly to the development and improvement of key aspects in their projects. This lack is a need that has yet to be addressed, and it is an excellent opportunity for building bridges with the academic world in the form of strategic research projects.

Bringing these two questions together results in an ideal setting for creating a symbiotic relationship between the academic sphere and the realm of cultural

production, where needs on both sides are satisfied reciprocally at the same time, generating a virtuous feedback cycle .

Elisava School of Design and Engineering has a long tradition of collaborating with businesses – especially in the areas of product design, communications and graphic design – through research and development projects. This activity has proven very effective in fostering knowledge creation and in consolidating the school as a think-tank which companies refer to when they are interested in hiring new professionals. Until recently, however, this collaboration had not been carried over into the cultural sphere.

The traditional collaboration model is tailored to the field of applied research and it relies on the typical working methodology of a design workshop: students develop proposals, individually or in groups, in response to a single design problem; the results are specific solutions that are geared toward a direct application, and the variety among the proposals is derived essentially from the students' individual interests and capabilities and from their different interpretations of the initial proposition.

Translating this model into the cultural sphere implies a shift in focus – from applied research to strategic research – and it requires a different working methodology. The processes of analysis, reflection and diagnosis, as well as the construction of the problem itself, are a fundamental part of the task and the proposals need to be developed along strategic lines. From our point of view, this differential trait is relevant because the change in methodology it implies has a decisive impact on students' education: the emphasis is placed on developing critical thought and strategic thinking. These skills are distinctive traits of architectural training and they are increasingly sought after in the professional world. Rather than providing a response to a pre-established demand, architects need to be able to construct the problem based on diagnosis and strategic thinking. Diagnosis is largely founded on an operative acknowledgement of the opportunities present in conditions which are often accepted acritically as a given. Strategic thinking involves developing the ability to make design decisions without being limited by the horizon of mere resolution.

Although strategic research, as we mentioned earlier, is among the specific qualities inherent in architecture and the design disciplines in general which holds the most potential, it is not often the focus of much attention in the formal curriculum.

In terms of academic methodology, developing an ability for strategic thinking implies a two-fold movement. First, during what we call the instruction phase, students are familiarized with the tools they need to outline a strategic working framework. Second, during what we call the operation phase, students put these specific tools into action: their design decisions are directed toward developing strategic proposals which incorporate multiple possibilities for implementation.

The instruction phase is fundamentally instrumental, and the work is focused on two central issues: research hypothesis and mediation systems.

The definition of the research hypotheses is done in student groups and with the close participation of professors and representatives from the cultural institutions involved in the collaboration (hereafter, the partner). In this phase, first of all, the

partner's demands are discussed and identified; second, strategic approaches are proposed which relate the partner's interests with the general conditions of the working framework (program, location, narrative, etc.); finally, the specific working hypotheses are agreed upon, with a particular focus that is different for each working group. In the end, this process results, on the one hand, in the focused construction of the problem (what is the object of the strategic research?) and, on the other, in the definition of a specific working hypothesis for each group. In this way, each of the projects focuses on developing a specific application of the general research framework determined jointly by the client, the students and the professors. In contrast with a conventional design workshop structure – which is often focused on resolution, through the development of multiple responses to the same question– this strategic working structure is based on approaching the initial problem in different ways, so that the project is rooted in problematization as opposed to solely providing solutions. [Fig. 1].

After defining a research hypothesis, the other area in the instruction phase centers on mediation systems. We use the term mediation systems to refer to formats that establish a system for mediating between designer and design, through a protocolization of reality (on a programmatic, spatial or social level) based on a specific point of view. These abstract intermediaries are not only able to read specific aspects of reality; they inform design decisions on a strategic and tactical level, and in terms of resolution. The most well-known mediation systems used in the design disciplines are the map and the diagram, but other examples include scripts, scenarios, scores, spatial formats or protocols. They are all abstract intermediaries that operatively inform the designers' decision-making process by mediating between disparate levels of 'objective' reality and 'subjective' architectural aims. Mediation systems offer alternatives to the idea of design understood as composition by generating an intersubjective filter which allows for establishing links between the different agents in play, while activating a dialogic mediation among the different levels of objective reality and subjective desires. [Figs. 2 and 3].

The operation phase is fundamentally productive, and it follows a methodology divided into four movements: strategic interpretation of the program through diagrams; strategic interpretation of the site through maps; operations on these diagrams and maps; and the development of prototypical proposals.

Diagrams and maps are used to uncover hidden potential and to reveal strategic opportunities both in the cultural program contributed by the partner and in the physical framework where that program takes place [Figs. 4 and 5]. Beyond contributing new information regarding place and program, these operations explore potentials for intervention; in other words, they establish a specific framing for the factors which need to be negotiated in the project, and they construct an authorial position based on defining valid or relevant intervention strategies. Later, the mediation systems which have been investigated are put to work to make design decisions through operations on those maps and diagrams [Figs. 6, 7 and 8]. In this way, the active perspective on the problem that has been constructed from a specific standpoint is given a projective impulse which fuels proposals – still on a strategic level. A prescriptive phase comes last, beginning with the development of prototypical proposals that explore concrete options for implementing the strategic proposals. The work done in this phase usually provides a framework for possible versions or local variations that could ultimately be designed. In order to concentrate efforts on developing the strategic

research and thinking consistent with our understanding of academic research, and to avoid any intrusion from postgraduate programs into the professional sphere, students' design proposals are not carried over into the realm of specific applications, i.e., providing concrete solutions which could be implemented directly by the partner. The aim is not to design professional projects, but to engage in a type of research and prospection which is usually neglected both by cultural institutions, due to a lack of resources, and by professionals, due to a lack of training. [Fig. 9].

Outside the strict academic framework there is a third phase, the application phase. It aims to ensure continuity in the collaboration between cultural and academic institutions, establishing feedback between the strategic research developed by the school and the continued applied research in the institutional context, either public or private. These joint efforts with cultural institutions are formalized through collaboration agreements. In addition to planning and preparing the aforementioned research projects, this includes a commitment to incorporating students through professional internships. The system of grants and internships at the cultural institutions we partner with is meant to ensure that, once the academic program is finished, students will be able to continue the work they began in the Master's program, ultimately transforming strategic research into applied research.

In conclusion, the goal of postgraduate courses understood as think tanks for cultural institutions is, first, to contribute to conceptualizing the demands made by the institutions we work with in order to clearly define areas of opportunity for design; second, to construct strategic research that can help bring into focus which areas are relevant in terms of design decision-making, regardless of the particularity of those decisions; and, third, suggesting prototypical solutions which, without moving beyond the strategic realm defined by this methodology, point out possible avenues for architectural intervention for the benefit of cultural institutions.

We believe this approach is effective in three specific aspects: it contributes decisively to reinforcing the link between the school and the network of institutions and companies in the cultural sphere; it contributes to reasserting the role of architecture as an eminently cultural activity; and it is a means of broadening professional horizons for future practitioners beyond traditional options.

IMAGES AND FOOTNOTES

Unless otherwise indicated, all of the images that accompany this article were produced in the context of postgraduate programs directed by the authors at Elisava.

Further information can be found in:

Montes, Toni and Roger Paez, eds. *Design Strategies for Temporary Intervention in Public Space*. Barcelona: Elisava, 2014. ISBN 978-84-616-3481-1.

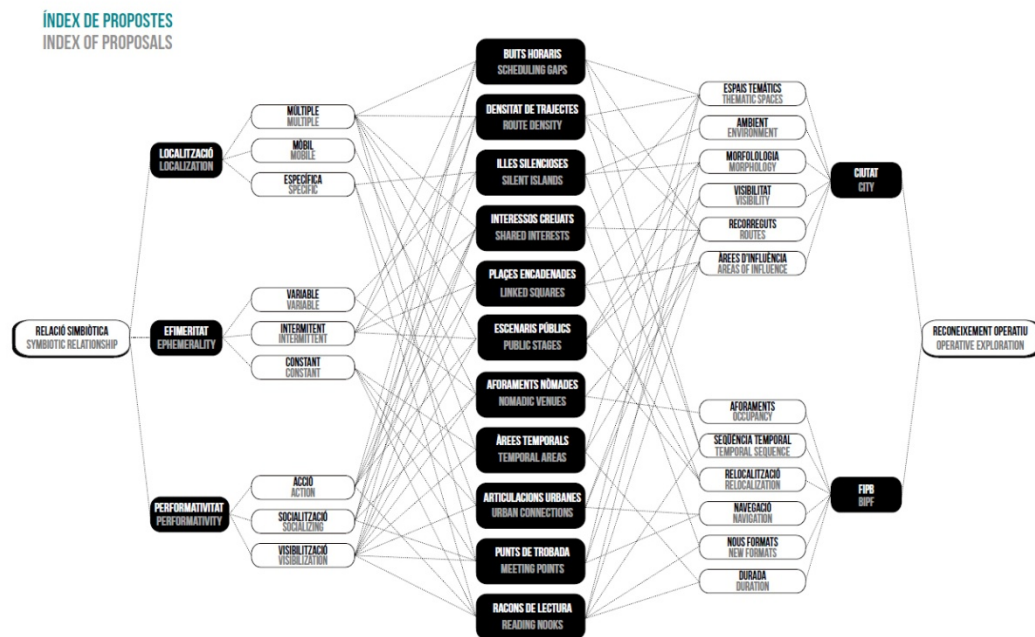
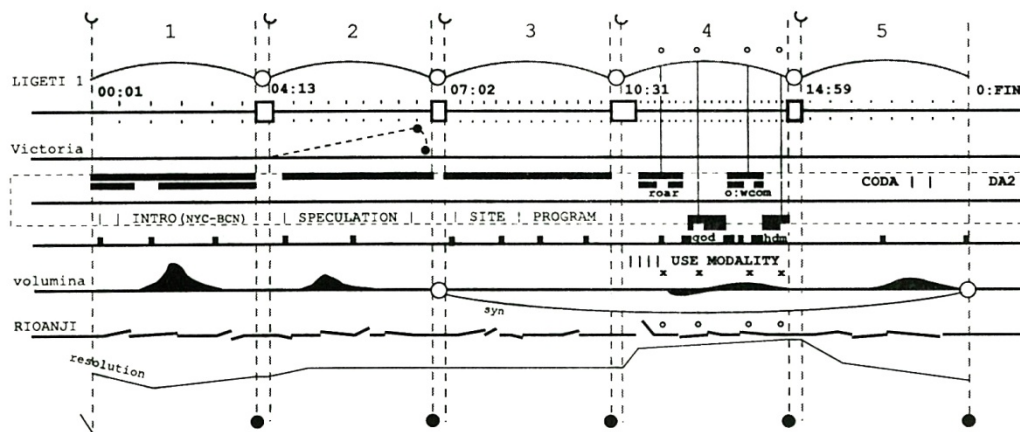


Figure 1 shows the structure for defining research hypotheses in the context of the Barcelona International Poetry Festival. Each working group structures its research through a unique combination of factors. The final result allows for a two-fold interpretation: on the one hand, it provides a set of strategic responses which refer to the case study; on the other, it provides for a prototypical illustration of a series of possible solutions corresponding to each of the strategies.



[E] : pentagrama

Figure 2 [AiB arquitectes, Roger Paez] shows a mediation system in the form of a diagram which establishes a relationship between different aspects involved in the definition of an event. Organized like a musical staff, the diagram allows for making a diachronic record of the different lines (narrative, environmental, perceptive, etc.), while it also provides the possibility of negotiating their mutual relationships synchronically. The document is analytic and anticipatory at the same time; it is both representative and generative: while serving as a record, it also acts as a negotiation protocol for the multiple agents involved in the generation of a temporary event.

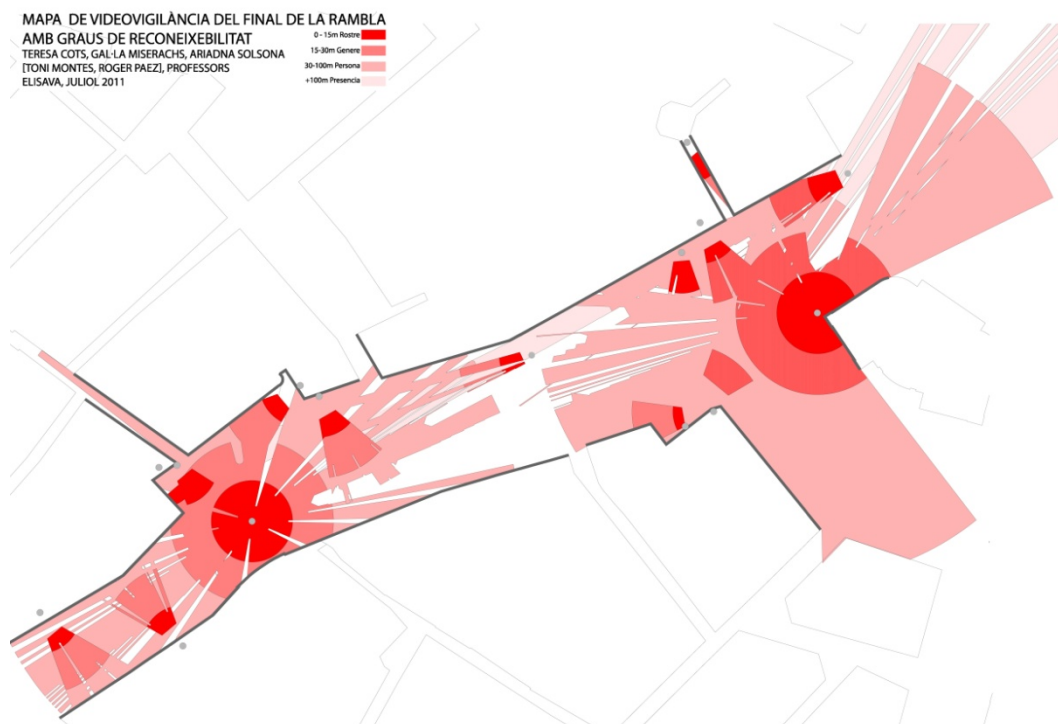


Figure 3 shows a video surveillance map for the final stretch of Barcelona's La Rambla. Following an in-depth study of the location, quantity and type of CCTV cameras, the map was created based on a systematization of the graphic code, which reveals the different degrees of surveillance in this public space. The overlapping of the different cameras' fields of vision provides a rich and nuanced reading of the levels of video surveillance, and it allows for discovering opportunities for a temporary intervention along the lines of the Surveillance Camera Players. Similarly to the previous figures, this map is both a representative and generative document: at the same time it interprets the existing reality and projects possible realities, effectively expanding the field of the real.

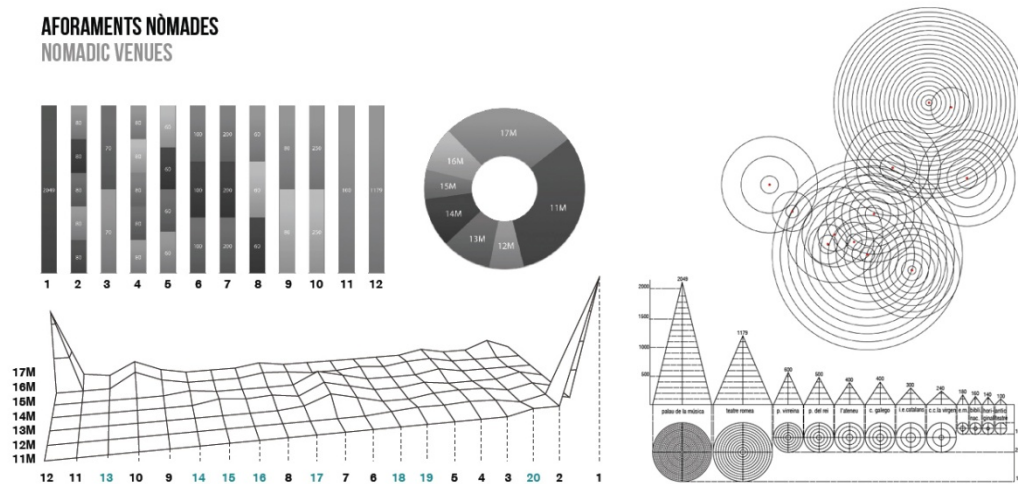


Figure 4 shows a graphic coding of numerical information, in this case the audience volumes for the Barcelona International Poetry Festival, which are highly variable from one day to the next, both in terms of audience size and according to the number of venues where events have been programmed.

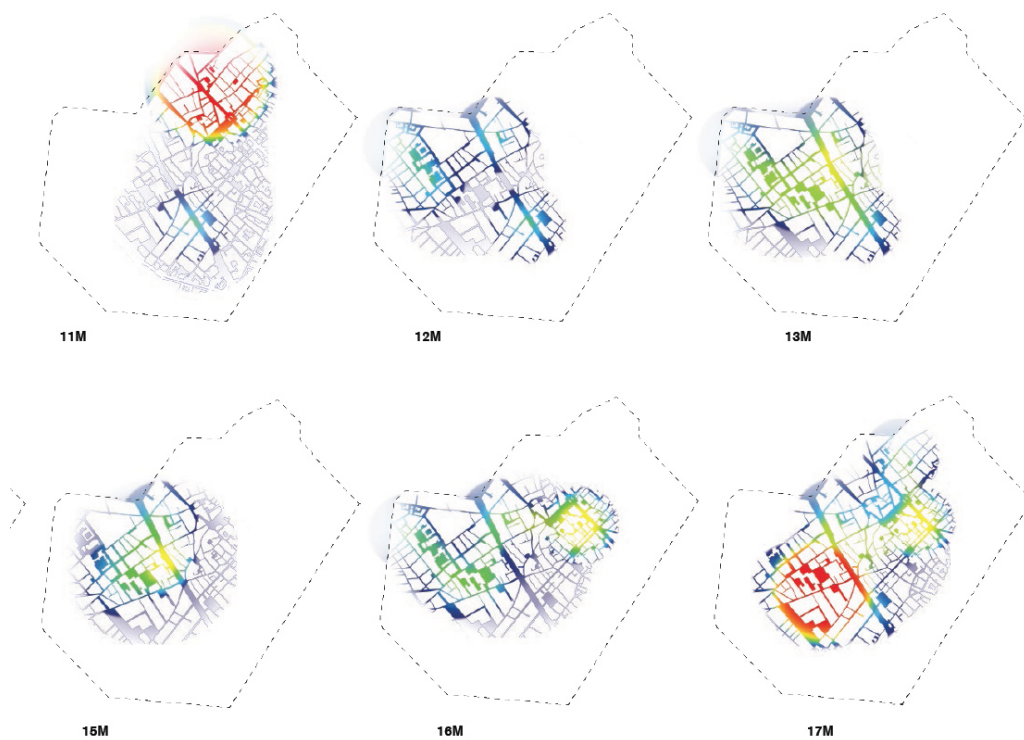


Figure 5 shows the result of the previous coding superimposed on the map of the city, creating a dynamic map that reveals the variability of typologies and the distributions of audience hotspots over the six days of the festival's duration.

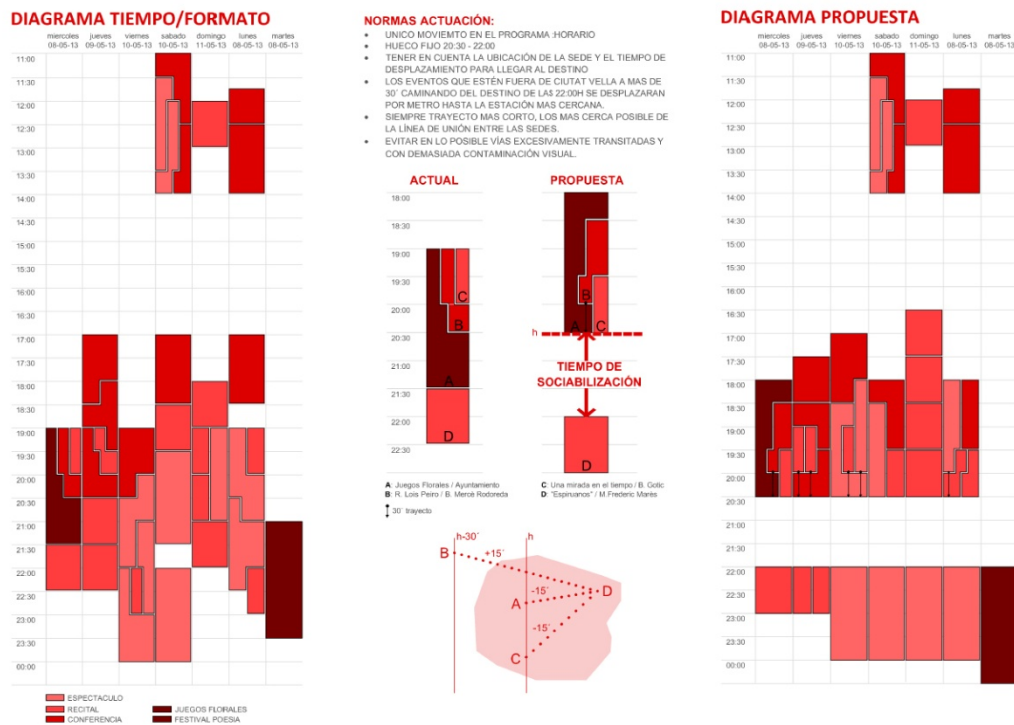


Figure 6 shows the discovery of design opportunities in the analysis of the programming for the Barcelona International Poetry Festival. First, all of the events are put onto a graph based on their scheduled times, their duration and their format. Second, the intervention criteria are defined: avoiding dissipation of the audience by promoting a common space-time for audience members to socialize before the final event for each day. Third, the maximum number of events in the afternoon are redistributed on the schedule, accounting for the travel time needed to arrive at the final event in cases where venues are far away.

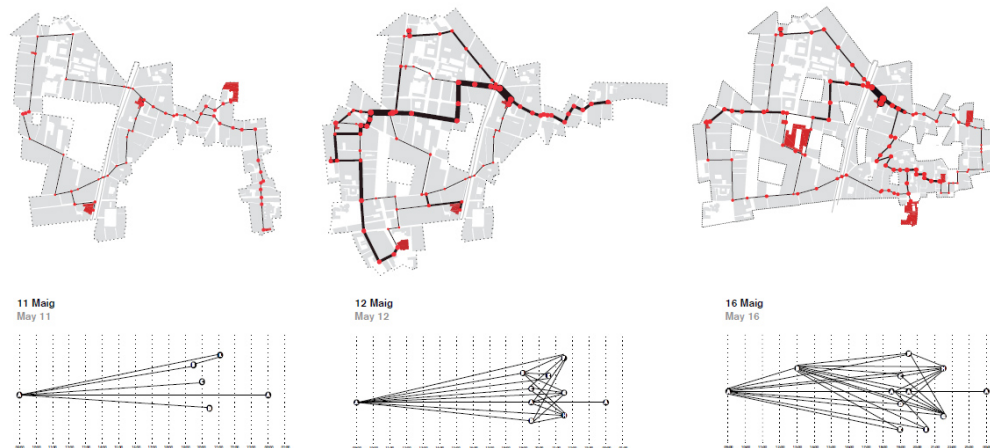


Figure 7 shows a navigation map of Barcelona's historical center based on the programming for the Barcelona International Poetry Festival. The diagrams incorporate the scheduling distribution of events for three different days, identifying all of the possible combinations for event attendance. The corresponding maps show the priority paths for travelling from one event to the next, as well as their recurrence.

Bcnegra · Visibilidad y encierro

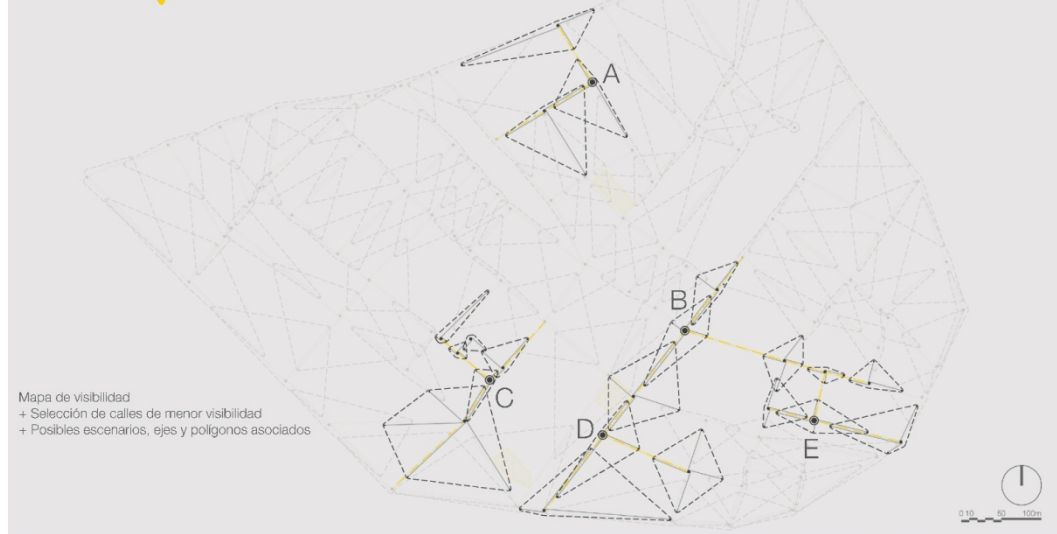


Figure 8 shows the advanced stages of an operative map generated to inform design decisions for an ephemeral intervention for Barcelona's crime fiction gathering, BCNegra – in this case, the search for the optimal location for an event to be held in public space, which requires both an area that provides good visibility and an exit route with reduced visibility. The map provides a re-reading of the urban reality based on the recognition of a limited series of parameters which are relevant to this specific project. The way in which a particular operative vision of the city is constructed is a design in and of itself.

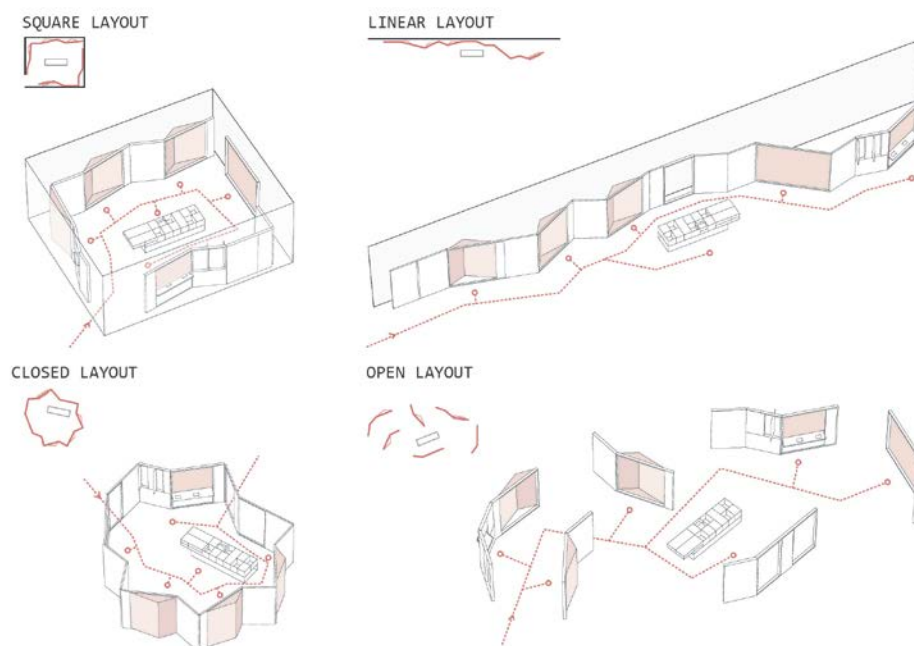


Figure 9 [miba architects, Toni Montes] shows a prototypical approach to creating a travelling exhibition mounting system, which can be disassembled and adapted to multiple spatial configurations. The system responds to open hypotheses concerning possible spaces for installing the exhibition.

OBITUARIO DE LA CASA. LA VIVIENDA COMO EXPERIENCIA

OBITUARY OF THE HOUSE. HOUSING AS EXPERIENCE

J. Palacios Aguilar
Carrera de Arquitectura
Universidad de Lima -Perú
jpalcio@ulima.edu.pe

RESUMEN

Obituario pretende reconocer el desuso y lo que ha dejado de existir en la casa (intrínseco o no), para describir luego todas esas cualidades inactivas y refundar la idea nuevamente. La estructura teórica-práctica del curso de Proyectos de Arquitectura VII (4to año carrera de 5) está centrada en el desarrollo de un proyecto de vivienda social colectiva. La idea del método es redescubrir esa casa que tenemos y a partir de ese momento re-diseñarla. Se les enseña que la práctica pedagógica (experiencia) del arquitecto se hace siempre desde lo ya construido, midiendo, dibujando, diseñando; a entender la vivienda desde la experiencia misma del cómo habitamos, haciéndonos partícipes del proceso mientras reformamos lo ya construido, lo ya habitado. Este acercamiento didáctico- pedagógico propone conducirlos a que sean ellos mismos los que produzcan sus propias herramientas de diseño, incentivarlos a manejar - mediante la práctica misma del habitar -lo que corresponde o no al lugar.

Palabras Clave: habitar, medir, dibujar, proyectar

ABSTRACT

Obituary aims to recognize disuse and has ceased to exist in the house (intrinsic or not) and then describe all these dormant qualities and refound the idea again. The structure (theoretical and practical) of the Project of Architectural Design VII (fourth year of five) focuses on the development of a social collective housing project. The idea of the method is to rediscover this house we already have and there after re-design it. They are taught that teaching practice (experience) of the architect is always made from the already built, measuring, drawing, designing; understand the housing from the same experience of how to live, making us partakers of the process as we reform the already built, which already inhabited. This educational didactic approach proposes lead to they themselves produce their own design tools, encourage them to manage -through the same practice of dwelling -which fits with the place.

Keywords: inhabiting, measure, draw, design

OBITUARIO DE LA CASA

Rescatando la mirada ausente

Los obituarios siempre son póstumos y en ello se pone de manifiesto esa voluntad de otorgarle un valor supremo a lo ausente; en nuestro caso intentamos asumir el riesgo de poner la casa en desahucio para con ello –casi inmediatamente- poner en vigencia el valor de su uso, revalorar lo intrínseco para recuperar luego el artefacto extrínseco, circunstancial.

Es un juego interesante sobre el valor del uso, los arquitectos vivimos proyectando desde lo existente (casa-ciudad) pero comprendiendo así mismo como cada espacio se funda desde su interrelación. Se plantea la idea del obituario desde la razón de los usos, funciones, medidas, espacios, valores cuantificables, interrelaciones entre ellos, grados de confort medidos desde las actividades, etc. y adecuarlos en esa mirada nueva. El espacio de la casa, el que habitamos necesita entenderse desde el uso que cada uno le otorga, mirarnos en ello es esencial para delimitar una posible solución.

Por ello la idea del “obituario de la casa” busca responder anticipadamente a las cualidades cuantitativas y cualitativas (obtener lo significativo, rescatar del ocio furtivo nuestras actividades), porque un obituario siempre reconstruye, reconstituye si bien está basado en un recuerdo, es momento oportuno para declarar lo constituido. Obituario siempre expone lo significativo del ser cuando desaparece, análogamente intentamos simular esa ausencia para reconstruir sobre lo existente.

El usuario es el protagonista, por ello “Obituario” se centra en ello y desde ahí incursionamos, la atención se fija desde rol del usuario. Las actividades que en ella se realizan y su vinculación con el entorno son un factor clave para comprender el rol del usuario sobre la vivienda, rol sobre su posición del contexto, y también frente a aquella inquietud teórica de resolver solo la unidad tipológica.

Enfocamos el aprendizaje de la vivienda desde la vida que en ella se desarrolla, repasar como vivirla es entenderla, redibujarla es comprenderla, medirla es apoderarse de ella; por eso tratar de encontrar los mecanismos que hacen posible una vida en ella es suficiente herramienta para proyectar. La vivienda es entendida como un conjunto de actividades en las que el espacio construido para ellas permite que éstas se den sin alterar ni romper las relaciones humanas concebidas, las no concebidas debieran poder constituirse en ese mismo marco.



Figura 1_ J.A. Coderch_ Levantamiento árboles (1953-57) Casa Ugalde _Catalunya(1951)

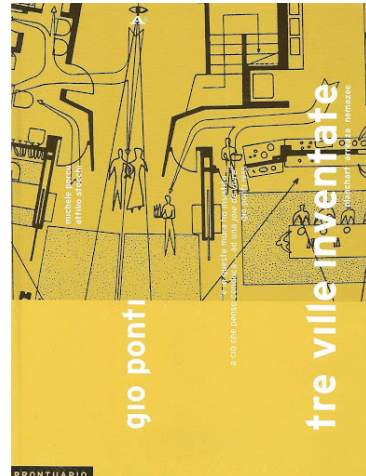


Figura 2 _Gio Ponti_Villa Planchart _Italia

La idea de la cátedra es desprenderlos de lo habitual (diseñar solo con estrategias de diseño y no con herramientas proyectuales) para frenar un poco las ganas de ocupar el papel en blanco con bocetos si haber comprendido previamente el rol del habitante—entorno. No es el propósito fundamental aprender a diseñar una vivienda sino que entiendan mejor las suyas, sus “vínculos” (con la ciudad, con otras viviendas, equipamientos y más particularmente sobre los usos que comprende la suma de actividades). Porque pensamos que a partir dicha comprensión es que se estructura la disciplina del oficio, no tanto en el hacer sino en el comprender.

Entonces, ¿Porque nos centramos en el individuo? Porque nos basamos en sus desplazamientos más que en la casa como estructura? Porque el individuo soy yo, el que habita soy yo y “soy yo” son también todos ustedes, habitantes y ciudadanos. Sabemos que la vivienda compone gran parte del tejido urbano pero no lo organiza, lo organiza el espacio público – y su uso bien logrado lo reconstituye además- y el equipamiento. Hacer la ciudad es construirla desde varias miradas, pero si miramos siempre la vivienda como un ser y no como un individuo capaz de vincularse con su entorno vamos a construir lugares y no a constituir relaciones en ellas. Desde esa mirada es que se gesta el proyecto de vivienda, donde la vivienda jamás se desapega del individuo, porque lo entendemos como tal, donde la vivienda es la ciudad y la ciudad es la vivienda.

Trabajar con ellos desde su vivienda - apoyados con un ejercicio de referencias (ideológicas y arquitectónicas) para mover el enfoque- les llevará a comprender más sobre el lugar y el espacio de cada actividad. Nuestro rol es señalarles los mecanismos que hacen que una casa funcione mejor y/o porque no razón no podría funcionar. Nuestra actividad misma esta la calle, en las actividades que desarrollamos y compartimos en esos espacios de convivencia.

La casa debiera ser más un espacio que salvaguarda nuestros bienes y en la que descansamos y alimentamos, porque ahora es verdad que dichas

actividades se puede dar en cualquier lugar, fuera de nuestra “casa” y no por eso le denominamos casa.

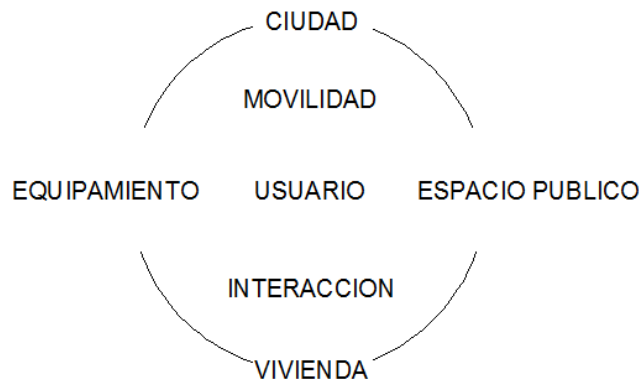


Figura 3_Diagrama que pretende construir el ámbito del curso_Proyecto Arquitectura VII 2014_I

El curso Proyecto de Arquitectura VII (4to año de carrera) se centra en esa sobreexposición de los hechos cotidianos (ciudad-casa). La sumilla del curso nos plantea trabajar sobre la vivienda colectiva y su relación con el entorno, pero para nosotros es más que comprender ambos sentidos. El curso está estructurado en 16 semanas, en todo momento ambas premisas (vivienda como tipología- vivienda en su relación con el entorno) se entrecruzan como un ADN donde el eje neurálgico que estructura ambas premisas es construido al mismo tiempo desde la experiencia y la teoría.

El curso se desarrolla sobre una zona urbana desatendida, elegida y estudiada previamente por la cátedra, haciendo énfasis en cómo plantear una alternativa de solución una vez identificada su problemática. Entre todo el taller (niveles III-IX) - dispuesto en grupos verticales – deben de formular una mirada particular “una lectura propia del lugar de trabajo” que no consiste en contar postes de luz, reconocer las calles, marcar las áreas verdes, contar el mobiliario urbano, etc.

Esa mirada construida se convierte en una útil herramienta de diseño (identificar los tipos de usuarios, distancias y tiempos hacia equipamientos, como se da esa relevancia social del espacio en sus vidas, identificación de usuarios con lugares con actividades dinámicas y estáticas, tipos de movilidad, entornos de ocio, educación y servicios, etc.) cada uno de los grupos propone un plan maestro, que en diferentes etapas (3 semanas) es sometido a concurso interno (todos participan en la elección; docentes y alumnos) y finalmente el proyecto que se adecue a las necesidades del lugar es el que trabajan.

La idea de planificar y evaluar una parte de la ciudad para intervenirla es fundamental en su proceso de formación. . El plan ha determinado que tipo de estructura viaria, que servicios, que tipo de calles, de viviendas, como han definido la demarcación de lo público y lo privado.

Entonces a partir de ese momento el Plan Maestro elegido se establece como punto de inicio para la siguiente etapa (8 semanas) cerrando esta etapa con una mesa redonda del equipo docente.

Hacer público lo privado (Catalogando el orden)

Hacer público lo privado tiene que ver con que nos revelen como se da la vida al interior de sus viviendas y como se desarrollan todo tipo de actividades en ella. Es ahora que les corresponde mostrarnos esa experiencia personal, vaciarse al interior, medir su ámbito; ya tienen la experiencia previa en donde midieron con herramientas construidas el ámbito territorial del encargo, ahora les corresponde construir herramientas también para medir su “espacio privado” y ver de qué manera los conectan con cada parte de esa prolongación del habitante que es la ciudad.

Lo primero es reconocerse en ellas, hacer un primer zoom a su vivienda, pero enfocado desde el dinamismo y la movilidad interior, no desde el cobijo (estructura física) identificando las actividades y programas de uso que en ella se desarrollan.

Analizar la relación funcional de su vivienda con respecto a los usuarios (familia) que la habitan es fundamental para proponer a futuro cualquier modificación -si las hubiere- en esta primera propuesta de reconocimiento.



Figura 4_“What is a House”C.Eames_1944“

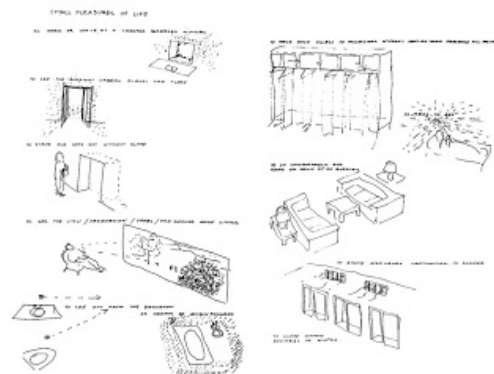
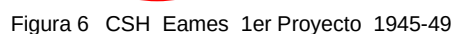


Figura 5_“Small's pleasure of life” A-P Smithson_1957

Iniciamos el proceso reconociéndose, de como viven, con quien habitan, cómo y con quien comparten su espacio privado, si viven solos o en familia, o no, si alojan gente particular (pensión), si reciben visitas de amigos esporádicamente, si trabajan en casa? si cenar o almuerzan solos o con sus padres a diario? si practican algún pasatiempo al interior, algún deporte, etc. etc. Estas preguntas que se plantean sobre la vivienda los llevan a cuestionarse –en el uso- si el lugar desde donde realizan las actividades antes mencionadas corresponde a su propia capacidad de albergarlos. El conjunto de todas estas acciones debería reconstruir lo cotidiano, construir las estelas dejadas por nuestros desplazamientos, debería también describir y descubrir los olores de la vida

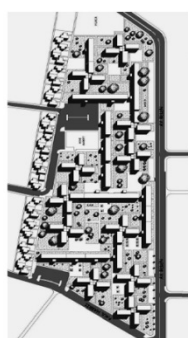
Mediante el reconocimiento de todas las actividades, incluso las no cotidianas es que comienza a aparecer una red de circuitos que permanecía invisible y/o poco atendida; el verdadero espacio de habitar se logra entender desde el uso. Para ello superponemos la malla de todas las actividades posibles sobre la tipología existente y con ello nos acercamos a nuestro grado de intimidad. Con ese mecanismo podemos saber; qué, cómo y para qué habríamos de modificar los ámbitos y las estancias o no (debería intervenir y modificarse). Con ese diagrama de cosas tangibles e intangibles es que se vamos a producir un documento gráfico que nos sitúe en simultáneo con la realidad descubierta. Hemos hallado de esa manera la memoria activa que refleja ese amalgamamiento entre lo que producimos como habitantes y lo que tenemos como lugar.



Desarrollando ese aspecto nos será más sencillo comprender los estados de la vivienda durante un periodo de tiempo determinado, en simultáneo, deberán además contabilizar todos los muebles y su capacidad de ocupación en cada

estancia, buscar si es que se logran complementar o unir al dinamismo de las funciones establecidas, y si la estructura espacial que los alberga es parte fundamental sobre la función suscitada en ella.

Una vez que el material se convierte en evidencia proponemos una mesa redonda desde donde se le da valor a las relaciones que ayudan a que el habitar no se deteriore, donde las relaciones humanas al interior se favorecen, donde se tenga el confort deseable, que incorpore una adecuada iluminación y ventilación natural, y donde aparezca una posible y fresca mirada en el habitar. En el transcurso del desarrollo de sus propuestas realizamos visitas (02) a proyectos icónicos de vivienda social colectiva en Lima desde donde se explica la condición misma del programa y el tiempo como factor indispensable en la construcción social de la vivienda, con suerte podemos ingresar uno de los departamentos y conversar con los habitantes.



MASTER CLASS
IN 11:00AM
SANTA 07.10.14
CRUZ TALLER G
NVII
RESIDENTIAL

Figura 8_Poster de Visita N1_Taller G_2014-II



MASTER CLASS
IN 11:00AM
SAN 18.10.14
FELIPE TALLER G
NVII
RESIDENTIAL

Figura 9_Poster de Visita N2_Taller G_2014-II

Hacer público lo público y privado lo privado

Con las conclusiones se comienza la segunda parte que corresponde a la transformación de su vivienda realizando los cambios necesarios que del análisis resultaron contraproducentes, donde el propio habitar les ha sugerido cambios, donde el espacio les va a determinar lo que es necesario para desarrollar todas las actividades catalogadas (desplazamientos y muebles).

Finalmente se presentan ambos documentos (antes y después), resaltando las relaciones físicas entre los habitantes, las relaciones entre el espacio físico y la arquitectura, la relación con los muebles, etc. Allí se cierra la etapa (ciudad-vivienda) y comienza el desarrollo del proyecto sobre el Master Plan. Cuentan con todas las herramientas para proyectar, el sentido del orden y el uso lo han adquirido desde su propia experiencia.

No se trata de hacer edificios, ni dibujos de edificios que sean solamente la consecuencia de aplicarle áreas a un programa, desterramos proyectos

reglamentarios (aplicación pura del Reglamento de Edificaciones) sino se trata de cuantificar y graficar una experiencia; en otras palabras cuantificar cada momento habitable. Se necesita que piensen cómo funcionan las cosas antes de proyectar. Antes de colocar el papel en blanco sobre la mesa deben ser conscientes de la responsabilidad que tienen, y sobre lo que se va a volcar en él, el levantamiento (de su vivienda) destruye la posibilidad del papel en blanco.



Figura 10_Levantamiento (áreas y desplazamientos)
Alumna Almora _2014-II



Figura 11_Reforma (áreas y desplazamientos)
Alumna Almora _2014-II

Parte de nuestro trabajo es señalarles los lugares comunes, a veces, saber qué se necesita para proyectar es más certero que querer saber que proyectar.

Si tuviéramos que proyectar ahora un lugar, tendríamos más criterios que herramientas para proyectar, las herramientas casi vienen dadas. El lugar, la arquitectura que delimita todas estas actividades nacen desde la experiencia que es lo que buscamos en todo instante, no queremos hallar fórmulas, solo mecanismos para entender lo que proyectamos, no plantillas, y tampoco queremos inducir el programa con hábitos prefijados.



Figura 12-13_Master Plan: Análisis y Propuesta (Zona de equipamientos, viviendas, espacios públicos)
_Alumnas Almora_Kleffmann_2014-II

La crítica del modelo tipológico viene dado por la evidencia de su experiencia revelada desde su propia condición del habitar. La condición más especial es que han descubierto cómo hacer para que el lugar donde viven y consumen funcione activamente para el individuo que lo habita. Este es un ejercicio fundamental antes de comenzar a hacer.

Todo ello lo abordamos desde su experiencia, no nos interesa que produzcan infinidad de modelos tipológicos y que los repliquen por doquier hasta conseguir un volumen unitario con fachadas repetidas a los cuatro vientos y que luego fueran representarlos en una maqueta a gran escala con efectos gravitatorios incluso. Desterramos desde el inicio los dogmas y las fórmulas para resolver el problema de la cada pieza en la ciudad y por ende de la vivienda, no es lo que pretendemos, todo lo contrario, deseamos siempre poder fabricar cualquier tipo de herramientas. Al entregarles herramientas para pensar, estamos buscando primeramente que se identifiquen como ciudadanos, no solo que sean o aspiren a ser buenos arquitectos, parte de nuestra labor es ayudarles a construirse tomando ese sedimento cultural, social y arquitectónico que nos conforma como habitantes, ya que toda esta experiencia les servirá para reflexionar en cada actuar de su vida.

Aparece siempre nuestro esfuerzo por generar conciencia de su actitud frente a la ciudad, que sean conscientes de su experiencia como habitantes, ¿porque casi siempre asumimos que no tienen experiencia? si llevan toda su vida habitando. Lo que se pretende es otorgarles herramientas para que vayan extrayendo poco a poco esa experiencia que llevan consigo y puedan aplicarla al momento de reflexionar sobre la condición de la vivienda que les tocará desarrollar. En el enfoque predeterminado de la vivienda no se niegan las referencias arquitectónicas, solo se retarda su utilización como dispositivo para generar nuevas herramientas, primero necesitamos que produzcan las suyas (desde la actividad) y luego que vayan sumando decisiones proyectuales.

El ámbito de la vivienda en éste curso está enfocado para gente con pocos recursos porque es desde allí donde debemos de trabajar y proponer una optimización del recurso espacial y de sus relaciones. Trabajando eficazmente las áreas del programa podríamos crear regulaciones en la tipología y así proponer un espacio adecuado para la vivienda y adaptarlos a los modos de vida de hoy sin alterar los vínculos sociales y de convivencia entre los usuarios. De esa manera podríamos obtener como resultado una diversidad tipológica con una buena capacidad espacial y con posibilidades en abiertas desde el manejo en la estrategia proyectual, por lo menos al inicio.

El encargo (viene fijado en el Master Plan) debe desarrollarse en un área de 1000 m², donde la densidad es de 1000hab/Ha, deben dejar el 50% del área sin edificar y las tipologías a desarrollar tienen que establecer la relación con el usuario previamente identificados en el análisis. La altura del edificio bien dado igualmente por el estudio del Master Plan, si creen conveniente modificar algo en del plan, este deberá estar debidamente justificado. Las medidas de la tipología sugeridas son de 60, 90,120m² de medida como máximo, pudiendo desarrollarse en flat, dúplex y triplex si ello les va a ayudar a regular la densidad y la diversidad en la sección. Debiendo incorporar de manera clara los criterios arquitectónicos explorados en todas las etapas, abordando las condiciones climáticas, de confort, de uso, estructurales, etc. La cantidad de vehículos se estima a 1 vehículo/ unidad de vivienda.

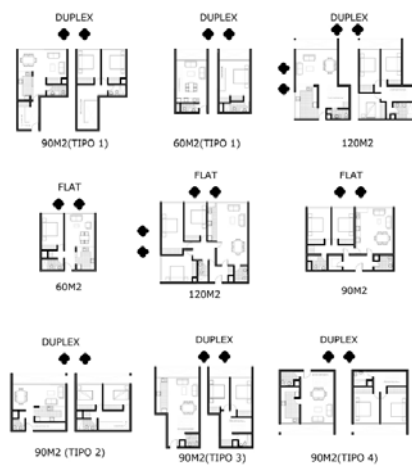


Figura 14_Tipologías diversas Flat y Duplex_ Alumno Rivero_2014-II

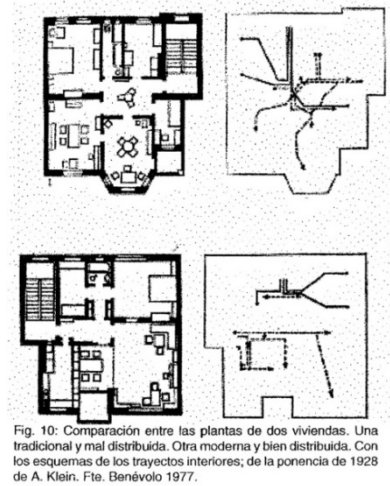


Figura 15_Referencia_Alexander Klein_estudio sobre una misma tipología_1928

Los proyectos son desarrollados en distintas escalas, el Master Plan 1:500 (etapa grupal), propuesta de bloque de viviendas (individual) 1:200; y una entrega previa 1:100 (planos y maqueta) y la entrega final es una sección 1:50 con planos completos, maqueta y detalles de fachadas. La entrega es acompañada de un panel A-1 donde se detalla todo el proceso. La penúltima semana se entregan los planos y la última semana la maqueta. Deberán traer la propuesta 1:200 inicial y se presenta junto con el Master Plan.



Figura 15_Master Plan_ Alumnas Almora_Kleffmann_2014-II

Conclusiones

Una vez comprendido el rol del usuario desde el colectivo ciudadano (afrontar necesidades urbanas colectivas), las dinámicas de la ciudad, la movilidad y los desplazamientos, se ha aprendido que la ciudad nunca deja de ser dinámica y es el usuario quien la dibuja desde su habitar, trabajar con las huellas de esos trazos es fundamental para construir herramientas. Las herramientas de análisis obtenidas en la lectura de la ciudad son fundamentales para construir situaciones de relación e interacción entre los ciudadanos.

EL organizar e intervenir la ciudad desde el entendimiento del espacio público, equipamiento urbano y vivienda nos ayuda a entender que la ciudad es un todo y debemos de pensarla como un solo ámbito siempre. La vivienda no es solo un edificio sino su relación con el entorno edificado y como se integra sin destruir las relaciones humanas que allí se dan, entenderlo desde su formación como futuros arquitectos ayudará a su contribución como ciudadanos a-arquitectos.

El dibujo y redibujo de las actividades en su vivienda los acerca al oficio del arquitecto en dos sentidos: levantar información para construir y reconstituir, y también comprender el dinamismo activo del usuario que predetermina la lógica del proyecto.

Las tipologías resultantes han sido resueltas desde el entendimiento más que del propio diseño. Son el resultado de comprender el uso del espacio en función de su propia individualidad.

Mediante el estudio de sus propuestas han comprendido que las necesidades y las cosas que nos rodean habitualmente son fundamentales y que reflejan una presencia constante en la ciudad y en menor escala en nuestra vivienda. Los bienes muebles e inmuebles pertenecen al imaginario de nuestra vida cotidiana y tenemos que ser muy conscientes del espacio que les corresponde y del espacio que ocupan en la casa y en la ciudad.

Prepararlos desde la condición cívica que debe de ejercer el ciudadano es parte de nuestra labor como educadores, tenemos el deber de proponerles que deben de estudiar sus hábitos, cambios y formas de vincularse, prestarles atención sin olvidar su condición porque la ciudad la hacemos todos y cada uno de nosotros.

CROSS-DISCIPLINARY COLLABORATIVE ENTREPRENEURIAL EDUCATION: ZONE LEARNING AND ARCHITECTURE

C. Ripley
Department of Architectural Science
Ryerson University
cripley@ryerson.ca

ABSTRACT

While we are clearly in the early stages, Zone Learning presents a significant potential shift in architectural education. This paper presents the impetus behind the DFZ, addressing its relationship to a professional program in architecture, and identifying gaps in the professional program that the DFZ assists in resolving. The paper also discusses the organization of the DFZ (and of Zone Learning in general) from institutional, spatial, resource and pedagogic points of view. A few of the many projects carried out within the DFZ are presented and the changing relationships between architecture and the rest of the University, on the one hand, and the Profession, on the other, considered. Finally, the paper speculates on future developments within the DFZ and how those might impact, in turn, the professional program in architecture.

Keywords: Entrepreneurialism; Zone learning; Incubators

1. ZONE LEARNING: AN INNOVATIVE PARADIGM

In October 2013, The Department of Architectural Science at Ryerson University, in joint venture with the School of Interior Design, launched the Design Fabrication Zone (DFZ), a new initiative in collaborative, cross-disciplinary entrepreneurial education for the design disciplines that bridges the gap between academic learning and professional practice.

Zone Learning – of which the Design Fabrication Zone is an application to the design disciplines - was inaugurated at Ryerson, a large University with about 35,000 students located in downtown Toronto, with the opening of the Digital Media Zone (DMZ) in 2010. Unlike the bottom-up development that is more typical of Ryerson, the DMZ was a direct initiative of the President's office, largely in response to a small but perceptible student need. In Zone Learning, a potential participant – who may be a student, alumnus, faculty member, *or anyone else* - comes to the Zone with an idea to develop – for a product, service, or business. Zone participants are provided with space to work as well as mentorship and other resources they may need in order to develop their ideas, including in areas such as marketing, business development, accounting, and human resources. The Zone experience is supplemented with workshops, discussions, roundtables and so on – but the most important resource is the multi-disciplinary community of zone members providing peer support.

Since 2010, Zone Learning has expanded rapidly at Ryerson, even as we come to grips with what it is and how it operates in conjunction with traditional education. The DMZ has garnered considerable international interest; it is now the top-ranked university business incubator in Canada, and the fifth-ranked in the world (UBI Index, 2015). There are now six Zones at the University, including the Design Fabrication Zone, or DFZ (Ryerson University, 2014). The DFZ is intended for participants who need the tools and processes of digital fabrication in order to carry out their ideas and projects, which vary from product design, to competition entries, to full-scale installation work – and conceivably even the design (and construction) of small buildings. Zones are a free-flowing ground for interdisciplinary innovation across the University, affecting all areas of society; collaboration across Zones is encouraged. Indeed, Zones operate in principle outside of normal academic structures. Connections to academic programs are either minimal or even completely absent, and students do not gain program credit for their work in the Zones – indeed, again in principle, Zone participants do not need to be students at all. Zone Learning is in many ways an inversion of traditional post-secondary classroom (or even studio) education, as projects, process, schedule, parameters, outcomes and even evaluation are self-determined by learners rather than delivered by instructors. Learning is put firmly into the responsibility of the learners, motivating and energizing them. In short, Zone Learning is a fascinating experiment into the nature of post-secondary education, and one with significant lessons for those of us engaged in the development of traditional academic programs.

The question of how to develop administrative structures and processes for Zones in the context of an already well-developed University administration has been a matter of considerable discussion and design activity over the past two years. In the first years of its operation, the Digital Media Zone operated on a very simple principle: applicants would need to be accepted on the basis of a strong business plan, and would be provided with workspace in the DMZ at a below market-rate rental cost which would be waived for an initial period. In other

words, there was no formal connection at the outset to the University structures. By 2012, however, it had become clear that in order to achieve stable long-term funding of the DMZ and of the new Zones that were emerging, a clearer and more direct connection to traditional University administrative procedures would be needed. We would need some way, for example, of tracking enrolment – even if only for the purposes of reporting to government, as we are a publicly funded university. At the same time, students working in the Zones would benefit from some official record of their activities on their University transcripts. Making this situation more complex, each of the Zones that had already come into existing by 2012 had its own mechanisms for membership and its own relationships to curricula on the one hand and to faculty research on the other, while other new curricular or quasi-curricular mechanisms were in development with the aim of fostering entrepreneurialism. All of these would need to be accommodated in a registrarial system that could legitimize the Zones from a ministerial point of view, without disrupting their freedom and ability to operate as a new and innovative educational paradigm.

Currently, we have developed a very simple system whereby Zone members are required to enroll in a one-credit course in *Zone Learning*. Ryerson program students do not pay tuition for this course, which is not available as a credit in their programs; however, on completion of a number of semesters of Zone Learning they receive a special designation on their transcripts.

1.1 The Design Fabrication Zone

During the first two years of its operation, the DFZ has been funded as a pilot project from the Provost's office, with additional support from the Department of Architectural Science and the School of Interior Design. The DFZ has two co-directors, one from each academic unit involved, who report to Ryerson's Director of Zone Learning who in turn reports to the Provost. This structure is important in that it places the DFZ – and all other Zones – outside of the direct authority of the academic units and removed from issues of curriculum. So, for example, although Filiz Klassen from Interior Design and I developed the proposal for the DFZ and, over the course of almost a year, worked hard to develop support for it, as Chair of the Department of Architectural Science I did not participate as a co-director, although remaining, as Chair, on the steering committee.

The DFZ functions primarily out of a workspace developed for it near the Ryerson campus, which functions as “clean lab” space, shared with some research space used by faculty involved in advanced manufacturing research. Zone members have access to the digital fabrication facilities in the School of Interior Design and the Department of Architectural Science, although in the longer term the Zone will develop its own fabrication space. In addition to the co-directors, the DFZ has several technical staff members who assist with the use of the equipment, provide design expertise and feedback and offer workshops and tutorials, with other faculty members brought in to offer specialized sessions in areas of their own expertise. In addition to the fabrication facilities and the Zone headquarters, DFZ members have access to the Zone Learning Centre, a drop-in collaborative workspace that we created in the fall of 2014 in the Architecture Building.

As I alluded to above, all of these arrangements for space and facilities have been developed in an opportunistic fashion, taking advantage of what we might have available to us at the moment in order to be able to begin to operate the Zone, and we understand that these arrangements are both less than ideal and temporary. One example I would like to unpack a bit is access to the digital fabrication facilities in the Architecture Building, which are under my purview as Chair of the Department of Architectural Science. These facilities have been under considerable pressure for a number of years, as the demand for their use has grown exponentially with students producing more and more installation work in addition to using the equipment for more traditional architectural model-making. By 2012, our shop technicians were clearly overworked as a result, and although they did not complain, it was clear to me that the situation needed to be resolved. Part of my strategy, as Chair, was to recognize that much of this work could fall under the aegis of the DFZ, and we could use the DFZ as an opportunity to increase support for the shop.

In order to increase access to fabrication equipment, we recognized that one could either increase the amount of equipment – more laser cutters and milling machines – or increase the hours per day during which it could be used (and I should mention here that Ryerson operates in a union environment). More equipment requires capital for purchasing the machines, which can be found, but more importantly requires space for their installation and assorted other infrastructure. Extending the hours of shop access requires additional staffing as we are required to have a technician in the shop overseeing the work at all times. As a result, neither of these solutions is easy or inexpensive. By working directly with the Provost's office and with the Director of Zone Learning, we were able to attack the problem on both sides. We were successful in obtaining funding for a significant renovation of the fabrication shop to facilitate the work of the Zone (this renovation is still ongoing). Meanwhile, technicians that are part of the Zone operation are able to keep the shop open into the evening hours, to the benefit of both Zone members and our program students. Neither of these initiatives is fully operational at the time of writing, but once both are I anticipate that the pressure on our fabrication shop and its staff will decrease to a manageable level. In other words, although the Zone sits outside of academic programs, by seeking out synergetic relationships between Zones and programs it is possible to benefit both.

Despite the necessary ad-hoc nature of the structure and facilities of the DFZ during its initial year and a half of operation, the Zone has already demonstrated significant success and impact. During its first year, the DFZ attracted some 150 members, all, during this trial period, program students from a number of different units in the University, and produced some thirty entrepreneurial projects (FEAS, 2014). These projects ranged from product design to large-scale installations for major local art and design events such as Scotiabank Nuit Blanche Toronto (www.scotiabanknuitblanche.ca) and Come Up to My Room (www.comeuptomyroom.com), and included collaborations with both business and arts organizations in the city. On the whole, the first indications are that the DFZ is already, and will continue to be a success – but what are the rationales for and benefits of this novel educational structure in the context of architectural education?

2. ARCHITECTURAL EDUCATION AND ZONE LEARNING: HOW CAN WE TEACH PRACTICE?

There has been much discussion in recent years about changing conditions for and structure of architectural practice. On the one hand, changing economic conditions, driven in part by the increasing corporate structure of architectural firms, coupled with the ease of global communications and of global practice, has resulted in much larger firms than were common one or two decades ago. While the dominant form as late as the 1990s was the local, comprehensive mid-size firm of perhaps fifty to one hundred employees, able to take on projects of many different types, large multi-national firms with multiple offices, thousands of employees and clear areas of specialization are now the major players. As RIBA has noted in a recent report, the mid-size firm is likely to vanish in the coming decades, leaving the very large firms on the one hand, and small, boutique practices on the other (Robinson, Jamieson, Worthington, Cole 2010). Meanwhile, changing business practices developed in response to issues of risk management on the parts of increasingly large development and construction companies, exacerbated by the disruptive effects of production technologies such as BIM, have radically altered – and will likely continue to alter – the workings of architectural firms, requiring a far more sophisticated business strategy than would have been needed in the past and changing all of the contractual relationships among parties in the construction industry. To make matters worse, the fundamental tools of both design and construction are in the midst of a radical overhaul, with the development of BIM, parametric design, performance simulation and advanced manufacturing technologies poised to once again change the basic conditions for the construction industry, and hence for architecture (Ripley, 2012).

In this situation, it is clear that graduates from today's professional programs in architecture will likely have a very different career path than those of architects of my generation – although it is not entirely clear what those career paths will look like. We can speculate, though – with reasonable confidence – that deepened expertise in three areas will allow our current graduates to navigate this uncertain territory: a deeper understanding of business practices, including contemporary and advanced business practices, coupled with developed entrepreneurial skills; a more intimate and fluid relationship to emerging technologies of design and construction as means of production; and a more developed ability to collaborate across disciplines, building bridges between silos, opening both new design possibilities and new areas of practice. The Design Fabrication Zone has been developed in order to address these three areas of concern.

2.1 Entrepreneurial learning

While the career path for the majority of graduates of professional programs in architecture will continue to include a lengthy period of continued learning within large architectural practices, we have identified a small component of students whose entrepreneurial nature will direct them to an alternative career, including the formation of their own businesses immediately upon – or even prior to – graduation. Although I have no data to support this, we estimate that percentage to be between five and ten percent of graduating students. The DFZ has been designed to provide mentorship and just-in-time training to allow these students to develop the skills and instincts needed to run a successful business, through a

combination of mentorship, targeted seminars and workshops, and – perhaps most importantly – a basic structure based in experiential learning.

The question of how to teach issues of practice within professional programs in architecture is a thorny one. While schools, by and larger, do an excellent job of teaching design – including the cultural and technological aspects of the design of buildings – they are not so strong in teaching students how to operate as an architect within a business climate. In Canada, for example, most programs will offer no more than a single one-credit course in business practices, while the Canadian Architectural Certification Board's Student Performance Criteria – by which programs are evaluated – contains only one Criteria (of the 37 in total) related to architecture as a business. A recent position paper by the Ontario Association of Architects suggested that

Practitioners are looking for graduates entering the workforce who are able to produce; are more entrepreneurial with a better understanding of the business of practice, construction, and development; and who are risk managers. (OAA, 2014, 16)

In developing the DFZ, we have taken the position that at the root of the difficulty with business training in schools of architecture is a double problem of abstraction: in the absence of a real business, concepts around marketing, finance, management and so on can only be discussed in an abstract fashion, while the very idea of business education can itself seem abstract and unnecessary to many students who are focused to an extreme on developing their design voices. By connecting entrepreneurial and business skills development to real projects, in which the students have a real stake, the DFZ aims to sidestep this double bind. We have removed abstraction from the scenario.

Although at present this mode of learning is available to only a small group of self-motivated learners, it is my hope that the lessons and techniques can be extended into new thinking about business skills development for the entire population of architecture students.

2.2 The emerging technologies gap

New technologies of architectural production, ranging from digital design methods to advanced manufacturing technologies, have become indispensable tools for today's cohort of students. This is especially true among students who are especially ambitious and motivated. It is a reasonable statement that for the small group of especially entrepreneurial students identified in the previous section, it would be inconceivable to formulate a business idea without regular if not constant access to equipment such as laser cutters, 3d-printers, milling machines, robotic arms and the like – and whatever new equipment bursts onto the scene in the coming few years.

Meanwhile, the increased pace of technological change in terms of architectural production has also created a conundrum for young practitioners, a few years out of their formal education, but whose technical skills are already lagging behind those of more recent graduates. Continued rapid technological development will lead to a permanent situation in which young architects at a crucial stage in their careers need to re-acquaint themselves with new tools – whether they intend to

start their own firms or not. If they do intend to set up shop as an independent practice, then the increased capital needed to have access to advanced technologies is an added obstruction in the road. We are starting to see dynamic and exciting young practices, such as Toronto's Partisans, investing heavily in their own digital fabrication shops – but of course, not all young practices have the financial means to make this investment.

The DFZ looks to bridge this particular gap by providing incubation to new design businesses in the context of access to a well-equipped fabrication shop, complete with instruction and guidance, offered – like the entrepreneurial aspects of the DFZ – in a just-in-time model divorced from abstraction. In the coming years we intend to augment this with new for-credit programs linked to the DFZ but aimed at mid-career professionals. However, the goals of the DFZ go beyond just teaching people how to use robotic arms: it is our argument that a seamless integration between business education and advanced manufacturing is critical in order to operate in a 21st-century production paradigm. How, for example, could a small business owner estimate a price or a schedule without a deep understanding of the techniques of production? What are the cost and time implications of 3d-printing? Tomorrow's design entrepreneurs will need to understand advanced manufacturing processes and business processes as two aspects of a single, interconnected system.

2.3 Connecting silos

There has been much talk in architectural education of an expansion of architecture beyond its traditional disciplinary boundaries – as we can see for example in the title of this year's ACSA Annual Meeting, *The Expanding Periphery and the Migrating Centre*. There is a belief, at least in the academy, that architects are spending more time engaged in issues that would have been at best peripheral a generation ago, ranging from urban and landscape design to product design, manufacturing design, and policy discussion. It is understood that the basic competencies of architectural design provide a strong methodology that can be applied in many fields – witness the development of *design thinking* in the business community in recent years. Indeed, due to the technological changes referenced above, it is likely that this kind of work outside of the realm of building design is likely to be more prevalent among our graduates in the coming decades.

Of course, the question of inter-disciplinary collaboration in architecture is not just a question for the academics. Practitioners will be able to show quite clearly the extent to which architectural design has increasingly become a group activity, whether one is referencing the increasing need to involve the public as well as other stakeholders, or the increasingly numerous specialized consultants involved in a project. The architect – probably always, but maybe more today and in the future – must be an expert in organizing and managing collaborative processes.

However, one of the difficulties inherent in modeling collaboration in architecture schools is that the collaborators – generally architecture students – have more or less the same training, knowledge and abilities. It is remarkably difficult to set up interdisciplinary collaborations within the school. Although such collaborations do happen, they are difficult to organize and most often short-lived. For example, an attempt to organize a joint architecture/urban planning/interior design studio in

our own school was thwarted by administrative problems – namely, that we could not manage to organize a common time slot in the schedule for all three groups to meet. But this is precisely the type of collaborative experience that students need – and not just with other building-related disciplines, but also with engineers, artists, scientists, and social groups.

The DFZ looks to address this problem by bringing together groups with different areas of expertise into the same structure and simply allowing collaborative projects to take form. Students learn first-hand of the challenges – and the power – of interdisciplinary collaboration. Our model for this is connecting silos – allowing, indeed requiring, disciplinary expertise, but then providing mechanisms by which those areas of expertise can be brought together profitably. In order to make this work, membership in the DFZ is not limited to students in architecture or interior design; any student, or for that matter a non-student, who has an idea or project that requires digital fabrication to be fully realized is welcome to join the Zone. In addition, we have developed the Zone Learning Centre, a collaborative workspace located in the architecture building, adjacent to the fabrication shop, but open to all Zones on campus – including the Fashion Zone and the Social Ventures Zone; this Centre has been referred to by one of my colleagues as the “barnyard”, the place where the work in the silos is brought out and interdisciplinary play takes place. We have already begun to see the fruits of this, as serendipitous collaborations across the Zones are starting to take place.

Finally, the DFZ is also intended to function as a mechanism for collaboration between academia and practice – although this aspect remains latent. The development of businesses as a result of Zone activity is one of the prime arguments for the Zones: they contribute directly to economic development. Indeed, all the Zones sit somewhere between the academy and industry, with aspects that move back and forth along a spectrum between academic exercises and business activity. The DFZ is no different. For example, there is no prohibition from DFZ groups taking on projects for which there is a real client. One sign of success for the DFZ would be the rapid development of viable design practices, able to leave the Zone and operate on their own. Similarly, the development of research clusters within the Zone, collaborating with students and members of other zones, on the one side, and architectural practices and clients, on the other, could only be seen as a positive development. Such research practices could blur the distinctions between research and practice, as well as bringing the rigour of real practice into the academic setting.

3. MOVING FORWARD

As the previous section of this paper makes clear, the potential value of the DFZ and other entities like it goes far beyond what we have seen in the first two years of operation. We have a number of proposals in place or in development that will allow the DFZ to be more successful in its impacts on architectural education in general. In principle, there are three areas of development: establishing stable funding and administrative systems; initiating additional curricular and co-curricular components to enable and intensify the cross-collaborative possibilities discussed above; and managing expected growth.

The first of these is perhaps the least interesting for this audience, as it raises issues around the relationships between Zones and academic units in a context in which each unit has its own local practices, developed independently over its

history; issues of governance and policy; questions of funding, especially in relation to the major funding bodies such as the Ontario government; and the intersections of faculty – both as educators and as researchers – with the Zones.

From the point of view of this paper, it is probably this last aspect that is most critical. As we move forward, it is my belief that the Zones – including the DFZ – must develop in such a way as to avoid two potential problems, either of which could have a serious negative effect on their success. On the one hand, the Zones must resist the desire to bring them into conformance with institutional norms, policies and procedures that exist elsewhere in the University. The Zones present at least the potential for a radical re-thinking of post-secondary education, and this re-thinking will need the flexibility to develop its own means of operating. On the other hand, the Zones must avoid becoming so differentiated from the rest of the University that they become essentially another silo, closed off from the remainder of the institution. The Zones will have to find a way to remain “barnyards” – spaces for play, in which the expertise of the disciplinary silos can begin to be brought together in productive collaboration.

In order to find a balance between these two extremes, a third way of thinking about the Zones will need to be developed that considers the Zones as independent entities but with soft edges – a bit like receptor sites – able to take in ideas, projects and people from other units without having to worry too much about identification or territory. The first two years of the DFZ and the first five years of Zones at Ryerson have already taught us that this idea – operating without regards to territory – is itself a radical idea in the context of a University; for example, it was not an easy sell in my department to allow DFZ members access to our fabrication facilities. As we move forward, we will need to continue to break down institutional and territorial boundaries.

From that perspective, probably the most important development for the DFZ in particular will be to allow greater access to the Zone for non-program students. For the pilot period, membership in the DFZ has been limited to Ryerson program students; however, in the longer term we expect membership to be opened to students, recent graduates, mid-career professionals, researchers – and anyone else with an interest in this activity. Freeing up the membership requirement in this way will require some additional work. For example, we produced, last year, a proposal for a Professional Masters Diploma in Digital Fabrication, intended to be linked to the DFZ, which will allow mid-career professionals to participate in the Zone. In the next year I expect to start work on the development of a Community Design Centre – a professional practice in architecture, working out of the Zone on design work for community groups, operated on a non-profit basis and with Zone members as the primary workforce. As you can imagine, the details involved in bringing these initiatives to fruition are not trivial.

Finally, it is our hope that the DFZ will continue to expand both in terms of numbers and in terms of scope. With an expanded scale, of course, will come expanded need for resources – space, equipment and people. As we have seen, the current operations of the DFZ have been developed in an ad-hoc and opportunistic manner. However, the University is now in the planning stages for the construction of new space for the Zones, including a nationally significant digital fabrication facility, scheduled to open in 2018.

4. CONCLUSION

The Design Fabrication Zone at Ryerson University has been an exciting and successful organization in its first sixteen months of operation. However, we are still in the early days. The potential for the DFZ to impact architectural education at Ryerson and beyond is huge, and its real impact will only grow as the Zone matures and expands.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- Faculty of Engineering and Architectural Science [FEAS], Ryerson University, 2014, *Synergy* [online]. Toronto : Faculty of Engineering and Architectural Science, Ryerson University. [Accessed 30 March 2015]. Available from: <http://www.ryerson.ca/content/dam/feas/research/synergy2014.pdf>
- Ontario Association of Architects, 2014, *Becoming an Architect: Sustaining Our Future*. Unpublished
- Ripley, Colin, 2012, Ceci Tuera Cela. In : *Change: Architecture Education Practices*. Washington, D.C. : ACSA Press. 2012. p. 14
- Robinson, Dickon, Jamieson, Claire, Worthington, John and Cole, Caroline, 2010, *The Future For Architects?* [online]. London : Royal Institute of British Architects. [Accessed 30 March 2015]. Available from: <http://www.buildingfutures.org.uk/projects/building-futures/the-future-for-architects/the-future-for-architects-report/>
- Ryerson University, 2014, Zone Learning. [online]. 2014. [Accessed March 30, 2015]. Available from: www.ryerson.ca/zonelearning
- UBI Index, 2015, Top Business Incubation Rankings 2014. [online]. 2015. [Accessed February 15, 2015]. Available from: <http://ubiindex.com/ranking/ranking-2014/>

EL URBANISMO DE LAS MATEMÁTICAS THE URBANISM OF MATHS

R. Rivera¹, M. Trujillo²

¹ *Departamento de Urbanismo*

² *Departamento de Matemática Aplicada
Universidad Politécnica de Valencia*

matrugui@mat.upv.es

RESUMEN

Los estudiantes de arquitectura participan en el aprendizaje de ciencias sociales y exactas sin que se llegue a definir con precisión su compatibilización. Las asignaturas suelen ser compartimentos estancos, con lo que se pierde gran parte de la magia que supone la interdisciplinariedad. Sin embargo, nuestra sociedad requiere conocimientos basados en relaciones, que entiendan las vinculaciones entre áreas de conocimiento compañeras dentro de la globalidad de una profesión.

En esta comunicación presentamos El urbanismo de las matemáticas, una asignatura optativa basada en las relaciones entre matemáticas y urbanismo. El objetivo de esta asignatura es explicitar la compatibilidad entre estas disciplinas y subrayar aspectos en los que se complementen, se necesiten y se desarrollen. En definitiva, tratar de situar al urbanismo y a las matemáticas en un rango de disciplinas cuyo aprendizaje conjunto no solo puede mejorar su comprensión y facilitar su práctica, sino que cada una refuerza la identidad de la otra.

Palabras clave: interdisciplinariedad, multidisciplinariedad, urbanismo y matemáticas

ABSTRACT

Architecture students take part in the learning of social and exact sciences without the knowledge of their compatibility. Subjects are usually closed compartment, which do not allow cross much of the magic that multidisciplinary involves. However, our society requires knowledge based on relationships, which understand the close links between the expertise areas belonging to the same profession.

In this communication we present The urbanism of maths, a subject based on the relationships and links between maths and urbanism. The objective of this subject is to explicit the compatibility between these disciplines and emphasize the aspects that complement and enrich them. The subject sets urbanism and mathematics in a discipline range whose joint learning can improve their comprehension and facilitate their use. The interaction between urbanism and maths exists and is a powerful tool in which each discipline reinforces the other.

Key words: interdisciplinarity, multidisciplinarity, urbanism and maths

1 INTRODUCCIÓN

Entendemos que la contextualización es un concepto fundamental para el aprendizaje porque facilita la comprensión y da sentido al esfuerzo. Por qué aprender algo, para qué va a servir y qué relación tiene tanto con el trabajo profesional como con la vida en colectividad, son preguntas cuya respuesta razonada tranquiliza, incentiva el interés y multiplica el rendimiento de aquellos que se enfrentan a las diferentes asignaturas sin entender su significado ni su función en la profesión imaginada. Descubrir el hilo conductor que hilvana los diferentes conocimientos es un instrumento muy poco desarrollado en los programas docentes pero que, desde nuestro punto de vista, resulta fundamental porque aporta coherencia y explica lo global desde lo particular, desborda el marco estrecho de cada parte aislada y ofrece un panorama diferente de la docencia que facilita el aprendizaje. Si el alumnado descubre desde el principio la cadena lógica del conocimiento y los enlaces que vinculan unos conceptos con otros, habremos conseguido evidenciar y clarificar la hoja de ruta que supone desarrollar un grado. Los tiempos están cambiando, sin duda, por eso resulta básico ponernos al frente de ese cambio mirando a las nuevas necesidades, a las diferentes exigencias que surgen en una profesión, entre ellas la interdisciplinariedad [1].

En Arquitectura participa el aprendizaje de ciencias sociales y ciencias exactas sin que se llegue a definir con precisión su compatibilización. Ninguna asignatura puede estar aislada dentro del grado, por eso en esta comunicación presentamos El urbanismo de las matemáticas (URMA), una asignatura basada en las relaciones y las vinculaciones entre estos tipos de ciencias y, muy específicamente entre Matemáticas y el Urbanismo. En esta asignatura se pretende poner en primer plano esos vínculos imprescindibles que, de alguna manera, explican la presencia de las asignaturas en el programa docente de grado. En definitiva, trata de mejorar la comprensión de cada una a partir del conocimiento de la otra. Al proponer una mezcla de dos disciplinas clásicas en Arquitectura, tratamos de explicar, y que el alumnado lo descubra, el hilo conductor que justifica precisamente eso, que las dos disciplinas son necesarias y tienen que ver la una con la otra. La heterogeneidad de los puntos de partida supone un cierto desafío pero, a la vez, un interés añadido que permite una experiencia docente rica, completa y atractiva.

El URMA se ha puesto en marcha en el segundo cuatrimestre del curso 2014-2015 en la Escuela de Arquitectura de Valencia en el Grado en Fundamentos de la Arquitectura. Anteriormente en la Escuela, llevamos a cabo dos experiencias docentes con la misma filosofía que el URMA. La primera de ellas la llamamos mau_mau [2]. El mau_mau fue un proyecto colectivo entre tres disciplinas diferentes y con alumnos de tres niveles también diferentes. Las disciplinas involucradas en este caso fueron proyectos, urbanismo y matemáticas. La idea, al igual que en el URMA, fue que cada asignatura estuviera al servicio de las otras y se entendiera mejor precisamente porque las otras estaban ahí, al lado, cerca. La experiencia, no enmarcada en ninguna asignatura en concreto, se concretó en 4 sesiones de seminario y un trabajo cuatrimestral transversal, voluntario y al margen de la docencia reglada. El trabajo contaba con dos niveles, el conceptual y el trabajo práctico, para que el alumnado experimentara con las manos, con los sentidos, con las ideas. Los participantes fueron alumnos y alumnas de primero, segundo y tercero, juntos, aprendiendo matemáticas,

proyectos y urbanismo a la vez y tutorizados por tres profesores, cada uno vinculado a una de las disciplinas involucradas.

La segunda experiencia previa al URMA fue un seminario que llamamos 3L UR84NI5MO D3 L45 M473M47IC45 (el urbanismo de las matemáticas), nombre que posteriormente dimos a la asignatura. Siguiendo la línea del mau_mau este seminario también fue una experiencia interdisciplinar. En este caso las disciplinas que entraron en juego fueron únicamente urbanismo y matemáticas. Así como en el mau_mau primó el trabajo práctico por encima de la reflexión, el UR84NI5MO D3 L45 M473M47IC45 fue un seminario de carácter más reflexivo y menos práctico. Los resultados extraídos de estas dos experiencias y nuestra convicción de la necesidad de construir puentes entre las diferentes disciplinas que forman parte de un grado nos llevó a reformular nuestra idea en una asignatura optativa. Incluso llegamos a imaginar que cualquier asignatura optativa debería incluir, al menos, dos disciplinas diferentes.

2 EL URMA

Como hemos dicho, el nacimiento del URMA ha sido reciente. Es una asignatura optativa de segundo cuatrimestre que ha comenzado a impartirse en el curso 2014-2015 en el Grado en Fundamentos de la Arquitectura que se imparte en la Escuela de Arquitectura de Valencia. El objetivo es mezclar conceptos. Creemos que el papel del aprendizaje universitario es ese, mezclar, relacionar, entender. Agítese antes de usar, podría ser un símil que nos permita entrelazar conocimientos antes de ingerirlos. Los profesores de la asignatura somos quienes presentamos esta comunicación y pertenecemos a los departamentos de Urbanismo y Matemáticas.

2.1 Programa

El programa de la asignatura trata de combinar la esencia de las dos disciplinas involucradas. No es un programa cerrado, es el que inicialmente nosotros proponemos, pero puede verse alterado por la demanda de otros temas que surjan a partir de las reflexiones y los debates. Está dividido en 5 bloques:

- a. Aproximación general. En la *aproximación general*, presentamos la asignatura (objetivo, programa, planificación, metodología, evaluación y materiales) y consensuamos nuestra propuesta, porque entendemos que el aprendizaje es un acuerdo. En esta primera parte llevamos a cabo una actividad para ir aproximándonos al URMA utilizando el lenguaje como el instrumento horizontal por excelencia que une todo en el plano de la comunicación. Dentro del lenguaje, seleccionamos una serie de conceptos que tienen su explicación desde las ciencias básicas, pero también tienen su traducción arquitectónica/urbanística, sin perder su esencia conceptual, lo que facilita no solo la comprensión profunda de cada concepto, sino el descubrimiento y la percepción de las áreas comunes de las disciplinas; hablamos de densidad, razón, proporción, escala, y flujo. Además, estos conceptos seleccionados también son utilizados en sentido coloquial, ajeno a la arquitectura, pero que, por eso mismo, unen la conversación cotidiana con la especialización, haciendo esta última más accesible y comprensible. Un especialista nunca debe estar separado de la realidad próxima. En el desarrollo de esta parte

pueden surgir conceptos añadidos que permiten esta disección poliédrica.

- b. Conceptos. Así como en la aproximación general se utilizan diferentes conceptos aislados, en la segunda parte del URMA, la que llamamos *conceptos*, damos un paso más y abordamos conjuntos de conceptos, todos ellos incluidos en lo que podemos llamar la disciplina como conjunto de ideas. Algo así como una caja de conceptos. Estas cajas/disciplinas/conjunto de ideas no vienen solas, sino que van en parejas o binomios. Podríamos decir que una de ellas va asociada al urbanismo y otra a las matemáticas, pero las fronteras en la mayoría de los casos no están claras, ni tampoco pretendemos encontrarlas. Es más bien lo contrario, nos interesa su retroalimentación, escharbar en la franja de la incertidumbre. Concretamente los binomios con los que trabajamos son: geometría vs representación, análisis vs cambio, álgebra vs estructura y estadística vs datos. En todos los casos se reflexiona sobre cada parte del binomio situado en su disciplina y a continuación las conexiones entre ambas partes. Por ejemplo, en el caso de geometría vs representación se comienza reflexionando sobre la geometría estudiada desde el punto de vista de las matemáticas y la representación utilizada en urbanismo. Una vez realizada esta primera reflexión se comienzan a buscar los nexos, los encuentros, las disyuntivas, poniendo de relieve su combinación. Utilizamos referencias sobre geometría-representación en forma de binomio como son Bofill y el barrio Gaudí en Reus, Picasso y el cubismo, o Rafael Leoz y el módulo Hele.
- c. Dicotomías. La dualidad de los conceptos también está presente cuando se trabaja la tercera parte del programa que corresponde a las *dicotomías*. En este caso se analizan características de las dos disciplinas implicadas en el URMA y que, a priori, pueden parecer antagónicas. El objetivo permanente de la propuesta es romper las apariencias y llegar más lejos. Es ahí donde las matemáticas y el Urbanismo, con mayúsculas, se encuentran. Por eso, una vez las hemos trabajado mediante la reflexión o las actividades propuestas, el resultado es que las dos disciplinas, en mayor o menor medida, comparten estas características que empareja la dicotomía y que eso las enriquece, las explica, las hace comprensibles. Las dicotomías sobre las que trabajamos son: ciencia social vs ciencia exacta, acuerdos vs resultados, ideología vs metodología, realismo vs abstracción, cambio vs permanencia.
- d. Aprendizaje diagonal. Este es un concepto que hemos tomado prestado de Julio Cortázar, cuando daba clases de literatura, y representa la transversalidad. Hasta este punto del programa del URMA, la dinámica de trabajo comienza analizando conceptos o características del urbanismo y de las matemáticas por separado para llegar a darnos cuenta de su intersección en cada uno de los aspectos estudiados. En la parte correspondiente al *aprendizaje diagonal* partimos ya de la intersección sin poder distinguir por separado los ingredientes que constituyen cada una de las disciplinas. Al inicio de la asignatura pretendemos centrarnos más en la esencia/filosofía/razón de ser del urbanismo y de las matemáticas para ahora, en esta diagonal del URMA,

poder ver la interacción/intersección/superposición de dichas materias a través de ejemplos o aplicaciones.

- e. Inconclusión. A la última parte del programa la denominamos de esta manera porque nuestro deseo no es sacar conclusiones cerradas en este proceso, sino abrirlas. El URMA pretendemos que no sea un fin en sí mismo, sino un principio, que sirva como motor de sensibilización en relación con la conexión entre materias y pueda suponer un punto de partida de nuevas miradas sobre las intersecciones de las diferentes disciplinas. Un instrumento de mejora en la comprensión y la globalidad del aprendizaje.

2.2 Metodología, materiales y evaluación

El método que utilizamos de enseñanza-aprendizaje se aleja de la clase magistral y trata de utilizar el debate, el análisis y la reflexión colectiva como herramientas para que el alumnado desarrolle técnicas y saque sus propias conclusiones en relación a los objetivos definidos en la asignatura.

Para comenzar a trabajar los temas partimos de unos textos mínimos, elaborados por el profesorado, en los que tratamos de fomentar una reflexión individual previa por parte de los alumnos. La idea es incentivar el protagonismo de ellos mismos en su propio aprendizaje.

Una vez llevada a cabo esta reflexión individual realizamos una puesta en común en la que sí intervenimos los profesores de una manera más directa, aunque tratando de mantenernos en un segundo plano.

Por último, proponemos actividades de diversos tipos, relacionadas con el tema tratado, en las que las técnicas que tengan que emplear sean también diferentes, y siempre que estén presentes las dos disciplinas. Para su realización se necesita una parte importante de análisis y reflexión, así como de creatividad y originalidad.

De la puesta en común y de la revisión o realización de una actividad práctica relacionada con el tema a tratar, llegamos a las conclusiones parciales de cada uno de los temas analizados.

Dado que las actividades son de diversa índole los materiales que utilizamos también son variados. Textos, vídeos, lecturas, visitas, imágenes, juegos,... Al igual que el programa, el conjunto de materiales y actividades puede verse alterado por el desarrollo y rumbo de la asignatura.

Dentro de las lecturas se han tomado distintas referencias en esta primera experiencia tratando de combinar las matemáticas, el urbanismo y la literatura [3]-[6].

La evaluación de la asignatura es continua teniendo en cuenta el trabajo que se desarrolla semana a semana. Se valora, básicamente, la participación, la asistencia, y la calidad de las aportaciones teóricas y prácticas.

Además de los trabajos/actividades intermedias que se van llevando a cabo, a lo largo del curso se realiza un proyecto completo que trata de resumir todo lo tratado.

No es el objeto de esta comunicación detallar las actividades que hemos diseñado para el URMA, sin embargo, creemos que tiene interés explicar brevemente en qué consiste el trabajo final para entender la filosofía del resto de actividades. En concreto, el trabajo propuesto se denomina SudokUrbano. En este trabajo partimos de la idea de sudoku tradicional: 81 celdas agrupadas en una matriz de 9×9 que a su vez se agrupan en 9 submatrices 3×3 en las que se distribuyen las cifras del 1 al 9 con la restricción de que en ninguna fila, columna o submatriz 3×3 se repitan las cifras. El objetivo es rellenar las 81 celdas partiendo de algunos números ya dispuestos en algunas de ellas. Son instrucciones claras, sencillas y conocidas.

En el sudokUrbano partimos de una ciudad (matriz 9×9) compuesta por 9 barrios (submatrices 3×3) en las que existen 9 tipos de equipamientos o piezas urbanas (cifras del 1 al 9). Las cuadrículas interiores de los barrios están delimitadas por “calles”, las exteriores por “avenidas”. Algunas de las piezas (equipamientos) ya están construidas en la situación de partida de la ciudad (Figura 1), sin embargo falta completarlas en el conjunto de la ciudad para obtener una equidad de equipamientos.



Figura 1. Situación de partida del sudokUrbano

Hay que resolver el sudokUrbano encontrando la solución del juego y planteando una ciudad equilibrada. Pero este sudokUrbano implica mucho más.

En primer lugar, cada equipamiento tiene que ser representado con un logo (no con una cifra) que el alumnado tiene que diseñar incorporando así el diseño como elemento importante dentro de la configuración urbana.

En segundo lugar, a pesar de encontrar la solución del sudoku, las casillas se han de completar en tres períodos, dado que el proyecto para el equipamiento de la ciudad se desarrolla a lo largo de 10 años y el presupuesto está dividido en tres fases. De este modo hay que analizar la situación de partida de la ciudad y en función del presupuesto decidir y priorizar, en cada fase, qué tipo de

equipamiento conviene elegir y a qué barrio destinarlo. Cada equipamiento tiene un precio diferente y en cada fase la ciudad debe tener un nivel de homogeneidad razonable considerando la situación de los equipamientos y su proximidad.

Y en tercer lugar aparece el equipamiento de rango de ciudad, uno en cada una de las categorías. Es decir, si el equipamiento es de tipo sanitario, en la ciudad del SudokUrbano habrá 8 centros de salud y 1 hospital, y ese hospital estará en uno de los barrios, lógicamente. La casilla del equipamiento de ciudad se tiene que diferenciar del de barrio aunque utilizando el mismo logo. Además, los equipamientos de ciudad suponen un coste de un 20% más que los equipamientos de barrio.

El trabajo se realiza en grupo. Se construye una maqueta y cada grupo debe entregar en cada una de las fases la maqueta actualizada, en la que se vea la propuesta que presenta con el presupuesto asignado (ver Figura 2). Al finalizar el trabajo los grupos deben entregar una memoria que recoja la información del proceso seguido y la maqueta con la solución final. Puesto que como la solución es única esta maqueta debería presentar la misma distribución de equipamientos, la única diferencia sería donde están colocados los equipamientos de ciudad y las fases por las que se ha pasado al elegir las prioridades. Durante el trabajo/juego van apareciendo más cuestiones que los alumnos deben resolver. Una de ellas sería por ejemplo si es posible que los equipamientos con categoría de ciudad se sitúen en filas, columnas y barrios diferentes de manera que no coincidieran o si situarlos todos en el barrio central supondría mayor cercanía para un mayor número de gente. Cuestiones que deben combinar una reflexión tanto matemática como urbanística.



Figura 2. Diferentes perspectivas de la maqueta del sudokUrbano durante el proceso de completado.

3 RESULTADOS Y REFLEXIÓN

El análisis de la experiencia mau_mau y del seminario el UR84NI5MO D3 L45 M473M47IC45 aportó aspectos positivos y negativos [2], con un balance claramente positivo que nos empujó a continuar. El carácter de estos resultados y nuestra ilusión nos llevó al URMA. El URMA en formato asignatura nos permitió subsanar las principales dificultades que encontramos en el mau_mau y en el seminario. En el caso del mau_mau los principales inconvenientes fueron de carácter organizativo ya que los alumnos provenían de cursos diferentes con horarios y cargas lectivas también diferentes. Con el seminario descubrimos que la esencia/filosofía de las disciplinas tiene que trabajarse antes de introducirse en aspectos más prácticos de su combinación, ya que permite mostrar la necesidad y las ventajas de la combinación de ambas.

En el momento de escribir esta comunicación (abril de 2015) el primer curso del URMA todavía está en marcha. En concreto, estamos empezando el aprendizaje diagonal. Dada la etapa en la que nos encontramos no contamos con muchos resultados por parte de los alumnos a nivel de encuestas de satisfacción. Quizá es un poco atrevido por nuestra parte presentar una asignatura de la que no tenemos resultados concretos. Sin embargo, hemos querido hacerlo de igual forma porque estamos convencidos de la oportunidad de esta línea de trabajo, y para que se conozcan algunos pequeños pasos que se pueden dar hacia una interdisciplinariedad que creemos que no se trabaja suficientemente en las Escuelas.

Desde nuestro punto de vista el hecho de ser una asignatura tiene sus ventajas y sus inconvenientes. En las experiencias anteriores los alumnos participaban de forma voluntaria. En el caso del mau_mau sí que existía una compensación por la participación en forma de créditos de libre elección o de puntos en la evaluación de cada una de las asignaturas, aunque en ningún caso equivaldría a los créditos obtenidos al cursar la asignatura, asistieron cinco equipos de 6 alumnos cada uno de ellos. En el caso del seminario la participación era completamente voluntaria y sin compensación académica; asistieron 12 alumnos. El hecho de que el URMA pase a ser una asignatura optativa, poder contar con un horario reglado y poder ofrecer una recompensa por la participación y el trabajo (tanto para el alumnado como para los profesores) hace que experiencia sea más completa y se puedan abarcar más temas.

Por las circunstancias de implantación de las asignaturas optativas, el número de alumnos matriculados ha sido muy escaso y nos ha obligado a ajustar las condiciones de desarrollo de los diferentes apartados aquí descritos. De hecho, debido a la baja matrícula para el próximo curso el URMA no se ofertará. La idea es volver a ofertarla cuando el número de alumnos, que potencialmente se puedan matricular en las optativas, se normalice. Que no se oferte la asignatura no quiere decir que nosotros no sigamos adelante con experiencias interdisciplinares. Hasta ahora estas experiencias no se han encontrado dentro de un marco reglado y cada vez estamos más convencidos de su utilidad. Como ya hemos mencionado creemos en lo que hacemos, nos gusta y además los resultados con el alumnado siempre han sido positivos, por ello tenemos razones más que suficientes para seguir haciéndolo.

4 BIBLIOGRAFÍA

- [1] J Piaget, La epistemología de las relaciones interdisciplinarias, 1979. En: L. Apostel, G. Bergerr, A. Brigg y G: Michaud. Interdisciplinariedad. Problemas de la enseñanza y de la Investigación en las Universidades. México: Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.
- [2] D Domingo, R Rivera, M Trujillo, Matemáticas + Arquitectura + Urbanismo = mau_mau, 2º Congreso EMIE, Universidad Politécnica de Valencia, 2013.
- [3] C Alsina, Geometría para turistas, Ed Ariel, 2009.
- [4] M Haddon, El curioso incidente del perro a medianoche, Ed. Salamandra, 2004.
- [5] Y Ogawa, La fórmula preferida del profesor, Ed. Funambulista, 2008.
- [6] JJ Millás, Laura y Julio, Ed. Seix Barral, 2006.

FLIPPED CLASSROOM, LCA Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA PARA UNA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE COOPERATIVA Y ACTIVA

FLIPPED CLASSROOM, LCA AND CONSTRUCTION MATERIALS: A DIDACTIC EXPERIENCE FOR A COOPERATIVE AND ACTIVE LEARNING ACTIVITY

S. Rizzo¹, F. Capellaro², J.R. Ruiz-Checa³, V. Cristini³

¹University of Bologna, Italia

²ENEA (Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development) Roma, Italia

³Universitat Politècnica de València, España

vacri@cpa.upv.es

RESUMEN

El texto presenta una experiencia didáctica interdisciplinar que se está llevando a cabo en el Campus Terracini de la Università di Bologna (por miembros académicos de la Universidad de Bologna investigadores del centro ENEA y de la Universitat Politècnica de València). La actividad se centra en la realización de un pequeño pabellón, sede del *Transition Team*, un grupo experimental, involucrados en temáticas ambientales y sostenibles, internas y externas a la dinámica académica del Campus. Para ello, se ha estructurado una experiencia didáctica constructiva, centrada en este caso, en el empleo de materiales locales, que cumplen con requisitos determinados, prestaciones energéticas e impacto sostenible. Gracias a esta experiencia participativa de autoconstrucción, basada en la aplicación, análisis y definición del LCA de algunos materiales constructivos se está experimentando una propuesta didáctica alternativa, basada en el concepto de clase inversa o *flipped classroom*, crucial para futuros profesionales vinculados directa e indirectamente al mundo de la construcción.

Palabras clave: aprendizaje experimental, LCA, materiales, *transition*

ABSTRACT

The paper outlines a didactic project undertaken at Campus Terracini (University of Bologna Italy) thanks to local staff members and with the support of researchers from ENEA agency, Italy and professors of Polytechnic University of Valencia, Spain. The activity tries to make sustainability transitions happen, considering that it is crucial not only to have a strategic planning processes committed by the top management, but also to encourage community engagement, approaching and promoting a bottom-up process. For this reason the project is concerning the layout of a small pavilion, head quarter of Transition Team (a multifunction group involved in sustainability plan of Unibo). To meet environmental performances, the space is planned with the use of appropriate building technologies, employing low impact and local materials. In addition, the space is realized in auto-construction, in order to strengthen the involvement of final users, the students. This paper will show an evaluation of appropriate building technologies with an LCA approach, combined with flipped classroom didactic methodology.

Key words: experimental learning, LCA, sustainability transition and raw materials

1 INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta una experiencia docente donde se emplea la clase invertida, *flipped classroom* (Lage, 2000; Foertsch, 2002) como proceso de experimentación docente en el campo de la sostenibilidad y donde confluyen teorías y prácticas de enseñanza, todas ellas relacionadas con este tema. El proyecto se está llevando a cabo en la Universidad de Bolonia, Italia, Campus Terracini, con el apoyo del centro ENEA (*Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development*) y con la asesoría de miembros de la Universitat Politècnica de València (gracias al proyecto *Pioneers into Practice Program- Climate KIC-UE*).

Desde 2013, la Universidad de Bolonia ha desarrollado un Plan de la Sostenibilidad que ofrece un marco especial donde se pueden desarrollar iniciativas ecológicas tanto en el conjunto de la Universidad como en determinados campus de la misma (Bonoli, Cappellaro, 2013). En concreto, en el Campus de Terracini, se ha creado un grupo multidisciplinar, compuesto por los diferentes sectores de la comunidad universitaria (profesores, estudiantes, PAS) gracias al DICAM (*Department of Civil, Chemical, Environmental and Materials Engineering de la Universidad de Bolonia Italia*).

Este grupo se denomina *The Terracini Transition Team* y está compuesto por profesores, estudiantes de doctorado, investigadores y estudiantes, todos ellos adscritos al Campus de Terracini. La mayor parte de las acciones tienen como principal objetivo mejorar la educación/aprendizaje entre los estudiantes de Ingeniería a través de prácticas de laboratorio junto con acciones relativas a investigación y pedagogía. Justo en este marco se perfila el proyecto indicado a continuación, cuyo objetivo es la autoconstrucción de un pabellón sede del grupo, llevada a cabo por mismos miembros de la comunidad universitaria. Todo ello con la finalidad de contribuir en la transformación del campus universitario como *living-lab* (laboratorio viviente) de la sostenibilidad (UNEP, 2013).

2 EL CONCEPTO DE CAMPUS SOSTENIBLE

Aunque un gran número de iniciativas internacionales están promoviendo la creación de campus sostenibles (Calder, Clugston, 2003; Wright, 2004) existen aún aspectos que requieren de mayor compromiso académico para que varios paradigmas lleguen algún día a ser parte integral del sistema universitario (Lozano, 2013, Bekessy et al., 2007, Thaman, 2002). Existe por tanto, la necesidad de superar el actual enfoque fragmentado, para alcanzar una visión global basada en un desarrollo sostenible hólita (Cortese, 2003; Burke, 2000). Por ello, la adopción de sistemas integrales de análisis y la creación de procesos proactivos contribuyen a la integración de teorías y prácticas sostenibles dentro de los campus, en concreto, referidas a la adopción de nuevos paradigmas educativos, (Sharp, 2002; Koester, 2006).

De acuerdo con UNEP 2013 (United Nations Environment Programm, 2013), la combinación de un fuerte compromiso de gestión, por parte del profesorado, junto con una alta participación de los estudiantes, garantiza el mejor escenario posible para engendrar una transformación exitosa, así como una perspectiva a largo plazo en la aplicación de programas de sostenibilidad dentro los campus universitarios. En este marco, un papel crucial que pueden jugar los estudiantes,

es formar parte de estas iniciativas, pudiendo ser creadores de conocimiento, agentes o responsables del cambio (Müller-Christ et al., 2014).

De acuerdo con Kolb (1984), *“el aprendizaje es el proceso por el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia”*. Por lo tanto, el proceso de aprendizaje puede llegar a ser un momento experimental de formación gracias al empleo de problemas de la vida cotidiana, como “contexto-pretexto” donde los alumnos aprenden de manera crítica y adquieran habilidades para resolver problemas (Hansman, 2001; Bould and Felletti, 1991).

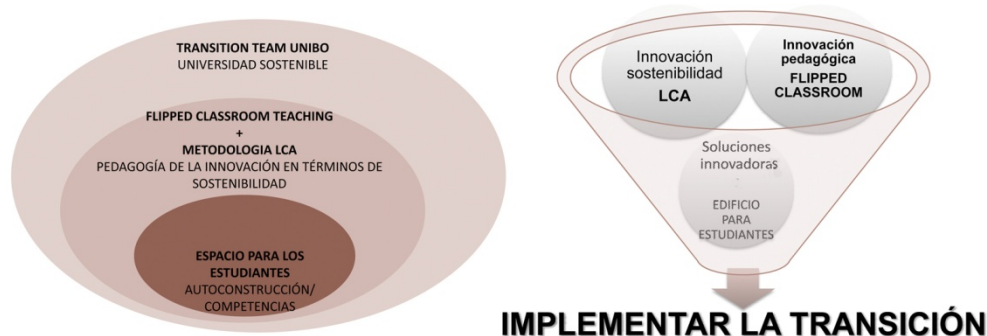


Fig.1. Esquema del modelo didáctico finalizado a implementar una experiencia de transición (autores)

Con estos antecedentes, este texto presenta un innovador y fascinante idea a partir de la cual se podría plantear una considerable mejora en la sostenibilidad llevada a cabo en el Campus de Terracini de la Universidad de Bolonia, a partir de la materialización de un espacio específico destinado a los alumnos. Este, puede convertirse además en un espacio donde sea posible mejorar un enfoque participativo y presentar una oportunidad interesante para poner en práctica conceptos de sostenibilidad.

3 EL PROYECTO DIDÁCTICO

El proyecto propone que los estudiantes participantes aborden todas las fases de ejecución de un espacio construido mediante criterios de sostenibilidad aplicada a propuestas proyectuales y materiales de construcción. Desde la fase de diseño del espacio y su implantación hasta la selección de tecnologías constructivas y/o materiales de construcción. Para ello el método se basa en empleo del standard LCA (*Life Cycle Assessment*), tomando como consigna que los recursos empleen la menor cantidad de energía (materiales locales, bajo impacto ambiental). Por ello, en la fase de ejecución se propone que los propios estudiantes sean los responsables de su ejecución (autoconstrucción). En este sentido, involucrar a los futuros usuarios (los estudiantes) supone una de las grandes fortalezas del proyecto. Además, la fase real de utilización del espacio se ha planteado para garantizar que la construcción ofrezca un alto estándar de eficiencia energética y generación mínima tanto de residuos como de consumo de materiales.

En esencia, el objetivo primordial del presente trabajo se dirige a demostrar como la adopción del concepto de sostenibilidad como sistema integral de actuación puede contribuir a convertir a dicho paradigma en parte integrante del mundo universitario. Definitivamente, la transformación del campus universitario en un lugar altamente sostenible puede ayudar a la sociedad, a largo plazo, a aumentar la concienciación en aspectos ambientales y referidos a la sostenibilidad.

3.1. El Recurso: Flipped Classroom

Para el desarrollo de la presente experiencia en el Campus de Terracini (Universidad de Bologna, Italia) se propone como base de trabajo la metodología y resultados empleados en el proyecto de investigación sobre sostenibilidad, VERSUS “Lesson from Vernacular Heritage to Sustainable Architecture” (Correia et al., 2012, 2014a). De esta manera, los estudiantes desarrollan un proyecto básico del pabellón, evaluado según un *checklist* recogido en el Proyecto VERSUS. (Correia et al., 2014b)

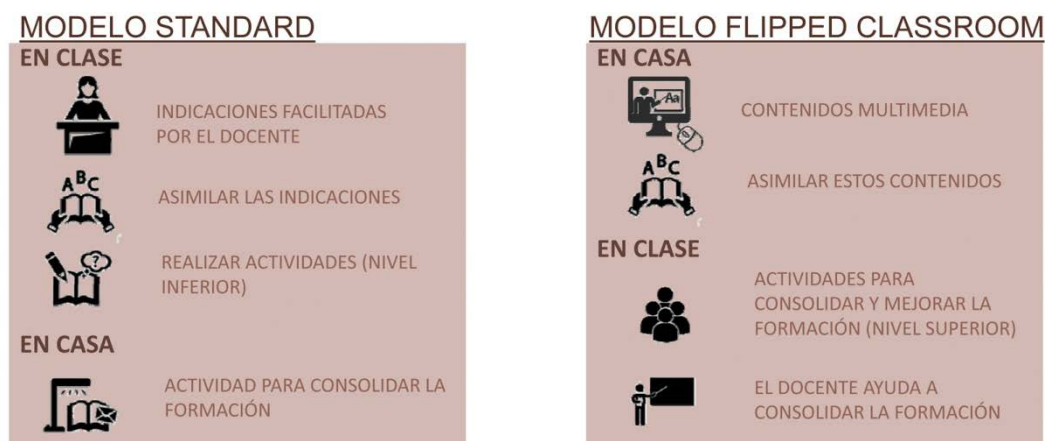


Fig.2. Esquema del modelo de docencia “standard” comparado con el modelo flipped classrom (autores)

Durante cada clase, se lleva a cabo un análisis riguroso y detallado desde diferentes enfoques. Además, en cada sesión se trabaja sobre cada uno de los 15 principios sostenibles que se proponen en el proyecto VERSUS (Mileto et al., 2015a, 2015b). Estos principios están agrupados en tres ámbitos diferentes, por tanto cada estudiante debe ser consciente en todo momento de qué ámbito o en qué escenario se está actuando. Así, estos quince principios quedan agrupados de la siguiente manera:

- Ámbito medioambiental (5 principios): Respetar la naturaleza, implantarse adecuadamente, disminuir la contaminación y los desechos, preservar la salud, minimizar los efectos de los riesgos naturales.
- Ámbito Socio-Cultural (5 principios): proteger el paisaje cultural, transmitir las culturas constructivas, suscitar la creatividad, reconocer los valores inmateriales, favorecer la cohesión social.
- Ámbito Socio-Económico (5 principios): fomentar la autonomía, promover la actividad local, optimizar los esfuerzos de construcción, prolongar la vida útil de los edificios, ahorrar recursos.



Fig.3. Resumen de las fases de análisis basadas en los principios identificados por los estudiantes (autores)

Previamente a la actividad en clase, además, los estudiantes tienen a su disposición diferentes recursos y contenidos (videos, enlaces, ejemplos, bibliografía, aplicaciones) basados en los principios que se tratarán en la sesión de aula. Una vez se inicia la clase, el modelo docente sigue el siguiente esquema:

- Evaluación o sondeo inicial sobre los contenidos y recursos que se han suministrado previamente a los alumnos. De esta manera, el profesor puede evaluar el nivel general alcanzado por los estudiantes y su grado de compromiso o deficiencia (5min.).
- Sesión abierta de coloquio sobre los resultados, de esta manera los propios alumnos son conscientes de sus deficiencias en el proceso de aprendizaje.
- Puesta en común de las cuestiones que han surgido. De este modo, dichos asuntos, analizado de modo participativo ayudan al resto de la clase.
- Progresión en el estudio. Una vez los estudiantes han trabajado en un nivel inferior (entender, recordar/Taxonomía de Bloom), el siguiente paso se basa en el avance del estudio (evaluar y analizar/Taxonomía de Bloom) calibrando los principios relativos a la sostenibilidad que previamente se han mencionado.
- Puesta en común y discusión de los resultados de las diferentes tareas y selección de los aspectos más interesantes de los principios analizados.
- Fase final de consolidación. El profesor procede a interactuar con los alumnos para que se involucren en el proceso pedagógico a través de actividades basadas en los 15 principios tratados.

3.2. La herramienta: el estándar LCA

Después de las sesiones de clase donde se han diseñado, creado y evaluado las propuestas proyectuales, se propone un momento de puesta a punto de la práctica. Así es como se procede a iniciar la construcción del futuro espacio por los propios alumnos del campus. Por tanto, la elección de los mejores materiales y técnicas más sostenibles se basan en primera instancia en los principios rectores del proyecto VERSUS. Ahora bien, esta primera elección de sistemas y materiales viene confirmada por la evaluación llevada a cabo a través del standard LCA (Life Cycle Assessment).

En este contexto, tal y como confirman los estudios realizados por los participantes del proyecto, muros contruidos con balas de paja y revestido de

morteros de tierra constituyen la solución constructiva con mejores prestaciones, considerando los criterios y parámetros de sostenibilidad adoptados. Estas soluciones se ajustan desde diferentes vertientes (social, cultural o económica) a la realidad local del Campus de Terracini, logrando de esta manera una experiencia basada en el concepto de abastecimiento de materiales de construcción a “KM 0”, vinculada a los recursos autóctonos de la Llanura Padana.

Con el objetivo de evaluar la sostenibilidad de los materiales elegidos (baldas de paja y mortero de tierra), se ha recurrido al estándar LCA (Life Cycle Assessment -ISO 14040, ISO 14044). Uno de los pasos más interesantes a destacar en el proceso ha sido el enfoque basado en el concepto “desde la cuna hasta la tumba” (*from cradle to grave*) de los acabados del pabellón a ejecutar, fase de estudio donde concretamente los autores han estado más directamente involucrado, a lo largo de diferentes fases de análisis prestacional.



Fig.4. Esquema de la aplicación del estándar LCA en el marco del proyecto propuesto(autores)

En este marco, se parametriza con detalle una unidad de referencia (1 m^2) de mortero, suponiendo un ciclo de vida útil de 100 años (fase de producción del mortero, fase de aplicación, fase de uso, fase fin de vida /EOL/ *End Of Life*).

A partir de fases de análisis, inspección de otras construcciones y de entrevistas a proyectistas y constructores ha sido posible recopilar una gran cantidad de datos necesarios para llevar a cabo un análisis de LCA riguroso de paja y mortero de tierra, que serán los materiales cruciales para la puesta a punto de la programación de la obra.

4 CONCLUSIONES

El proyecto, basado en la aplicación de principios sostenibles a una experiencia didáctica y constructiva real, propone que los estudiantes participantes aborden todas las fases de un proceso constructivo vinculados al proyecto de un pequeño pabellón. Desde la fase inicial (introducción al proyecto), mediante el método flipped classroom, o el diseño del espacio y su implantación...hasta la fase de selección de tecnologías constructivas con el empleo del estándar LCA (Life Cycle Assessment), los alumnos protagonizan fases de aprendizaje activo. Tomando como consigna que los materiales constructivos empleen la menor cantidad de energía (materiales locales, bajo impacto ambiental, etc.) los propios estudiantes se responsabilizan e involucran plenamente en la ejecución (autoconstrucción) del espacio que van a emplear.

Durante el desarrollo de la práctica, el papel de los alumnos es activo en el proceso de aprendizaje/enseñanza, siendo el profesor un gestor y un apoyo de este proceso. Lo novedoso de dicha experiencia radica en que, al contrario de lo que ocurre en otras experiencias similares, la evidencia sigue evaluándose y experimentándose por los propios alumnos, son usuarios. Este principio es fundamental en las enseñanzas de disciplinas vinculadas al mundo de la construcción donde los criterios como mantenimiento, durabilidad o confort son difícilmente evaluables. *Learning by doing*, pero un paso más allá, *Learning by living*.

5 BIBLIOGRAFÍA

- Bekessy, S., K. Samson, and R.E. Clarkson (2007) "The failure of non-binding declarations to achieve university sustainability: A need for accountability". *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2007. 8 (3): p. 301-316
- Bonoli A., Cappellaro F., (2013) "Initiatives to start with implementing sustainability process into University of Bologna", in *CUCSTorino2013 Congress of the Italian University Network for Development Cooperation (CUCS)*, Turin, 19-21 September 2013
- Bonoli A., Rizzo S., Chiavetta C., (2014) *Straw as construction raw material for sustainable buildings*, VerSusValencia2014 Vernacular Heritage and Earthen Architecture: Contributions for Sustainable Development, p. 143-146
- Bould, D. and Felletti G. (1991) eds. *The Challenge of Problem-Based Learning*. St. Martin's Press: New York
- Burke, J. (2000) *The Knowledge Web*, first ed. Touchstone, New York
- Calder, W., Clugston, R.M., (2003) "International efforts to promote higher education for sustainable development" in *Planning for Higher Education* 31, 30-44.
- Cappellaro, F., Bonoli, A. (2014) "University in Transition. How to transform campus into living laboratory of sustainability" in *Proceedings of 5th International Conference on Sustainability Transitions*, Utrecht, 27-29 August
- Correia M., Carlos G., Rocha S., (2014), *Vernacular Heritage and Earthen Architecture: Contributions for Sustainable Development*, Eds. Correia, Carlos & Rocha, Balkema Publisher, London
- Correia M., Mileto C., Vegas F., (2012), *PROJECT VERSUS Lesson from Vernacular Heritage to Sustainable Architecture*, Union Culture Programme, European Pro n° 2012-2792/001-001 CU7 COOPP7, On line at: <http://www.esg.pt/versus/>
- Cortese, A.D. (2003) "The critical role of higher education in creating a sustainable future" in *Planning for Higher Education* 31 (3), 15-22
- Foertsch J., Moses G., Strikwerda J., Litzkow M., (2002), "Reversing the Lecture/Homework Paradigm Using eTEACH Web-based Streaming Video Software" in *Journal of Engineering Education*, 91, 267-274
- Fugler, D. (2000) "Moisture properties of plaster and stucco for straw bale buildings", in *CMHC Canada Mortgage and Housing Corporation, Research Highlight Technical Series*, 132 (2000)
- Fugler, D. (2002) "Energy use in straw bale houses", in *CMHC Canada Mortgage and Housing Corporation, Research Highlight Technical Series*, 115 (2002)
- Hansman, C.A. (2001) *Context-based Learning*, in *New Directions for Adult and Continuing Education*, S. Merriam, Editor. Jossey-Bass: San Francisco. p. 43-52

ISO 14040:2006, Environmental management-life cycle assessment / principles and frame work

ISO 14044:2006, Environmental management-life cycle assessment / requirements and guideline

Koester, R.J. Eflin, J., and Vann, J. (2006) "Greening of the campus: a whole-systems approach" in *Journal of Cleaner Production*, 14: p. 769-779.

Kolb, D. (1984). *Experiential Learning*, New Jersey: Prentice Hall.

Lage, M.J., Platt, G. J., Treglia, M., (2000). "Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment", in *Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43

Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F.J., Huisingh, D., Lambrechts, W. (2013) "Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system" in *Journal of Cleaner Production*, 48 (2013) 10-19

Mileto C., Vegas F., García-Soriano, L., Cristini V., (2015), *Earthen Architecture: Past, Present and Future*, Eds. Mileto, Vegas, García Soriano & Cristini, Balkema Publisher, London

Mileto C., Vegas F., García-Soriano L., Cristini V., (2015), *Vernacular Architecture: Towards a Sustainable Future*, Eds. Mileto, Vegas, García Soriano & Cristini, Balkema Publisher, London

Müller-Christ G., Sterling S., van Dam-Mieras R., Adomßent M., Fischer D, Rieckmann M. (2014) "The role of campus, curriculum, and community in higher education for sustainable development: a conference report" in *Journal of Cleaner Production* 62 (2014) 134-137

Sharp, L. (2002)"Green campuses: the road from little victories to systemic transformation" in *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2002. 3(2): p. 128-145

Thaman, K. (2002) "Shifting sights: The cultural challenge of sustainability" in *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2002. 3(3): p. 233-242

UNEP, United Nations Environment Programme (2013) Greening Universities Toolkit, http://www.unep.org/training/docs/Greening_University_Toolkit.pdf

Wright, T. (2004) "The evolution of sustainability declarations in higher education". In: Corcoran, P.B., Wals, A.E.J. (Eds.), in *Higher Education and the Challenge of Sustainability: Problematics, Promise, and Practice*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands

PROPEDEUTIC COURSE FOR A MASTER ON TECHNOLOGY IN ARCHITECTURE

J.Roset^a, G. Rojas^b & A. Rybka^c

^a *Departament de Física Aplicada (ETSA Barcelona)*
Universitat Politècnica Catalunya
jaime.roset@upc.edu

^b *Department de Construccions Arquitectòniques I*
Universitat Politècnica Catalunya
gilkaaris.maria.rojas@estudiant.upc.edu

^c *Faculty of Civil and Environmental Engineering and Architecture*
Rzeszow University of Technology
akbyr@prz.edu.pl

SUMMARY

Masters dealing on Technology have an important problem in the usual case of students coming from very different countries. Due to the important dispersion on how to teach technological contents for architects, very different initial levels are found. Any decision you take as a teacher will provoke either bored students or stressed students. It is likely that both types of students appear to be frustrated.

The aim of this work is to propose a PROPEDEUTIC MASTER matter to be passed for “new in the topic” candidates to attain main core of the master studies. A minimum time of 5 ECTS is proposed corresponding to 50 hours in the classroom and 75 hours work by the student. Impartation is proposed 2 weeks before the starting of the “main core” matters. As the syllabus is referred to, five 10 hours lectures packages are proposed: Mathematics. Statics, Environmental Physics, Drawing, Philosophy of science.

Key words: Postgraduate studies, propedeutic, technology in architecture

1. INTRODUCTION

Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (ETSAB) has more than 1000 postgraduate students. Among them, about 300 per year are enrolled in Master courses and receiving lectures at the School. Approximately 80 students per year are taking matters related to Technology. (Figure 1)

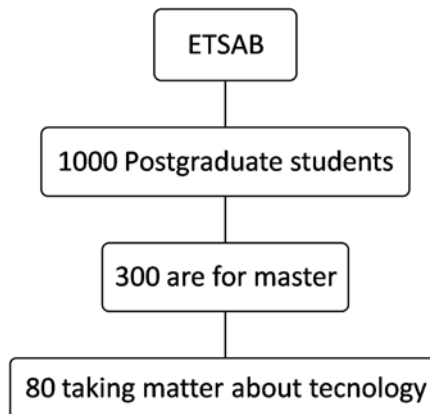


Figure 1. Students flow structure.

Architecture studies programmes are rather diverse in different countries of the world. Particularly, in Technology topics, architects entitled from Spanish systems are, usually, more skilled in Technology than students coming from other latitudes. (Figure 2)

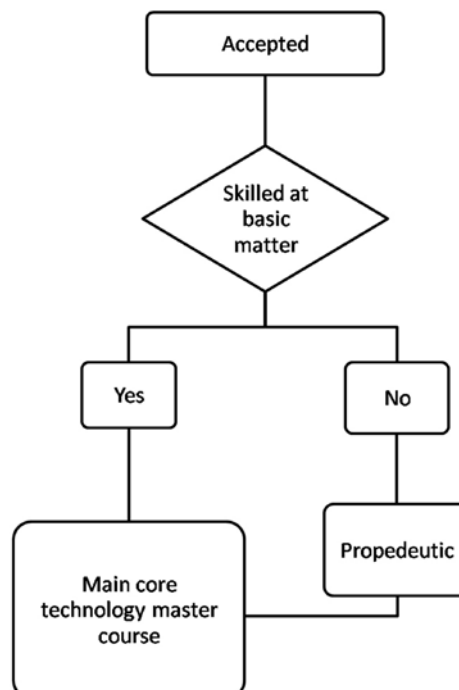


Figure 2. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. (ETSAB).

This better performance is, probably, due to the attributions that Spanish architects have doing jobs that, in other latitudes, and is done by Civil Engineers

(Structural behaviour), Mechanical Engineers (Acclimatization) or Electrical Engineers (Electric Building Services). (Figure 2)

From this initial disparity, if teachers try to equalize them, they can provoke disinterest in some students and stressing of some others resulting in a loss of efficiency. Some countries are making an important effort for granting students but, logically, they are exigent in the good profit these students have to show. As a consequence of this initial lack, some students do not obtain good marks with the consequence of not having good opportunities for possible granting of further studies (like PhD, for example). In the general frame of a new re-organisation of master studies at ETSAB, we will contribute with a proposal for a new propedeutic matter.

Present paper is organised in sections. At the second section, we will expose a series of conditions for a good transmission of knowledge, skills and attitudes. Third section will deal with the contents of the matter taking into account characteristics of the students and capabilities of the teachers. Fourth section will propose to different possible scenarios for actual impartation of the matter. Fifth section will offer a kind of conclusion of our proposal.

2. CONDITIONS FOR A GOOD TRANSMISSION

Problem of the transmission of knowledge and skills from a discipline (like Physics) to an applied profession (like Architecture) has been studied by several authors (Roset and Serra Florensa 2006)(Roset 2006). Our results show that a good transmission should fulfill several conditions in order to be successful and to avoid other. Three conditions must be fulfilled: Completeness, Clearness, Disposal and Values. Moreover, two conditions must be avoided: Saturation of student's capability of understanding and "scientific lies" (i.e. explanations that could suggest bad results).

In a classical approach of knowledge, skills and attitudes of our students pretend they know what appears in the curriculum, they are capable of solving certain exercises and pass exams, finally they are always ready to learn more and more. Our experience has led us to focus not so much in what we want to convey but in the way to do this transmission. So, we will formulate policies to accomplish and others to avoid.

In order to accomplish:

- Completeness: Student must be informed at any moment (at the start and during the process) about all we want to explain. So, each lecture has to "make sense" for the student.
- Clarity: Teachers will do our best for preparing models where ALL the parts will be clearly explained. Searching clarity never has to imply renouncing to rigor
- "Numerical" values: At "near all" process phases, students must have an option for quick evaluating our "road"

In order to avoid:

- Saturation: Students' saturation (it is proved that more than 40 or 50 minutes is a limit for good concentration).

- Physical “lies”: Unexplainable parts in the process or parts that will imply false implications. Do not use expressions like “it is clearly seen” or “it is easy to demonstrate”.

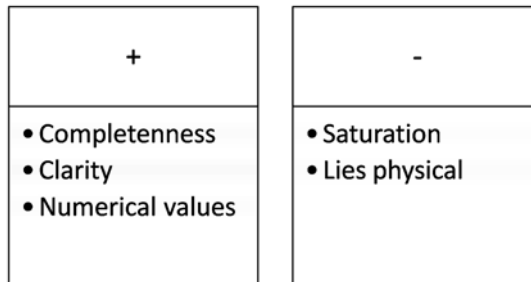


Figure 3. Conditions to accomplish and avoid for good transmission systems.

Next section will be devoted to define what we want to do. Who are the target students, what syllabus must be taught and how would be our teaching team.

3. IDEA OF THE MATTER: STUDENTS, SYLLABUS AND TEACHERS

Students' needs plus contents of the matter plus teachers' characteristics will define our matter.

- Target students: Architects (or other admitted people) willing to study at the Technology related matters in ETSAB. Some of the admitted students would have been asked by Studies Commission of the master for following this propedeutic matter. This same Commission will establish criteria for succeeding in the matter.
- Diversity in the origin and previous training of the students (we talk about 10 different nationalities in a 20 students group) puts a challenge for designing a good syllabus that can be followed for all of them. So, our proposal will focus in the most basic topics (mathematics, drawing) while browsing necessary topics for a master in Technology (statics, environmental physics). All these topics need to be related by a more general matter (philosophy of the Science) in order to guarantee the completeness of our explanations.
- Detailed Syllabus: Mathematics. Statics, Environmental Physics, Drawing, Philosophy of science. (Figure 4)

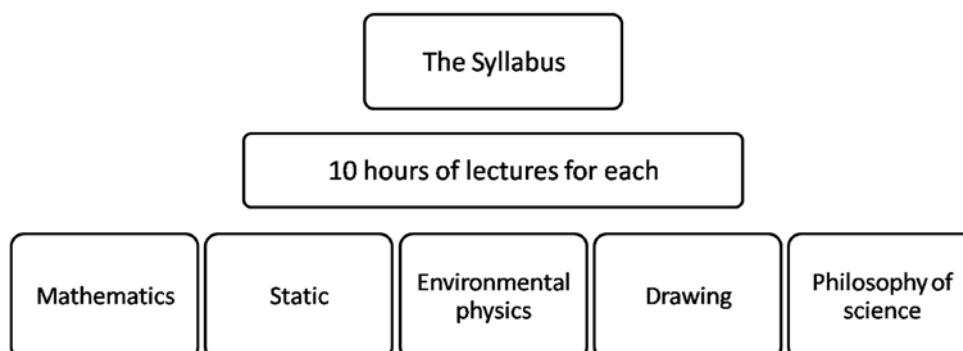


Figure 4. The Syllabus.

- For each of these parts (sub-chapters), we have defined a Detailed Objective that could be evaluated at the end of the matter. (Table I)

Sub-chapter (knowledge)	Detailed Objective (evaluable skills)
Mathematics	Use of worksheets
Statics	Calculation of flexural moments, shear forces, linear elasticity
Environmental Physics	Basis of thermodynamics, heat transfer, acoustics and lighting
Drawing	Hand drawing and using of simple tools (Sketch-up, Autocad, ...)
Philosophy of science	General context, skills in scientific communication

Table I. Detailed objectives of our syllabus

It should be covered in 5 ECTS, corresponding to 50 hours of lectures and 75 hours of work by student. (Figure 5)

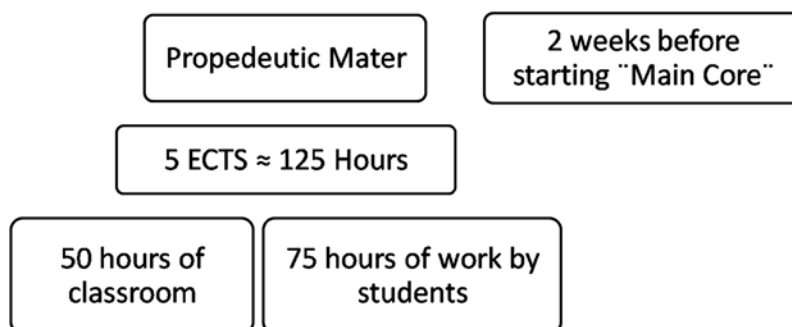


Figure 5. Propedeutic Matter.

- Teachers: Experienced teachers mainly working at propedeutic levels by our School. A balance between senior teachers and young teachers has to be maintained. ETSA of Barcelona has enough prepared teachers. These teachers should act in a very well-coordinated way because, in our opinion, the success of the matter strongly depends on their capability of transmitting a global idea of the topics treated. In fact, for us, relation teacher-student is the most crucial point for good results in teaching-learning.

4. DEVELOPMENT OF THE MATTER: PROPOSED TIME SCENARIOS FOR IMPARTATION

First and most desirable, in our opinion, scenario would be impartation of the matter in a "presential" manner during two weeks before the start of the Master for the generality of students. In that scenario we could appreciate, besides the acquisition of knowledge and skills by the students, their attitude for learning in the particular ambience of our School.

For sure, this could result in an increase of costs for students (maintenance in Barcelona, for example), so a second scenario could be proposed. A semipresential scenario using Skype for some lectures and taking tasks by

Internet, then we could split the matter about one semester but leaving some days for a face to face final presentation. (Figure 6)

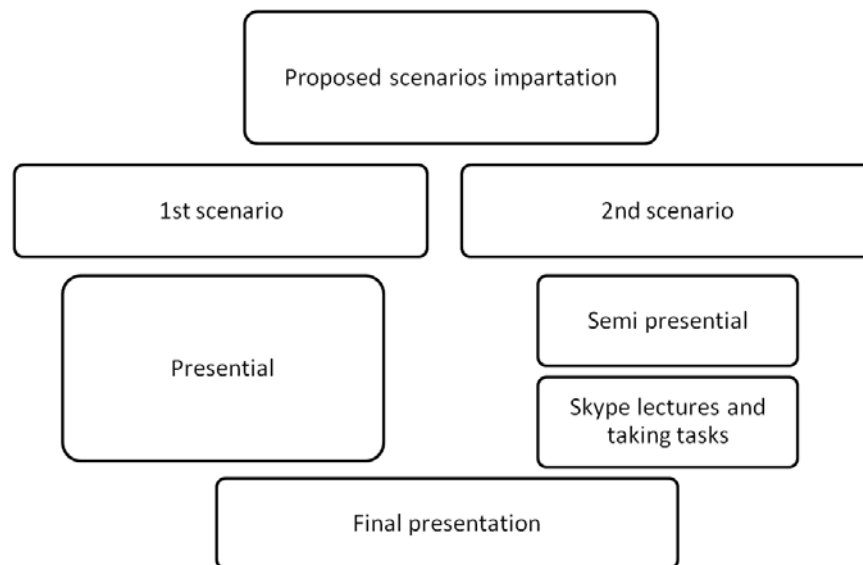


Figure 6. Proposed Scenarios.

We will enhance that first scenario is better in order to have our students in direct contact with our teachers. It would facilitate their quicker integration to the particular forms of working at our school.

5. A KIND OF CONCLUSION

Facing the problem of unbalanced initial level of students in Technology masters would be important for the success of an important amount of the master students by the ETS Arquitectura of Barcelona. We estimate this problem can affect about 40 students a year. We will remark that nations of some of these students are making an important economic effort for granting them. So, unsuccessful results of these students will mean an inefficient use of resources.

We have proposed a possible solution for the problem. Our proposal is prepare a propedeutic (introduction) matter for these students. We propose a 5 ECTS matter as a minimum requirement for a attaining our objectives.

Studying our target students and taking into account our teachers capabilities, we propose a syllabus including basic matters with detailed –evaluable- objectives for each sub-chapter.

A similar work – with students of only one nationality- has been still done in the Sustainable building master by Civil Engineering, Environmental Sciences and Architecture School by the Rzeszow University of Technology in Poland (Rybka et al. 2015). There, students coming from Architecture Department enter courses among students trained in Civil Engineering tools. We have taken into account this experience in order to make our proposal. For us, incorporation of this kind of propedeutic course in master studies could result in an important increase of their success.

We are convinced it will improve our teaching.

6. ACKNOWLEDGMENTS

COST TU 1104 Action “Smart Energy Regions” has helped with a Short Term Scientific Mission by profesor Rybka in Barcelona (February 2014)

7. BIBLIOGRAPHY

ROSET, J. 2006. Física aplicada a l'ensenyament de l'arquitectura. *ACE* [en línea], vol. 1, no. 1886-4805, pp. 2. Disponible en: http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/2079/1/TEM_roset_ARTICULO.pdf.

ROSET, J. and SERRA FLORENSA, R. 2006. *Física Aplicada a l'ensenyament de l'arquitectura*. S.l.: Universitat Politècnica de Catalunya.

RYBKA, A., KOZŁOWSKA, K., SEP, M. and POMYKALA, A., 2015. *Master's Program, Sustainable building (M. Sc.) at Rzeszow University of Technology*. 2015. Cardiff: The Welsh School of Architecture, Cardiff University. (To be published)

PREPARACIÓN INTERDISCIPLINARIA PARA LA DIDÁCTICA DE PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS: UN GRUPO EXPERIMENTAL EN EL PRIMER CURSO DE CARRERA

INTERDISCIPLINARY PREPARATION FOR ARCHITECTURAL DESIGN STUDIO TEACHING: AN EXPERIMENTAL GROUP IN THE FIRST COURSE OF STUDY

Magda Saura i Carulla
Departamento Proyectos Arquitectónicos
Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona
magdalena.saura@upc.edu

RESUMEN

Enseñar proyectos se contempla como una actividad que ocurre con participación activa. La actividad docente en talleres (*architectural design studio*) y, a veces, en algunos ambientes de campus universitarios, al aire libre. Según John Dewey, la preparación innovadora de un clase, en contraste de una enseñanza tradicional, exige no sólo un aprendizaje de materias sino también un participación activa durante la transmisión de conocimientos. En esta comunicación se presenta como ha sido la participación evaluada, en talleres tanto a nivel de grado como de postgrado. El rendimiento tanto los que trabajan digital como analógicamente se ha avaluado a través de motivación, habilidad, aptitud y actitud de inicios a final de curso. Una experiencia educadora integral e interdisciplinar propicia una construcción de pensamiento crítico en el proceso de diseño arquitectónico.

Palabras clave: Docencia en talleres de proyectos, Didáctica integral, Educación con participación activa, Pensamiento crítico

ABSTRACT

Architectural design studio teaching is viewed as an activity that occurs with active participation of the student in the design process. In some campus environment design studios may happen outdoors. According to Dewey traditional views of learning posit that learning occurs in the active learning classroom, into active role participants achieve during the transmission of information in class. In this paper active learning has been evaluated among students of architecture working in both paperless design studio and collaborative virtual design studio. An interdisciplinary, holistic, learning experience prompted to build collaborative and critical thinking along the design process.

Key words: Architectural design studio teaching, Holistic learning, Active classroom participation, Critical thinking

1 INTRODUCCIÓN

El contenido de este trabajo se inscribe dentro de esta conferencia en el área temática de *Práctica Docente*, concretamente en lo que se refiere a *Prácticas Pedagógicas* innovadoras. Se desarrolla en el marco de un taller experimental de la asignatura “Bases para el proyecto”. El grupo se encuentra ubicado durante este curso académico 2014-2015 dentro de la asignatura de “Bases para el proyecto” del primer curso de arquitectura, en Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB). La asignatura está coordinada por los profesores Jaime Coll, Cristina Jover y Josep M. Lafont. En ella se enmarcan otros grupos docentes dirigidos por los siguientes profesores: Ramon Cassanelles, Marta Domènech, Carmen Domingo, Josep M. Fort, Daniel Garcia, Nicanor J. Garcia, Xavier Llobet, Enrique Mir, Estel Ortega, M. Elena Rojas, y Mónica Tarrega.

2 PARTICIPACIÓN ACTIVA EN CLASE

En los últimos años la metodología “activa” ha sido un nuevo reto en la práctica pedagógica, que en la forma de taller/estudio, y no en la típica y convencional del “aula”, exige el trabajo presencial y una participación “activa” del alumno en clase. Esta actitud tiende a que el estudiante plantee preguntas al profesor en lugar de esperar recibir pasivamente enunciados de la “autoridad” académica.



FIGURA 1: Taller experimental de la asignatura “Bases para el proyecto”, ETSAB, Grupo Profesora Magda Saura Carulla.

Se define como aquel conjunto de técnicas basadas en modelos de educación “activa” que se aplican a la enseñanza en general, en cualquier de campo de conocimiento, y a todo tipo de edad del alumnado. Tal filosofía de “escuela activa” fue desarrollada en el siglo XX por filósofos de la pedagogía “moderna”, interesados en introducir en clase -- en aulas sin aulas, y “al aire libre” -- no sólo materias de conocimiento son también factores existenciales, experiencias “espontáneas”, y ánimos de potenciar actitudes cosmopolitas y democráticas; en resumen, una docencia que tienda a facilitar el conocimiento y la técnica pero también la imaginación, la creatividad, el crecimiento personal y la comunicación

escuelas de arquitectura; y además la influencia de la teoría, y la investigación, en la práctica arquitectónica.⁵ Jeremy Till estudió la influencia de ciertos despachos de arquitectura en la manera de enseñar de algunas escuelas de arquitectura del Reino Unido, con “prejuicios” en lo que se refiere el desafío de la investigación, no sólo en la docencia universitaria sino incluso en cambios de punto de vista de la propia profesión: arquitecto/arquitecta “profesional” o “profesionista/corporativista”.⁶ Cabe también destacar el énfasis pluridisciplinar de prácticas docentes, especialmente entre arquitectos e ingenieros, realizado por Miquel Valero-García.⁷

Las distintas didácticas llevadas a cabo en el aula han permitido aplicar algunos instrumentos y/o aspectos de metodologías innovadoras que la autora había realizado anteriormente en otras asignaturas de la Escuela T.S. de Arquitectura de Barcelona, concretamente en el taller de proyectos arquitectónicos de quinto curso y en el aula PFC. Uno de los objetivos de la asignatura ha sido el de ofrecer una preparación multidisciplinaria.

Durante el primer cuatrimestre de este curso académico 2014-2015, el aprendizaje se ha centrado en instrumentos didácticos medioambientales que facilitan el desarrollo de la capacidad de síntesis y el diálogo entre varias disciplinas.⁸ El proyecto del alumno/a se materializa en gráficos, maquetas (Figura 1), y videos;⁹ conocimientos que irá desarrollando con más especificidad durante toda la carrera en otras asignaturas.

Una visión medioambiental de la didáctica de proyectos es además un preámbulo a la actual preparación integral que se requiere en la vida profesional. En el video se observa la participación activa de los estudiantes en clase, no en el aula convencional sino en las actividades propias de un *design studio* (taller de proyectos). También ha servido para recopilar otros datos significativos para la investigación de técnicas innovadoras docentes. Este video forma parte de una investigación más amplia subvencionada por el Ministerio de Economía y Competitividad, *Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia*. La autora es investigadora principal de este proyecto de investigación. En él se comparan experimentos docentes, que realiza el equipo interdisciplinar que ella dirige, en otras diez escuelas. Los estudiantes de doctorado Julia Beltrán y Sergi Méndez de la Universidad Politécnica de Cataluña exploran el uso de técnica de vídeo en las aulas de dichas escuelas, estudian los programas necesarios para su análisis científico. La interpretación, y han colaborado concretamente en la recogida e interpretación de datos del trabajo que se presenta hoy en esta comunicación.

4 ESCUELA ACTIVA EN TALLERES DE GRADO Y POSTGRADO

A través del vídeo que se presenta en esta comunicación, los resultados de ejercicios concretos se han avaluado a través de dos conjuntos de variables. (Ver Video adjunto). Primero, se han observado motivación, atención y actitudes de participación activa; y segundo, se han utilizado nuevas técnicas de co-evaluación, entre el alumnado y las evaluaciones propias. (Figura 2). Finalmente, estos resultados, y la nueva dinámica de curso, se han comparado con resultados obtenidos en cursos previos, en la docencia de quinto curso, en el aula PFC e incluso en algunas asignaturas de postgrado en donde la interdisciplinaridad se experimentó en talleres al aire libre, con la convivencia de estudiantes de arquitectura y de arqueología.¹⁰ Fue una experiencia pedagógica

conjunta de técnicas de investigación para rehabilitar y restaurar paisajes naturales e históricos. Los resultados se publicaron en las actas del *IX Congreso universitario de innovación educativa en las enseñanzas técnicas*, Universidad Politécnica de Catalunya, Vilanova i la Geltrú, 23, 24 y 25 de Julio de 2003, "Musealización de un yacimiento ibérico en el parque natural *Cadira del Bisbe*, Barcelona". (Figura 3).



FIGURA 3: Una experiencia pedagógica interdisciplinar al aire libre.

Tal como Imma Torra y Jordi José recalcaron en la pasada Jornada docente del ICE de la Universitat Politècnica de Catalunya en Barcelona, es necesario que el profesor innove en la docencia universitaria a través de realizar también tareas de investigación.¹¹ La investigación sirve, a la vez, para acreditarse, y se realiza no sólo a través de la profesión sino principalmente a través de itinerarios académicos (tesis doctorales, publicaciones, etc.).

En esta comunicación la evidencia empírica se presenta a través de datos visuales recogidos en clase. La experiencia didáctica plantea al estudiante modelos para una futura preparación interdisciplinar y una construcción de pensamiento crítico a lo largo de los cursos que seguirá en su carrera de arquitectura. Innovación en la docencia es básica para establecer futuros puentes entre universidad, la profesión y la sociedad.

5 NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ Martínez, S., ed., *Una didáctica posible de la enseñanza de la arquitectura*, Ediciones delLirio, (Méjico, 2014). Muntañola, J., "Acercamiento didáctico a la enseñanza de la arquitectura a partir del concepto de lugar y de su vinculación cronotópica con el uso cultural del objeto arquitectónico", op.cit., pp. 88-96.

² Franquesa, J., "Leer y comprender la ciudad", en *Arquitectura y Educación. Architectonics. Mind, Land & Society*, Volumen número 25, Ediciones UPC, Barcelona, 2013, pp. 111-126. Dallmayr, F.R. and McCarthy, Th. A., "The Crisis

of Understanding,” *Understanding And Social Inquiry*, (Notre Dame-London, 1977), pp.1-15.

³ Boyarsky, A., “The Architectural School. London,” Muntañola, J., *L’Arquitectura d’escoles als anys setenta*” y Slutzky, R., “The Cooper Union”, en *L’Ensenyament de l’arquitectura*, editado per Lluís Bravo y José García, COAC, (Barcelona, 1981), pp. 13-90. Ver también la publicación de Muntañola, J., Arribas, A., Oliveras, J., y Sabaté, J., *Materiales para un análisis crítico de la enseñanza de la arquitectura*, Monografías ed.etsab, (Barcelona, 1975). Franquesa, J., “Leer y comprender la ciudad”, en *Arquitectura y Educación. Architectonics. Mind, Land & Society*, Volumen número 25, Ediciones UPC, Barcelona, 2013, pp. 111-126.

⁴ Fort, J.M., Mallol, M., Vinyets, J., Zampa, C., *La cultura del disseny, pas a pas. 35 anys d’escola Elisava. La reflexió dels professors*, (Barcelona, 1996).

⁵ Liam Bannon estará dando mañana una conferencia en nuestra Escuela de arquitectura de Barcelona, en el congreso internacional que se celebra entre el 3 y 5 de junio, 2015, *Arquitectura, Educación y Sociedad*, www.architectonics.com

⁶ Till, J., *What is architectural research? Architectural Research: Three Myths And One Model*, RIBA, (Barcelona, 2007). Traducción en castellano, “¿Qué es investigar en arquitectura? Investigar en arquitectura tres mitos y un modelo,” en *Arquitectonics. Mind, Land & Society*, Ediciones UPC, ebook, Barcelona, 2012, pp. 13-21.

⁷ Valero-García, M., *El portafolio docente*, <http://www.upf.edu/cquid/pdf/portfolio.pdf>

⁸ Para técnicas pioneras de didáctica ambiental, ver Saura Carulla, C., *Ecología: Una ciencia para la didáctica del medio ambiente*, Editorial Oikos Tau, (Vilassar de Mar-Barcelona, 1982).

⁹ En el video se observa la participación activa de los estudiantes en clase, no en el aula convencional sino en las actividades propias de un *design studio* (taller de proyectos).

¹⁰ Los resultados se publicaron en: <http://www.epsevg.upc.edu/xic/ponencias/R0291.pdf>

¹¹ http://www.gcice.upc.edu/fitxa_cursos.asp?id=53120

A VISUAL TALE OF TWO CITIES: VIDEO AS A TOOL FOR REPRESENTATION THROUGH INFORMAL LEARNING

U. Topcu(1); J. Taberna(2); K. Hofert(2)
(1)*Faculty of Architecture and Design; (2)ETSAB*
(1)*İstanbul Bahçeşehir University; (2)UPC*
umran.topcu@bahcesehir.edu.tr

SUMMARY / ABSTRACT

In recent years, videos have become significant aspects of learning experience. Learning now occurs in a variety of ways through different communities of practice and personal networks. This is true for learning in design arena. Architectural design education consists of theoretical and practical courses aiming at contribution to the society at social and cultural levels. With the advent of globalization another aim has become contribution to the society at international level. International workshops are held frequently between architectural schools resulting in outstanding success and sharing.

This paper is about an international workshop titled "In the Pursuit of Sinan" held in İstanbul in January 2015. Students from BAU FA&D and UPC ETSAB were asked to create a stop motion video of the two cities they visited. Going through Sinan's works while walking around the city, in İstanbul and Edirne, Turkish and Spanish students encountered both cities with all their senses and voiced tales of two cities in stop motion video format.

Key words: İstanbul, Sinan, workshop, stop motion video

1 INTRODUCTION

Developments in digital technology have opened new visions for education, which offer the students the flexibility to learn at any time and any place. As formal learning no longer comprises majority of education, architectural design education has adapted quickly to this reality. Architectural design education consists of theoretical and practical courses aiming at contribution to the development of the society at social and cultural levels besides the economic. With the advent of globalization another aim should be contribution to the society at international level. In this context, besides formal architectural education, informal studies such as workshops have a growing importance.

Workshops are held frequently between two or more number of architectural schools from different countries resulting in outstanding success and sharing. They help the student design thinking skills, learning by doing skills, creating motivation for creativity and most important of all, self-confidence in international environments.



Image 1. Poster of the workshop

This paper is about a workshop titled “In the Pursuit of Sinan” held in İstanbul, on 26-30 January 2015, see the poster in image 1. It was held between Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona and BAU Faculty of Architecture and Design. Fifty-two students from both faculties worked in joint groups of six or seven members. As the assignment of the workshop, students were asked to create a stop motion video of the two cities they visited. Going through Sinan's works in İstanbul and Edirne, Spanish and Turkish students encountered both cities with all their senses and emotions. In spite of the short time, the students searched for a best learning experience, see image 2. Videos are appealing. Nowadays they can be made with low budgets, which is one of the important challenges to universities.



Image 2. Visits to the works of Sinan

2 VIDEO AS A TOOL FOR REPRESENTATION

In the recent years, videos have played an important role in education. Videos help increase student engagement and facilitate learning. What is more, it is a demanding process. It requires selecting appropriate words and images, arranging them into coherent verbal and pictorial ways. This arrangement needs prior knowledge [1]. Videos have an advantage of, when done objectively, explaining in a few seconds something that needs several pages when written. This, together with the fact that students may see them whenever they can and play as many times as they need it, makes them a very powerful tool for enhancing learning efficiency [2]. Majority of the students are used to technology since they are born, so they must be provided with the necessary tools in their education process.

Video is different from other learning technologies because it offers the benefit of using the visual perception, the most powerful of all our senses. An image in motion helps the viewer to see a process and find out how things work, move and perform. According to Goodyear and Steeples [3] videos can present a clear and striking manner descriptions to articulate tacit information and knowledge hard to describe through text. See in image 3, two frames of the stop motion video "RITIM", made by one of the groups of the workshop, their work explores the relation between buildings and places, and their geometries, it is a easy way to represent through different images, a concept that should be difficult to understand through text.



Image 3. Stop motion frames, "RITIM"

The technological development seems to be fast but still little is known how to produce and effectively use them for educational purposes. The manner in which

students select an approach for a learning situation has many effects on performance and the learning outcomes [4].

There are various theoretical explanations, models and measures about learning styles. As an example dual coding theory can be mentioned. The theory says that there are two classes of phenomena that are handled cognitively in separate sub systems: one deals with objects while the other deals with language [5].

Presenting information is an important part of learning. Some presenters are verbalizers while some are imagers. Verbalizers are better in presenting the information in words and imagers in pictorial form [6]. So, if information is presented in both formats, the students can choose between the formats, the best for their learning. Learning preference is a function of learner's capability of information intake. Here, "intake" means what the learner finds important or worth learning.

Videos are effective means to use the auditory and the visual perception for learning. When the video presents more information than the learner can "intake", there might be a perceptual overload. We, human beings are so good at processing the appropriate amount of information at a time. The overload in watching a video can be interpreted based on two theories: cognitive load theory and cognitive theory of multimedia learning [7]. These two theories both state that human memory has a certain cognitive capacity and if it is overloaded, learning may not be optimized. According to this, in order to learn more effectively, the cognitive load should be kept optimal. Since, people's perception capacity varies from one to the other, the editorial decision for the optimal amount of information in videos for education is difficult. Sometimes it is the pace and the rhythms of the video that make the overload rather than the information. See in image 4, some frames of one of the stop motion videos made by the students "Reflect Motion", a view of the city through the reflects produced on the ground by water.



Image 4. Stop motion frames, "Reflect Motion"

Bishop et al. [8] found that sound and music attract attention, but they do not have any effect on learning. Too much information may lead to an effect that, the necessary part of the information may be unnoticed.

3 METHODOLOGY

In this workshop, the students were asked to create a stop motion video of their İstanbul and Edirne experiences. They were supposed to focus on the spatial, visual and audio characteristics of both cities. The student groups produced 9 videos. The duration of the video was defined between three or four minutes. The titles of the videos were: "RITIM", "Here we go", "One city two perceptions", "Reflect Motion", "Synesthesia", "Feeling through Sinan", "İstanbul", "Light is only

real between shadows” and “Senses experiencing Istanbul. Because they were working against time, in the final presentation the students found themselves in a position of “saying the most in 10-15 minutes using appropriate amount of verbal and image information”. The oral presentation of the final stop motion video took place on the last day of the workshop.

The students that participated in the workshop didn't know each other before, because they were from two different universities and also from different levels of architectural education. So they were all asked to present themselves to the class. After this, they were given fifteen minutes for forming different groups of six or seven students. In our opinion, it was important that the students should themselves decide in which group they were going to take part. When all the groups were formed, they were asked to think about a name for their groups and also to make a drawing of combined ideas of two cities: Barcelona and Istanbul. Image 5, is an example of the drawings they made. This group decided to define the two cities through a skyline, starting with Barcelona and ending with Istanbul.



Image 5. Barcelona-Istanbul skyline

After the groups were formed, it was time to introduce the stop motion technique to the workshop students. In general, this was not a commonly used representational tool at both universities. The students were shown different examples and were informed about possibilities of new ideas for making the videos. As seen in Image 6, two of the frames for two different stop motion videos titled “One city, two perceptions” and “Sinesthesia”, two different techniques of using newspaper letters and letters drawn on paper for doing the titles, were used. This happens to be very common in stop motion movies.



Image 6. Stop motion frames, “One city, two perceptions” and “Sinesthesia”

One of the important stages of doing a stop motion video is the way the story is explained, namely the storyboard. The storyboard concept was defined as a tool for creating the videos. All of the elements that took part in the movie; scene, frames, space, camera position, music, movements, characters, time, action were explained in detail. The students were given a template storyboard, as seen in Image 7, to guide them to design the story of these two cities. They had to hand this template in along with their drawings, at the final presentation of the stop motion videos, on the last day of the workshop.

TEMPLATE

STOP MOTION

SCENE 1

TITLE: _____

TIME: _____

SCENE 1

DESCRIPTION: (Scene action, location, characters, etc.)

SCENE 2

TITLE: _____

TIME: _____

SCENE 2

DESCRIPTION: (Scene action, location, characters, etc.)

Image 7. Template storyboard

On the template, the first box was supposed to have a three-dimensional drawing including the scene with the position of the characters and their movements. In the second box they had to draw the plan of the scene with the position of the cameras and their movements around the space. And on the right side of the template they had to write the duration of the frame, the space where the action was going to take place, the music they were going to use, define the characters and explain all the relevant information for the movie.



Image 8. Students working in groups.

In Image 8, the students are seen working in groups in this first stage, defining the global story and doing the first sketches of their storyboard. Once they had defined the storyboard the groups could start preparing all the documentation for the stop motion video. The students had to mix different techniques of graphic representation for doing their movies. One of the main rules was the importance of introducing hand drawings in their works. They did it using notebooks and pens, but also with digital tools. In Image 9, the group with the stop motion video titled "Istanbul" used this image made by hand for starting the video. A sequence of three different frames of the evolution of this title can be seen as starting with the minarets of different mosques of the city. Finally, they are seen as being converted into the eight letters of Istanbul.



Image 9. Stop motion with the title "Istanbul"

The students could use different technological tools for doing their stop motion video. Each group decided which program they were going to use depending on their knowledge in computer applications. The tools that the students used for the stop motion videos were “Adobe Premier”, “iMovie”, “Windows Movie Maker” and “PowerPoint”. It was not important for the instructors which platform the students used to perform the videos, because the software used was just a tool to explain the ideas of the different groups.

All of the students were encouraged to have a sketchbook along with them during the visits of the workshop. In general, at least one or two students per group were doing sketches while visiting the places and buildings of Istanbul and Edirne (See image 10).



Image 10. Students of the group “Light is only real between shadows”

The students were asked to focus on hand drawings, because is a tool that coordinates the brain with the hand and allows to capture very quick impressions of the visited sites. As John Berger [9] said: “There are many types of drawings: ones are studies, forms of research and other projects that are sketches of masterpieces”. We were interested in these drawings as forms of research, as a tool for discovering new aspects of the cities. The students were not expected to do perfectly finished drawings. We were looking for incomplete ideas that appeared on the sketches. In image 11, three different frames of the stop motion video titled “Reflect Motion” can be seen as examples. The use of different hand drawing techniques with markers, watercolours and all mixed, with the water falling on the sketch, the effect produced different experimental drawings.



Image 11. Stop motion frames, “Reflect Motion”

All the groups used sketches and photographs in their stop motion videos. They were asked to create a story mixing all the techniques explained in the stop motion video. As seen in image 12, an example of some of the frames of the stop motion video titled “Here we go” made during the workshop, in three frames the

students mixed sketches with photos of themselves going through different buildings of the two cities visited, focusing mainly on mosques.

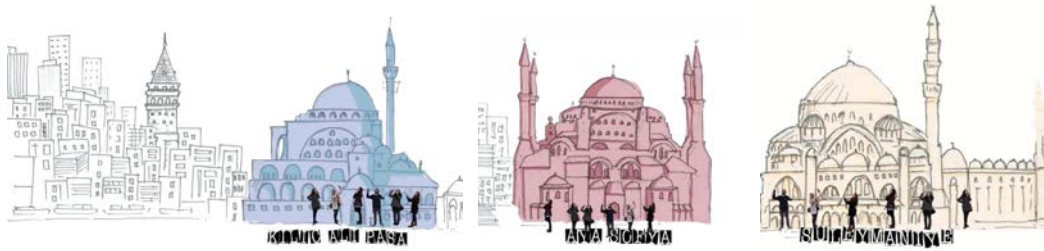


Image 12. Stop motion frames, "Here we go"

In image 13, we can see another example of mixing techniques. In this case, the group drew on some of the images of the stop motion, with the idea of defining and explaining the main important parts of the story they were explaining.



Image 13. Stop motion frames, "Feeling through Sinan"

We focus on the importance of exploring, studying and analysing the cities, as Georges Perec [10] described in his book: "Our look moves around the space and gives us the illusion of relief and distance. So we built the image of space: from above and below, from left and right, from front and back, from close and a far". With the sense of vision and the sense of touch our students were able to find all the necessary information for creating their stop motion videos. In image 14, one can move around the space as one sees it in these three frames of the stop motion "Senses, experiencing Istanbul". One can have a look at the city in three different ways: first, as a sketch with very simple lines without colour, light or textures just the main shape: second, as a black and white image, where texture and light takes relevance: and third as in the colour version, where everything gets mixed together.



Image 14. Stop motion frames, "Senses, experiencing Istanbul"

We explained the relevance of feeling with the cities. We encouraged the students not just to walk, but to live the places and buildings. As Pallasmaa [11] says "Architectural space is lived space rather than physical space, and lived space always transcends geometry and measurability". We challenged the groups for trying to find this lived space, these personal feelings they had while they were going around different places. In image 15, we have four frames of the stop motion video titled "Synesthesia". They defined their work synesthesia, as a perceptual condition of mixed sensations. They played with music, water, light

and colours, and their hands and feet. They touched the places visited, feeling the temperature of the materials, the texture, the reflections. One cannot feel all these aspects only by using the sense of vision. It is important to give the students different tools and different ways of walking through the cities.



Image 15. Stop motion frames, "Synesthesia"

In image 16, there is another example of a stop motion video titled "One city, two perceptions". In this movie the students also worked with the concept of senses, making a reflection of how people with different capabilities perceive the cities. They tried to imagine the way these people feel when they go around different places that they are not prepared for. In these three frames, they showed us the process of sketching a place and deciding which lines were more important to be expressed in the drawings. They focused on the essence of the space, avoiding ornaments and decorations for better understanding the place. Finally, in the last frame of the sequence they connected this sketch with reality. Actually, our mind is perfectly able to create the real image of the lived space just through their sketches.



Image 16. Stop motion frames, "One city, two perceptions"

In general, all the nine videos presented on the last day of the workshop were related with the concept of senses. All of them did good research on this new way of experimenting with the city. It was a challenge for the students to work with a different tool of graphic representation of spaces, namely the stop motion videos. All of them succeeded. All the groups enjoyed thinking and imagining the best way to express their ideas through a stop motion video of a short duration, just between three to four minutes.

4 CONCLUSION

In recent years, videos have played an important role in education. Videos help create student engagement and facilitate learning. This is true for learning in all design arenas, as well as architectural design.

Over the last decades, technology has been reorganizing our ways of learning. With the advent of globalization, one of the aims of architectural design education

has been contribution to the society at an international level. International workshops are held frequently between architectural schools resulting in outstanding success and sharing. Growing popularity of videos proved to be right in the case of 2015 Winter Workshop in İstanbul and Edirne. Potential benefits and challenges associated with making videos in the teaching and learning process at higher education level has been a good experience both for the students and the faculty alike.

By using the stop motion video techniques, all the groups of students have studied the two cities in different ways, so as not just looking through a camera. People do not process information about the environment the way cameras or computers do. Our processing is full of errors and our perceptions differ from one to the next. Our imperfect images are quite useful to us. The stop motion videos produced by the workshop students were a perfect indication of this.

Thinking and reflecting on the buildings and places they visited, students had a chance of experimenting lived space by using all their senses and through their sketches and mixed images shown in their stop motion videos. It was a challenge because the conditions were not the best. Budget was zero and there was not much support neither in terms of producing, designing and technology. There seems to be no doubt that the number of higher education institutions of design will aim at making and using more videos. From now on, the pedagogical problem should be stated as: the optimum length of videos and their dependence upon subjects.

5 BIBLIOGRAPHY

- [1] Mayer, R.E. (2005). The Cambridge handbook of multimedia learning. University of Cambridge, Cambridge, UK.
- [2] Vieira, I., Lopes, A. P., Soares, F. (2014). The potential benefits of using videos in higher education. EDULEARN 14 Conference on Education and New Learning Technologies. Conference Proceedings CD. Pp.750-756, ISBN:978-84-617-0557-3
- [3] Goodyear, P., Steeples, C. (1998). Creating shareable representations of practice, *Advance Learning Technology Journal (ALT-J)*, 6(3), pp.16-23
- [4] Cassidy, S. (2004). Learning Styles: An overview of theories, models and measures. *Educational Psychology* 24(4), pp.419 – 444
- [5] Paivio, A. (1986). Mental representations: A dual coding approach. Oxford, England: Oxford University Press.
- [6] Mc Loughlin, C. (1999). The implications of the research literature on learning styles for the design of instructional material. *Australian Journal of Educational Technology* 15(3), pp.222-241
- [7] Moreno, R., & Mayer, R.E. (1999). Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of Educational Psychology* 99, pp.358-368

- [8] Bishop, M. J., Amankwatia, T. B., Cates, W. M. (2008). Sound's use in instructional software to enhance learning: a theory-to-practice content analysis. *Educational Technology Research and Development* 56, pp.467-486
- [9] Berger, J. (2007). *Berger on Drawing*. Occasional Press.
- [10] Perec, G. (1974). *Species of spaces and other pieces*. Penguin Classics.
- [11] Pallasmaa, J. (2012). *The eyes of the skin: Architecture and the Senses*. Wiley.

CINE FÓRUM ESTRUCTURAL

CINE

STRUCTURAL FORUM

L. Valverde, J. Blasco, J. Maristany
Departamento de Estructuras en la Arquitectura
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB-UPC)
lvalverde@coac.net

RESUMEN

Iniciada hace varios años, la idea ha ido evolucionando. Desde la presentación de un primer ciclo basado en los videos de formación técnica de Intemac, hasta la coexistencia de los mismos con objetos traídos desde la obra y un texto complementario dialogado con los profesores conductores, en el que participan profesores de la asignatura distribuidos entre el alumnado.

El resultado pretende ser una enseñanza complementaria (no sustitutiva) que amplíe y afiance conocimientos de una forma lúdica, proactiva y dinámica pero sin perder rigor docente ni transmisión de conocimiento profesional.

Tiene cabida cualquier temática y nivel (de grado a postgrado).

La idea respalda el título mediante una estética de celuloide, el acceso a sala sólo mediante entrada doble que se corta para control (o puntuación extra incentivadora) y la entrega de un vaso con palomitas (que haya acomodador con linterna es ya opcional).

Palabras clave: enseñanza, lúdica, con rigor

ABSTRACT

Started some years ago, the idea has evolved since the submission of a first cycle based on the technical training videos of Intemac, up to the coexistence of the same with objects brought from the work and a supplementary text dialog with teachers conductors, which involved a subject teacher distributed among the student body.

The result is intended to be a supplementary education (not as a substitute) to expand and strengthen knowledge in an entertaining way, proactive and dynamic but without losing rigor or teaching transmission of professional knowledge

It has accommodate any theme and level (grade to graduate school).

The idea supports the title through an aesthetic of celluloid, room access only through dual input that is cut to control (or score extra incentive) and the delivery of a glass with popcorn (which has valet with flashlight is already optional).

Key words: Learning, funny, with rigorous

CINE FORUM ESTRUCTURAL

-basado en la realidad profesional-

1 OBJETIVOS y EXPERIENCIA

Esta iniciativa forma parte de una nueva experiencia docente ideada y dirigida por la autora y respaldada por el Departamento de Estructuras en la Arquitectura, de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB-UPC).

Iniciada hace siete años, la idea ha ido evolucionando desde la presentación de un primer ciclo basado en los videos de formación técnica de Intemac, hasta la coexistencia de los mismos con objetos traídos desde la obra y un texto complementario dialogado con los profesores conductores, en el que participan profesores de la asignatura distribuidos entre el alumnado.

La última evolución ha sido la colaboración transversal con otras universidades (Arquitectura del Vallès, Arquitectura, Arquitectura Técnica y Caminos UGR) cuyos profesores han interactuado con los profesores conductores (Arquitectura de Barcelona) allí desplazados.

El resultado pretende ser una enseñanza complementaria (no sustitutiva) que amplíe y afiance conocimientos estructurales de una forma lúdica, proactiva y dinámica pero sin perder rigor docente ni transmisión de conocimiento profesional.

Tiene cabida cualquier temática y nivel (de grado a postgrado)

También pretende mostrar una colaboración profesional enriquecedora desarrollando la relación transversal y buen *entente* entre el profesorado de las distintas universidades y asignaturas

La idea respalda el título mediante una estética de celuloide, el acceso a sala sólo mediante entrada doble que se corta para control (o puntuación extra incentivadora) y la entrega de un vaso con palomitas (que haya acomodador con linterna es ya opcional).

El alumnado ha mostrado su interés y aceptación con asistencia masiva y solicitud de nuevas temáticas de cine fórum para las que estamos trabajando y esperamos contar con la colaboración de todos.

CINE FORUM ESTRUCTURAL

Objetivos:

Teniendo en cuenta que habitualmente para un arquitecto el proyecto no se termina con la realización de unos planos, sino cuando finaliza la obra, podemos inferir que la finalidad habitual del proyecto arquitectónico es ser construido y que la ejecución es la otra gran protagonista del ejercicio profesional del arquitecto. Conocer de antemano las peculiaridades de la misma puede influir en opciones de proyecto así como en la toma de decisiones durante la obra. No conocerlas puede llevar a problemas durante su desarrollo, con el consiguiente perjuicio de tiempo y costes. Con este ciclo se pretende acercar la obra al alumno, apoyándole en un conocimiento que le puede facilitar tanto la fase proyectual como en las expectativas de ejecución.

Ciclo: INTEMAC. DVD DE FORMACIÓN TÉCNICA.

Título: **"PROBETAS DE HORMIGÓN. FABRICACIÓN Y ENSAYO"**

Argumento: Se contempla, de forma completa y detallada, el proceso de toma de muestras de hormigón fresco en obra, la medida de la consistencia del Cono de Abrams, fabricación de probetas, curado en obra, transporte al laboratorio, curado en cámara, refrendado y ensayo a compresión. Se introducen las modificaciones de EHE y un sistema de estudio de la distribución de presiones de la prensa sobre la probeta así como los aspectos particulares del ensayo de alta resistencia.

Producción: DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS

Dirección: profesores de estructuras JORGE BLASCO y LAURA VALVERDE
Comentarán la proyección, responderán preguntas y moderarán el Forum

Artistas invitados: PROFESORADO UPC

Artistas de reparto: ALUMNADO ETSAB

Público: APTA PARA TODOS LOS CURSOS

Fecha: MARTES 21 OCTUBRE 2008 14.30h

Duración: 1 HORA (14.30- 15.30h)

Sala: PI CALLEJA

Aforo: 45 LOCALIDADES. INSCRIPCIÓN PREVIA

Precio: GRATUITO

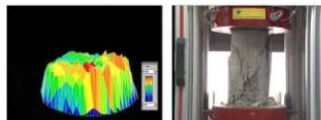


Figura 1. Información en la web de la ETSAB

2 DESARROLLO CRONOLÓGICO

2.1 En clase:

Explicación al alumnado de esta actividad docente complementaria a los contenidos del curso con carácter voluntario.

El *Cine Fórum Estructural* se realiza fuera de los horarios de clases, bien sea a la hora de comer (de 14.30-15.30h) o en horas reservadas para actividades culturales (conferencias...).

Es necesaria la inscripción previa obteniendo entrada que se entregará en el acceso.

CINE FORUM ESTRUCTURAL

Ciclo:..... INTEMAC. DVD DE FORMACIÓN TÉCNICA

Título: **"PROBETAS DE HORMIGÓN.
FABRICACIÓN Y ENSAYO"**

Fecha: Martes 21 OCTUBRE 2008 14.30h

Duración: 1 hora (14.30- 15.30h)

Nº Localidad:

CINE FORUM ESTRUCTURAL

Ciclo:..... INTEMAC. DVD DE FORMACIÓN TÉCNICA

Título: **"PROBETAS DE HORMIGÓN.
FABRICACIÓN Y ENSAYO"**

Fecha: Martes 21 OCTUBRE 2008 14.30h

Duración: 1 hora (14.30- 15.30h)

Nº Localidad:

Figura 2. Entrada

El límite de entradas está en la capacidad de la sala (se puede tener en cuenta un 10% de "overbooking" ya que siempre hay personas que faltan por imprevistos).

Opciones:

- 2.1.1 Si la sala tiene capacidad máxima por debajo de la posible asistencia solicitar inscripción previa con compromiso por parte del alumno (para no quitar plaza a otra persona interesada) y si no asiste entonces sí penalizar con puntuación. Se trasmite al alumno la necesidad de seriedad en los compromisos que se adquieren.

Departament d'Estructures a l'Arquitectura - Univesitat Politècnica de Catalunya

CINE FORUM ESTRUCTURAL

Inscripción:

Ciclo: INTEMAC. DVD DE FORMACIÓN TÉCNICA
Título: **"PROBETAS DE HORMIGÓN.FABRICACIÓN Y ESNAYO"**
Fecha: Martes 21 OCTUBRE 2008 14.30h Duración: 1 hora (14.30- 15.30h)
Producción: DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS

Apellidos:
Nombre:
Curso:
Cursa asignatura de Estructuras:
(En caso afirmativo indicar cual)
Teléfono de contacto:
E-mail:

Firma y acepta las condiciones de admisión:

Condiciones de admisión:

- Ser alumno matriculado de ETSAB. La reserva de plaza se efectuará por riguroso orden de inscripción.
- La inscripción será válida a la entrega de ésta firmada en la secretaría del departamento de Estructuras donde se canjeará por el ticket de entrada.
Isabel Campmany: Lunes a Viernes 9.00-14.00h y Martes y Jueves 15.30-17.30h
- El ticket de entrada se entregará el día de la proyección para el acceso a la sala.
- Una vez comenzada la sesión no se permitirá el acceso a la sala
- Si por un imprevisto fuera imposible su asistencia, el alumno deberá encontrar un compañero sustituto o perderá prioridad para las siguientes proyecciones.
- En caso de estar agotadas las localidades se establecerá una lista de espera de asistencia no garantizada.

Nº LOCALIDAD (a rellenar por el departamento de Estructuras):

Figura 3. Formulario de inscripción

- 2.1.2 Incentivar la asistencia con "puntuación premio" que significaría puntuar por encima de 10 para no penalizar la no asistencia (ya que contradeciría su carácter voluntario).

2.2 Periodo de inscripción:

15 días. Al formalizarse (en clase o en el departamento), se entrega al alumno la entrada doble numerada para control de acceso.

Opciones:

- 2.2.1 Si se otorga "puntuación premio" por la asistencia y/o se debe controlar el número de plazas por la capacidad de la sala, se numeran las entradas respecto a la hoja de compromiso de asistencia firmada por el alumno.
- 2.2.2 Si sólo se debe controlar el número de plazas y no se solicita hoja de compromiso, únicamente se numeran las entradas y el límite está en la capacidad de la sala.

Dejar alumnos fuera puede tener un efecto de incentivar asistencia e inscripción temprana para siguientes proyecciones (marketing)

2.3 Publicidad:

Durante este período se anuncia el evento en la pantalla de acceso de la universidad, en la web y se informa si las localidades han sido agotadas.

Para la pantalla la información es mas escueta y remite a la web.

Departament d'Estructures a l'Arquitectura - Univesitat Politècnica de Catalunya

CINE FORUM ESTRUCTURAL

Título: ... "PROBETAS DE HORMIGÓN.FABRICACIÓN Y ENSAYO"

Cielo: INTEMAC

Fecha: Martes 21 OCTUBRE 2008 (14.30- 15.30h)

Sala: PÍ CALLEJA

Más información: la WEB



Figura 4. Información en pantalla 15 días antes

CINE FORUM ESTRUCTURAL

Título: ... "PROBETAS DE HORMIGÓN FABRICACIÓN Y ENSAYO"

**¡¡APÚNTATE YA!!
AFORO LIMITADO**

Ciclo: INTERNAC

Fecha: Martes 21 OCTUBRE 2008 (14.30- 15.30h)

Sala: PÍ CALLEJA

Más información: la WEB



Figura 5. Información en pantalla 7 días antes

CINE FORUM ESTRUCTURAL

Título: ... "PROBETAS DE HORMIGÓN FABRICACIÓN Y ENSAYO"

Ciclo: INTERNAC

Fecha: Martes 21 OCTUBRE 2008 (14.30- 15.30h)

Sala: PÍ CALLEJA

Más información: la WEB



¡LOCALIDADES AGOTADAS!

Figura 6. Información en pantalla unos días antes

2.4 Acceso a la sala:

El día de la proyección el alumno entrega la entrada al control de acceso y recibe el vaso de palomitas.



Figura 7. Acceso a sala. Presentación de entrada para control (cortar una parte)



Figura 8. Acceso a sala. Entrega vaso de palomitas (y servilleta de papel)

2.5 Comienza la sesión:

Se realizan las presentaciones y bienvenida.

2.6 Cine:

Se da paso a la proyección con las interrupciones necesarias para las explicaciones.



Figura 9. Sala de 45 localidades ETSAB. Seguimiento con interés y sonrisas

2.7 Conductores:

Dos profesores van haciendo las explicaciones y dando el pie a las intervenciones programadas.

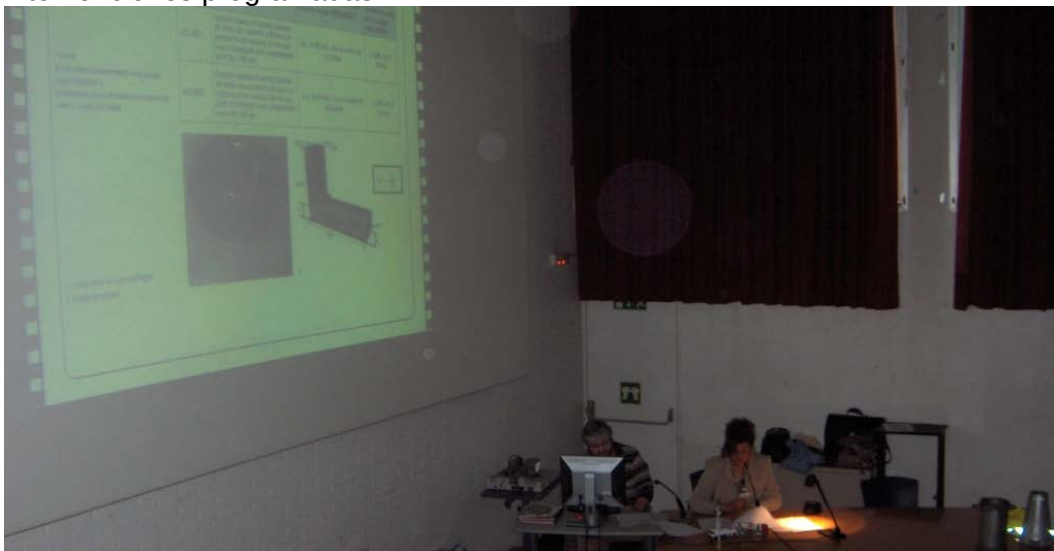


Figura 10. Sala de 200 localidades ETSAB.
Complemento explicativo del video mediante ppt.
Sobre la mesa a la derecha cono de Abrams y probeta cilíndrica

2.8 Intervenciones:

Otros profesores, repartidos entre el público a modo de alumnado (en alguna ocasión se han distinguido llevando puesto casco o armilla), van realizando las intervenciones dinamizadoras pactadas en un guión.

Estas intervenciones pueden ser respuestas a preguntas lanzadas al público por los dinamizadores, tras unos segundos para ver si algún alumno responde (la timidez suele impedirlo) el profesor asignado lo hace “como si fuera un alumno aventajado”.



Figura 11. Se pueden ver algunos profesores con casco

Ejemplo:

En el cine fórum ciclo videos de formación técnica de Intemac *Fabricación y ensayo de probetas de hormigón* (para curso de iniciación en el hormigón)

Conductor: si hormigonáramos en tiempo frío, estando mas de 48h por debajo de 0°C...¿Qué precauciones podríamos tomar?

Profesor 1: En la dosificación del hormigón, aumentar el contenido de cemento

Profesor 2: Utilizar cemento de mayor resistencia.

Conductor: ¿¿?? ¿Qué tiene que ver la resistencia con la temperatura?. Ah! claro!

Aumenta velocidad de endurecimiento...luego la temperatura interna en el fraguado... ¿Algo más?

Profesor 3: menor relación agua/cemento

Conductor: Tienes razón...bajamos la cantidad de agua susceptible de congelarse...

Profesor 4: Proteger el hormigón, con coberturas o con cerramientos.

Conductor: ¡Caramba, Jorge! ¡Qué buenos alumnos tenemos en esta Escuela!

También se pueden decir “gazapos pactados” que, si nadie los detecta, el profesor asignado debe intervenir y aclarar. La finalidad es la enseñanza desde el error, tan efectiva o más en el aprendizaje cuya misión es fomentar el razonamiento y renovar la atención desde “el elemento sorpresa”.

Ejemplo (en el mismo cine fórum)

Conductor: El tiempo entre la adición del H₂O de amasado al cemento y áridos y su colocación $\leq 1,5h$ (excepto uso de retardadores de fraguado). Tiempo fabricación y puesta en obra es un pacto peticionario-suministrador. Será inferior en caso de estipulación del fabricante del hormigón y debe figurar en la hoja de suministro. También en tiempo caluroso o condiciones de rápido fraguado (excepto se adopten medidas que puedan aumentar tiempo fraguado). Si el camión se retrasa por encontrarse en un atasco, por ejemplo, puede añadir agua.

Profesor 1 (levanta la mano)

Conductor: Jorge, por allí al fondo tenemos una cuestión...

Profesor 1: Noooooorr ¡prohibido!

Conductor: Jorge... ¡nos han pillado el gazapo!



Figura 12 Intervención de profesora Pepa Gómez

2.9 Objetos de obra:

Se pueden aportar objetos que acerquen al alumno a la obra explicando su función.



Figura 13 Jorge Blasco y Laura Valverde hablando sobre las imágenes de la puesta en obra del hormigón. Sobre la mesa camión hormigonera y bomba

2.10 Fórum:

Se procede al debate o cuestiones.

Ante la posible timidez para la intervención del alumnado, conviene tener pactadas posibles cuestiones con algunos asistentes o profesores invitados.

Si se quiere “ir un paso más allá” en “la representación” éstos pueden intervenir como si fueran periodistas lanzando cuestiones en una rueda de prensa.

Ejemplo: “Por favor, Laura Valverde, del *Crónica Estructural*, me podría aclarar...bla bla bla”



Figura 14 Intervención de Jordi Maristany (Director departamento Estructuras de Barcelona)

3 DESARROLLO DEL CONTENIDO

Se plantea, pues, tanto el tema de la película (video, DVD), como las interrupciones e intervenciones aclaratorias, explicativas o que amplíen la información, con fotografías, videos o power-point complementarios si es necesario, y desde un planteamiento dialogado, integrador y “teatralizado” en aras de la amenidad y dinamismo, huyendo del “formato clase” ya que se realiza fuera del horario establecido para éstas.

3.1 Ciclo Intemac: Videos de formación técnica.

Este ciclo es muy adecuado en cursos de hormigón armado.

3.1.1 *Fabricación y ensayo de probetas de hormigón.*

Este tema se ha tratado tanto individualmente desde el departamento de estructuras como en colaboración con el departamento de construcción en la Escuela Técnica Superior de arquitectura del Vallés y con la Universidad de Granada.

3.1.2 *Flexión simple en hormigón armado.*

3.1.3 *Esfuerzo cortante en hormigón armado.*

3.1.4 *Compresión centrada en hormigón armado.*

3.1.5 *Fabricación y control de calidad de barras para hormigón armado.*

Videos que ayudan al alumno a entender la fabricación, función, comportamiento y aporte resistente de las armaduras en la pieza de hormigón y de las patologías asociadas.

3.2 Otros ciclos: próximamente en sus pantallas.

Las temáticas pueden ser muy amplias, comentaremos sólo algunas de ellas.

3.2.1 Colaboración universidad y empresa.

Se ha hablado con algunas empresas en cuanto a que tengan videos de fabricación y/o puesta en obra ejerciendo de colaboradores técnicos y patrocinadores.

Departament d'Estructures a l'Arquitectura - Univesitat Politècnica de Catalunya



CINE FORUM ESTRUCTURAL

Objetivos:

Teniendo en cuenta que habitualmente para un arquitecto el proyecto no se termina con la realización de unos planos, sino cuando finaliza la obra, podemos inferir que la finalidad habitual del proyecto arquitectónico es ser construido y que la ejecución es la otra gran protagonista del ejercicio profesional del arquitecto.

Conocer de antemano las peculiaridades de la misma puede influir en opciones de proyecto así como en la toma de decisiones durante la obra.

No conocerlas puede llevar a problemas durante su desarrollo, con el consiguiente perjuicio de tiempo y costes.

Con este ciclo se pretende acercar la obra al alumno, apoyándole en un conocimiento que le puede facilitar tanto la fase proyectual como en las expectativas de ejecución.

Ciclo: SUPERESTRUCTURA

Título: "FORJADOS DE CHAPA COLABORANTE"

Argumento: Se trata de un tipo de forjado muy actual, tanto en obra nueva como en rehabilitación.
Se conocerán sus componentes, características técnicas y propiedades.
Se conocerán también sus ventajas y limitaciones.
Se visualizarán ejemplos de ejecución y la adecuación de la misma a los parámetros de cálculo y a las características definidas en proyecto.
Se visualizarán errores habituales de ejecución y cómo subsanarlos

Producción: DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS

Dirección: profesores de estructuras JORGE BLASCO y LAURA VALVERDE
Comentarán la proyección, responderán preguntas y moderarán el Forum

Actuación estelar: Empresa EUROPERFIL

Protagonistas: Alfredo Gargantilla y Lluís Paguera

Artistas invitados: PROFESORADO UPC

Artistas de reparto: ALUMNADO ETSAB

Público: APTA PARA TODOS LOS CURSOS

Fecha: MARTES 8 MAYO 2007 14.30h

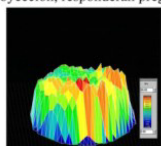
Duración: 1 HORA (14.30- 15.30h)

Sala: PI CALLEJA

Aforo: 45 LOCALIDADES. INSCRIPCIÓN PREVIA

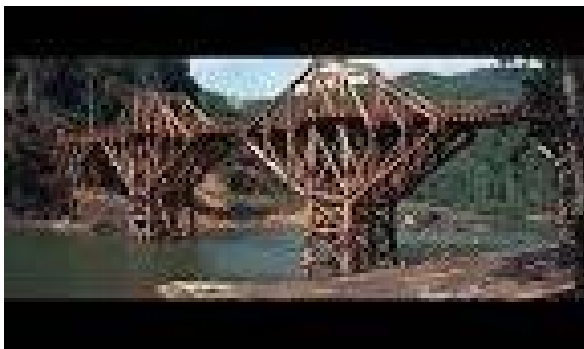
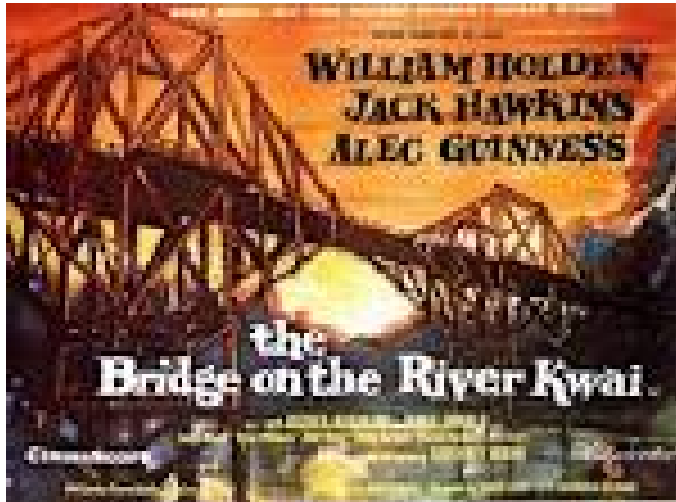
Precio: GRATUITO

¡SE OFRECERÁ UN REFRIGERIO DESPUÉS DE LA SESIÓN!



Películas con intervención estructural: Puente sobre el río kwai

Se está estudiando la colaboración con Juan Carlos Arrollo, de la Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Camilo José Cela de Madrid. Se explicaría el trabajo estructural del puente de la película, su construcción y demolición.



3.2.2 *La estructura más próxima: el cuerpo humano y nuestro entorno.*

Un ejemplo son los videos del Circo del Sol. Algunos números pueden ayudar a explicar conceptos básicos estructurales como equilibrio, compensación de esfuerzos, control del centro de gravedad...



Figuras 15 y 16. Circo del sol. Número dentro del espectáculo Quidam

EL EJEMPLO DA LA REGLA. MÁQUINAS DE SENTIDO EN LA DOCENCIA DE PROYECTOS EXAMPLE GIVES THE RULE. FIGURES OF SENSE IN THE DESIGN STUDIO TEACHING

J. Vela
Grado en Arquitectura
IE Universidad
jose.vela.castillo@gmail.com

RESUMEN

Lógica doble de la ejemplaridad: un ejemplo es siempre, y a la vez, un ejemplo, único y singular, *un* ejemplar, y un ejemplo a imitar, repetible y múltiple, *ejemplar*. Una regla que se da en la singularidad de lo particular pero que no obstante se da a su vez como regla a otras singularidades. Fruto de una investigación en marcha comenzada hace tiempo sobre las figuras de sentido en la docencia de proyectos arquitectónicos, se presenta aquí una reflexión sobre la cuestión del modelo o paradigma como proyecto de arquitectura. Una serie de figuras ejemplares extraídas de la docencia, articularán esta investigación en su parte más pragmática. Estas figuras, a su vez, funcionan como ejemplos de una lógica paradigmática que busca iluminar, en las articulaciones entre regla y modelo, no solo un panorama docente, proyectual y arquitectónico sino lo que Giorgio Agamben llama “un contexto histórico-problemático más vasto”.

Palabras clave: Paradigma, ejemplo, proyecto, docencia

ABSTRACT

Two folded logic of exemplarity: an example, being precisely an example, is always singular and unique: exemplar; and at the same time an example is always an example to imitate, repeatable and multiple, many examples to follow: exemplary. This paper presents some partial results of an ongoing investigation undertaken by the author that tries to uncover the figures of sense forged in the design studio teaching. The paper will propose some examples of this logic that stems from the design studio workshop. Of course, those examples, in turn, exemplify the paradigmatic logic that they try to illuminate, a logic in between the subtle articulations that link both rule and model, a logic that ultimately throws light into what Giorgio Agamben calls “a broader historical-problematic context”.

Key words: Paradigm, example, design, teaching

EL EJEMPLO DA LA REGLA

Máquinas de sentido en la docencia de proyectos

1 MÁQUINAS DE SENTIDO

Máquinas de sentido, los proyectos arquitectónicos no son sino eso, máquinas de *sentido*: dispositivos o construcciones técnicas que operan, al igual que toda máquina, como sistemas de regulación de flujos, de pasos y no-pasos pero también de movimientos diferenciales en una o varias *direcciones*¹. Dos consideraciones previas deben necesariamente hacerse: sentido aquí debe entenderse, lógicamente, como movimiento direccional (y en ningún caso *sentido único*) y no tanto como *significado* (al menos como significado *dado*); por otra parte una máquina o un dispositivo (no exactamente reducible una a otro y viceversa) no apuntará sino a una economía, a un sistema de gobierno y de regulación antes que a un objeto deliberadamente técnico (mera *techne*). La capacidad de a) capturar y b) orientar flujos será, precisamente, su carácter definitorio, pero también su capacidad de hacer ver, de mostrar no señalando, ni siquiera desvelando, sino construyendo.

¿Cómo funcionan estas máquinas, cual su artificio más o menos secreto, cual su dispositivo administrativo, cómo su gestión económica? O por decirlo de otro modo, ¿cuál su modelo? Bueno, pues esta es la pregunta clave, la pregunta por el modelo. Porque lo que precisamente ocurre es que el funcionamiento de estas máquinas no es sino un movimiento ejemplar, un movimiento paradigmático, un reiterado movimiento entre lo singular (singular de la máquina) y lo singular (singular de los dispositivos), un movimiento por ejemplos en el que la singularidad de cada máquina proyectual (en cierto sentido única para cada proyecto) es también la posibilidad de su extensión ejemplar, la generalización del dispositivo y de las técnicas de gobierno (economía) puestas en juego y su iteración, su conversión en regla (de juego). Máquina singular que, sin dejar de ser singular (e incluso precisamente por ello) no deja, sin embargo, de ser una máquina universal (pues universales son los procesos, siempre en marcha, aunque siempre singulares, de su *construcción*).

El presente texto forma parte de una investigación más amplia, en marcha desde hace un tiempo y de la que se han presentado conclusiones preliminares en otros lugares por el autor (ver bibliografía). El objetivo de esta investigación es el de rastrear, catalogar y sintetizar los modos y maneras en que surge el conocimiento arquitectónico en la experiencia docente del taller de proyectos, y qué puede ser este conocimiento, a través de lo que se han llamado figuras de la comparecencia pero también máquinas de sentido (entre ellas el injerto, la iteración, el ventrílocuo, el fantasma o la que nos ocupa en este texto, el paradigma). Teoría y práctica, investigación y conocimiento se dan cita inextricablemente unidos en este ámbito, el de la docencia, explícitamente en el de la docencia de proyectos en su formato taller. Sin embargo, el conocimiento que allí se produce, muy ligado al que produce el proyecto de arquitectura en la práctica profesional pero con matices propios del ámbito académico (matices que de hecho lo transforman radicalmente), no deja de estar bajo sospecha precisamente desde la propia Academia, a pesar de los trabajos y debates que se han ido sucediendo en los últimos años, especialmente en el ámbito europeo (así en España, Inglaterra o los Países Bajos) dentro del marco más amplio del llamado Proceso de Bolonia². Mi propuesta (que no es novedosa) es que el resultado del trabajo de los alumnos en su aprendizaje del proyectar ilumina la

arquitectura en general (como práctica social, técnica, política, económica, disciplinar etc.) de una manera no reducible a, ni encasillable en, la teoría pero tampoco en la mera pragmática. El conocimiento que se genera en el taller de proyectos clama así por un estatuto propio: la tarea de proyectar se entiende, sí, como una tarea investigadora, de búsqueda pero también de proposición de resultados no directamente tematizables bajo el paraguas de una *teoría*, que antes bien tienden un puente entre teoría y práctica (y todo puente no es sino una máquina que hace visible lo que antes no lo era: las orillas, el camino); una praxis que sería un cierto *facere* (la traducción latina común, aunque no deja de ser problemática, del griego *poiesis*) antes que un *agere* (una mera traslación). En términos aristotélicos y según la conocida distinción entre *techné*, *epistémē*, *phronesis* y *sophia* propuesta en la Ética Nicomaquea, habría que decir que este conocimiento escapa, también, a las divisiones estrictas entre los distintos tipos de saber. Y así no correspondería ni al saber técnico que es la práctica del artesano (*techné*), fuertemente ligado a lo local (y que incluye, también, la práctica del arte y de la arquitectura³), ni a aquel saber científico, universal y repetible e independiente del contexto característico de la *epistémē*; tampoco al saber práctico, eminentemente político (o lo que es lo mismo, ligado a la vida de la Polis, a su organización y por tanto, también, a sus valores éticos) de la *phronesis* ni, finalmente, al saber llamado filosófico, sabiduría o *sophia*, el saber propiamente dicho (que, sin embargo, no deja de ser un saber práctico en Aristóteles) que abarca los universales y las verdades eternas.

El conocimiento que se *realiza* en el proceso de aprendizaje y de diseño arquitectónico tomaría parte de todos ellos, aunque quizás habría que decir que sería, por encima de otras consideraciones, un saber eminentemente práctico, un saber *útil*. Un saber, también, constructivo, en su doble acepción. En última instancia sería menos un saber dedicado a la producción de objetos que a la formalización de juicios⁴, juicios que, sin embargo, quedan expresados, precisamente, como artefactos. Juicios que, en este sentido, tendrían un cierto carácter universal: *cierto*, es decir, aproximado, puesto que serían antes que estrictamente repetibles *iterables* –y ello en el sentido establecido por el filósofo Jacques Derrida⁵, de modo que esta repetición significa necesariamente una variación–, pero *cierto* puesto que han de tener una validez comprobable (lo cual, sin embargo, no nos acercaría sino tangencialmente a los juicios de gusto kantianos, si bien es cierto que la lógica de la ejemplaridad que los envuelve, convenientemente deconstruida, debe ser tenida aquí en cuenta⁶).

Esta tarea, siendo individual (desarrollada por cada alumno o, si es el caso, grupo de alumnos), alcanza una cierta universalidad (y esta es la propuesta personal y sí, novedosa) mediante la puesta en práctica de una lógica de la ejemplaridad, es decir, mediante la producción individual (y se trata de una producción física, tangible), de lo que no podemos llamar sino reglas y paradigmas, cuya aplicabilidad, sin dejar de ser singular, se extiende a lo general. *El ejemplo da la regla*.

2 PARADIGMA: SINGULAR PLURAL

Si para el filósofo italiano Giorgio Agamben la función del paradigma (filosófico) es la de “construir y hacer inteligible la totalidad de un contexto histórico-problemático más vasto”⁷, palabras que se suscriben en su integridad, será para nosotros en el contexto de la arquitectura y de la enseñanza de la arquitectura el

proyecto como paradigma construido su fiel reflejo y equivalente; su fin último iluminar, también, un contexto histórico-problemático que desborda su propio ámbito, y que más allá del mero entorno construido o arquitectura como edificación apunta a exponer e iluminar las relaciones, nunca dadas y siempre en proceso, entre construcción del proyecto y lugar del proyecto, entre contexto e iluminación del contexto, entre arquitectura y sociedad en un continuo movimiento, propio, también, de la economía política. Como decíamos al principio, la máquina proyecto arquitectónico es una máquina administrativa, de captura y distribución de flujos: y por ello se trata de un dispositivo necesariamente económico que, lógicamente, funciona en múltiples niveles simultáneamente regulando las relaciones entre todos ellos⁸.

La cuestión, finalmente, se plantea de la siguiente manera: proyectar es proponer paradigmas (singulares en cada caso, múltiples por definición), aprender a proyectar es aprender a elaborar los mismos mediante su propia confección (necesariamente *por ejemplos*), el lugar ideal para hacer esto es el taller de proyectos (el *design studio*) pues en él coinciden las “condiciones ideales” para que la economía del proyecto alcance su objetivo. A saber, y entre otras: la interrelación entre teoría y práctica obligada por el marco docente, la imposibilidad de la construcción física de una arquitectura “real” que dé respuesta (de segundo nivel) a esta construcción primera (y que impondría unas reglas económicas distintas, ni mejores ni peores: constructivas, profesionales, administrativas-normativas, microfísicas etc.), la investigación en los niveles personal y colectivo obligada, la coexistencia de distintas respuestas simultáneas, todas ellas ejemplares y sin embargo irrepetibles en constante exposición, discusión e incluso competencia, la disposición de tiempo en abundancia (por mucho que los alumnos tiendan no a compartir esta idea), y no en último lugar la construcción de un marco de *auctoritas* que obliga a la obtención de unos resultados en un tiempo limitado que, por definición, son a la vez insuperables y necesariamente desbordados. El taller de proyectos es, cabalmente, el lugar de la repetición (y del fracaso), de la constante repetición (de procesos, de métodos, de acciones) como adiestramiento y como descubrimiento a la vez que el espacio de discusión crítica de esa repetición y de su, necesario y siempre repetido, fallo: pues un proyecto, un ejemplo, un paradigma, no puede sino ser provisional, en movimiento, y por tanto nunca definitivo, siempre contingente, siempre fracasado. De ahí la célebre frase, extraída de Beckett, que ha encabezado en otro lugar una de estas tentativas de explicación de procedimientos a las que nos referíamos al inicio: “fail more, fail again, fail better”⁹ (hay que notar, también, y no es casualidad, que la palabra inglesa para investigación es *research*, o lo que es lo mismo, buscar *de nuevo*). El matiz se hallaría en que eso que se busca, y se busca de nuevo, una y otra vez, no es algo que se haya perdido, que sepamos qué es y que por tanto tratemos de *actualizar*. No, esto que buscamos, esto que se investiga mediante el proyecto no existe antes, solamente aparece *en el propio proceso de búsqueda*. Que por tanto, es siempre un proceso fracasado (pues lo que se encuentra entonces nunca es lo que se busca) y precisamente por ello, fructífero.

La cuestión que, en última instancia, aquí se ventila es la de la ejemplaridad del paradigma, y necesariamente la de la coexistencia de varios paradigmas simultáneos, cada uno de ellos a la vez completo y parcial, parte entre partes que no pueden nunca conformar un todo pero que tampoco quedan en meras piezas inconexas y aisladas (una de las nociones que definirían el “conjunto”, que también podría funcionar como paradigma, y que habría de ser investigada,

es la de “archipiélago”: un archipiélago queda, fatalmente, unido precisamente por lo que separa los distintos componentes del mismo, islas que no forman una totalidad sino en su separación y diferencia, cada una de ellas ejemplar único pero paradigmático¹⁰). Los paradigmas no son aditivos, antes bien se yuxtaponen, sincrónicos y diacrónicos simultáneamente (simultaneidad lógica pero también crono-lógica); la validez de uno no impide, antes demanda, la validez de los otros. Pues, no olvidar, que su validez no es su veracidad (¿acorde a qué reglas podríamos medirla?) sino su operatividad. Y ésta no se dará nunca de forma más clara que en un taller de proyectos: el sumatorio de las proposiciones de cada alumno, extraídas y aplicadas bajo las mismas condiciones y presupuestos, forman antes una heterogeneidad que un teorema, una praxis que un conocimiento positivo, validado como tal multiplicidad en cualquier *final jury* que concluya un taller como dicta la experiencia que, por lo mismo, ofrece no un catálogo, sino una “bibliografía”. En este sentido podríamos hablar de la construcción de una biblioteca antes que de la de un almacén o repositorio.

De modo que, opuesto a la teorización que hace Thomas Kuhn del paradigma en el ámbito del conocimiento científico, y su noción clave de cambio de paradigma como movimiento diacrónico que rige las normas de comportamiento de los científicos y que, de hecho, delimita los márgenes de aquello que pueden o no pensar, o por mejor decir, pueden o no *demostrar*, el paradigma-proyecto de arquitectura no aspira a una demostración ni a una imposición, sino meramente a un reconocimiento: el de su necesidad, el de su inmanencia, pero también, y necesariamente el de su variabilidad constante. Necesario y superfluo a la vez, en cada caso el proyecto arquitectónico y su elaboración como máquina constructiva, admite tantas respuestas, toda ellas obligadas como excedentarias (incluso *suplementarias*). Los “problemas” a que responden los alumnos de modo paradigmático no por ser problemas imaginados dejan de ser problemas reales, puesto que la doble inyunción de generalidad y particularidad a que aspiran así lo demanda. Ello, desde luego, no quiere decir ni que todas las respuestas sean aceptables, ni que, aun siéndolo, sean paradigmáticas. No hay demostraciones en nuestro paradigma proyectual (aunque sí “mostraciones”) que permitan validar externamente, de acuerdo a unas reglas científicas repetibles independiente de lugar y tiempo, pero sí hay una *coherencia interna* que delimita la “veracidad” de la respuesta. Y “veracidad” debe ir entre comillas puesto que no estamos, en realidad, ante la posibilidad de una adecuación entre un dentro y un afuera (tradicional constitución del movimiento de la verdad), sino más bien ante un movimiento que va del afuera al afuera. Hay, todos lo sabemos, buenos y malos proyectos.

Por tanto no debe, en nuestro caso, confundirse el paradigma con una construcción meramente intelectual, mucho menos con una articulación teórica que no incluya la construcción a la vez que la definición, es importante insistir en ello. Estamos hablando de un taller de proyectos y de un proyecto de arquitectura, y por tanto de la construcción física de un “producto” (aunque no de una re-producción). Lo que distingue en este caso particular al paradigma, ejemplo o modelo es su necesaria fisicidad. Y así modelo sería, quizás, palabra más adecuada, pues puede entenderse traslativamente como maqueta (como artefacto a otra escala pero con todas sus complejidades) pero también debe entenderse también como máquina constructiva (que es a la vez producto y producción). Es decir, que el paradigma a que aquí nos referimos es la materialización física del mismo en su hacerse como dibujo y como maqueta

(modelo). No estamos ante una construcción intelectual (o no solo), sino ante un conjunto de documentación en forma de dibujos, maquetas, trazos, incisiones, construcciones, conformados por un soporte exterior obviamente físico, con el que se puede trabajar manualmente (y de hecho se hace) cortando, plegando, añadiendo o eliminando, es decir, produciendo. Produciendo y exhibiendo, o lo que viene a ser lo mismo, *exteriorizando*. De esta manera, el proyecto no es constituido por la exposición de una idea previa, existente en un cierto lugar otro (sea la mente individual, la subjetividad trascendental o el platónico mundo de las ideas: no hay *recuerdo* sino *encuentro*) que simplemente sería necesario delinear, como un delineante de los de antes pasaba a tinta unos croquis ya perfectamente detallados. No habría más que croquis, esquizos (siempre ya *divididos*), bocetos, maquetas de trabajo. Y ello aun cuando se consideren *definitivos*. Un proyecto nunca está acabado, pero siempre está ya *comenzado*. Llegamos, por así decir, a los proyectos *in media res*, y los dejamos de igual manera.

Desde luego, como dispositivo que es este paradigma tiene alguna ventaja indudable al hacer físicamente visibles, literalmente construyendo (sea en dibujos, planos o maqueta) las redes de relaciones que se ponen de manifiesto y que por tanto cobran (el) sentido que en un lugar se da (un cobro a cuenta, anticipado, una deuda, pero esa es otra historia, imposible de saldar). Se dan a la vista, se dan al sentido, en su ser-relación.

Pero entonces, y llegados a este punto ¿qué es un paradigma? Transcribamos aquí las características principales de acuerdo a Giorgio Agamben:

- “1) El paradigma es una forma de conocimiento ni inductiva ni deductiva, sino analógica, que se mueve de la singularidad a la singularidad.
- 2) Neutralizando la dicotomía entre lo general y lo particular, sustituye la lógica dicotómica por un modelo analógico bipolar.
- 3) El caso paradigmático deviene tal suspendiendo y, a la vez, exponiendo su pertenencia al conjunto, de modo que ya no es posible separar en él ejemplaridad y singularidad.
- 4) El conjunto paradigmático no está jamás presupuesto a los paradigmas, sino que permanece inmanente a ellos.
- 5) No hay, en el paradigma, un origen o una *arché*: todo fenómeno es el origen, toda imagen es arcaica.
- 6) La historicidad del paradigma no está en la diacronía ni en la sincronía, sino en un cruce entre ellas”¹¹.

¿Son estas las únicas características? Obviamente no, pero dan una cabal medida de aquello con lo que nos las estamos viendo. En el epígrafe siguiente abundaremos en alguno de estos puntos, ejemplificados en máquinas proyectuales concretas, pero alguna puntualización adicional debe hacerse ahora. Hay así que recordar que, a diferencia de la proposición platónica (en el *Timeo*, también en el *Político*), el paradigma así definido ha dejado de ser aquella imagen trascendente, perfecta y acabada que el Demiurgo, ese arquitecto divino, no habría sino de trasladar, sin pérdida, del reino de lo inmutable al ámbito humano del devenir (degradándolo, de hecho). Y la imagen es atractiva, tanto que parecería estar detrás de una herramienta tan ligada al proyecto arquitectónico como la geometría proyectiva¹², pero falsa, pues como ya se ha comentado, el paradigma “proyectivo” (por jugar con el mismo término) implica un movimiento, una pro-yección que es lanzamiento hacia lo que no se

conoce, y no estela de lo que ya se conoce: nada hay que trasladar sin pérdida de un plano a otro. Es pura inmanencia. El paradigma no es algo dado una vez y para siempre, sino que se re-traza constantemente. Constantemente porque, de una parte, hay varios posibles paradigmas que coexisten (las distintas máquinas proyectuales que, en nuestro caso, cada alumno propone) en el mismo tiempo y lugar, y de otra porque este paradigma proyectual no es un objeto ideal sino una máquina económica, que siempre está en constante proceso de redefinición y redistribución de límites y flujos. La condición de producido, su pertenencia al devenir le aleja de lo ideal.

Por otra parte, el paradigma, como se ha avanzado, procede acorde a la doble lógica del ejemplo. Y esto ha de tenerse presente en todo momento: un ejemplo es siempre “un ejemplo más”, es decir, parte de una imposible totalidad que configura en su ejemplaridad, uno entre varios, así cuando decimos “por ejemplo un tulipán” si nos referimos al conjunto de las flores, pero es también, y *al mismo tiempo* (aunque en tiempos distintos), “un ejemplar” único y cuyo ejemplo, entonces, *debe seguirse*. Esto es, como cuando decimos “un comportamiento ejemplar”, momento en el que delineamos una regla a seguir.

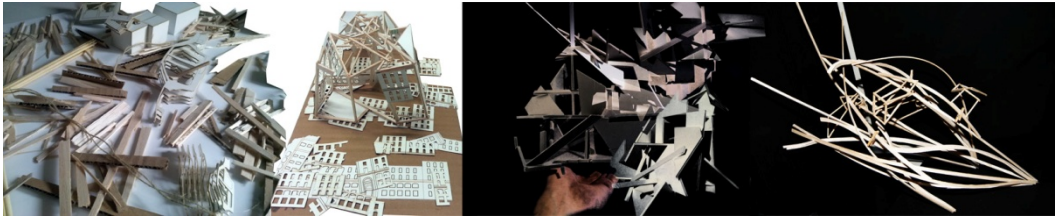
Finalmente es importante recalcar que el paradigma, dispositivo o máquina proyectual *en* el taller de proyectos abre un espacio, un espacio que es un espacio de praxis, y que por tanto no traslada lo ya conocido, sino que construye, tentativa pero ejemplarmente, lo que aún no conocemos. No tiene origen sino que, simplemente, se da. Y lo hace precisamente *en* su hacerse. Es esta la cuestión fundamental: es la práctica, la realización física, la que permite la emergencia del ejemplo, del ejemplo que son siempre ya *los* ejemplos. Identificar los ejemplos en su ejemplaridad, los paradigmas (siempre) emergentes, resulta ser, finalmente, el resultado del taller. Y es, insistimos, un resultado *físico*.

3 PARADIGMAS: EJEMPLOS DEL EJEMPLO

Durante el curso académico 2012/2013 el autor codirigió un taller anual de proyectos de quinto curso en la University junto al profesor Cesare Battelli, en el que se pusieron a prueba algunas de las ideas antes expuestas. En este sentido, resulta de particular interés la experiencia en la construcción de máquinas proyectuales paradigmáticas, y de estas experiencias vamos a extraer algunos ejemplos. Recordemos: construir paradigmas es proceder por ejemplos. En concreto, el segundo de los ejercicios propuestos en dicho curso, bajo el lema “casa para Lebbeus Woods” permitió construir, especialmente bajo la forma de maquetas (pero no solo), notables paradigmas proyectuales. Es de señalar que, sin tratarse de un homenaje como tal, la casa no dejaba de contener las trazas del recuerdo y la conmemoración (recordemos que Lebbeus Woods había fallecido pocos meses antes, el 30 de octubre de 2012 y el ejercicio se planteó en la primavera de 2013), demandando la confrontación con un universo en que la máquina y lo maquínico tanto como lo ejemplar (en la ya aludida doble condición) se convertían en referencias obligadas. Las respuestas ejemplares de algunos alumnos pasan a formar parte, sin demora, de una construcción móvil que, quizás, pueda denominarse *máquina mecánica* o más simplemente *paradigma*. Y quizás deba recordarse que la etimología de paradigma hace referencia al verbo griego *paradeiknynai*, literalmente, “mostrar una cosa al lado de otra”, pues no otra cosa es lo que se hace aquí: mostrar cosas al lado de otras para mostrar sus *relaciones*. Hagamos pues eso, poner unas cosas *al lado de otras*. Y esperemos la respuesta *ejemplar*.

3.1 Origen

El paradigma no tiene un origen como tal, como un *arché*: es antes en su construcción. Como bien nos ha mostrado Derrida no hay origen del sentido como tal, solamente hay huellas, desvíos, orígenes al menos dobles. Así de igual manera, en cada vez que se delinea, el paradigma es origen (“toda imagen es arcaica”¹³ nos dice Agamben) y es borradura de ese origen. Ningún origen más original que otro, ningún modelo que otro, es el ocultamiento de uno en otro lo que les da su condición arcaica. Volviendo a Platón: el paradigma no tiene origen como tal no porque sea eterno y por tanto increado, externo al devenir, sino porque su origen es siempre remitencia, se encuentra en la intersección entre lo mismo (que podemos identificar en distintos lugares) y lo distinto que se comprende cómo lo mismo en singularidades siempre ya dadas. Decir origen es, siempre, ya decir huella y borradura de la huella, y el paradigma en su dimensión objetual es, también, perfecto ejemplo de esto. Desvió siempre en el origen, presencia siempre de una capa más original que surge y se borra en cada imagen, en cada modelo.



ORIGEN: “Casa para Lebbeus Woods”. Autores (de izquierda a derecha): Andrea Vilaboa Rodeiro, Berta Hernández Suárez, Javier Cardiel Martín, Francisco González Fernández

3.2 Espectro

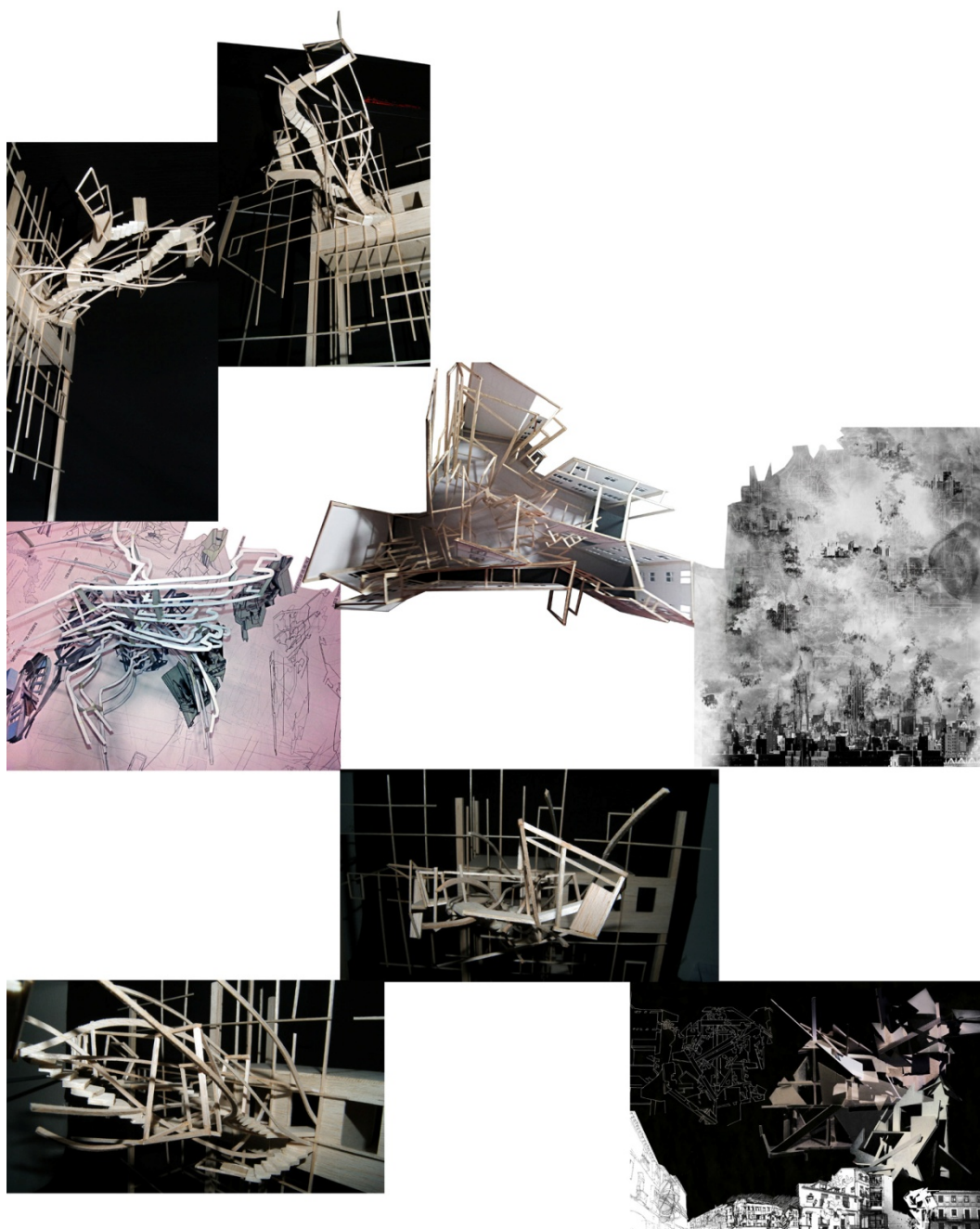
El paradigma, como el espectro, habita a distancia (*hante*¹⁴), asedia sin estar del todo ni presente ni ausente, desencajando las relaciones ordinarias de tiempo (y de espacio) e introduciendo una alteridad, un otro, en lo mismo: el ejemplo en su ejemplaridad, en su repetitibilidad, queda habitado por ese otro distinto y similar. Agamben dirá que “la historicidad del paradigma no está en la diacronía ni en la sincronía, sino en un cruce entre ellas”¹⁵, mostrando así cómo las construcciones paradigmáticas desencajan el tiempo “ordinario”: el presente como algo plenamente presente, el pasado como un presente ya sido, el futuro como un presente que aún ha de venir. La figura paradigmática y la lógica de lo ejemplar desarticulan la lógica cronológica. El ejemplar, único, imitable, a la vez precede y sucede (y sucede, también, como acontece y pasa) a la serie que origina, a la regla que descubre en su originalidad. En los modelos que aquí se muestran no es posible decidir sobre su estricta cronología, pero independientemente de ello, su virtud como proyecto arquitectónico es la de desencajar la cronología del lugar y tiempo en que se insertan, de-sedimentarlo tanto como los discursos que sobre él se dan. Anteriores y posteriores al propio lugar, a los discursos contruidos sobre él, trastoca el orden en que los enunciados asumidos sobre el lugar y sus condiciones se dan y muestra así su tramoya.



ESPECTRO: "Casa para Lebbeus Woods". Autores (de izquierda a derecha): Andrea Vilaboa Rodeiro, Berta Hernández Suárez, Javier Cardiel Martín, Francisco González Fernández

3.3 Modelo

El paradigma como proyecto arquitectónico se construye aquí físicamente, como dibujo y como modelo o maqueta, dotándose de una fisicidad, de una carnalidad incluso que otorga al paradigma su cualidad espacial y su definición como arquitectura. El trazo, la incisión, la marca material articulan la ejemplaridad del sentido, y permiten modificarlo, intervenir sobre él con las manos y el cuerpo, amén de exponerlo y compartirlo. De similar manera a como la escritura no es, acorde a Derrida, el doble, la copia, la reproducción fiel de la voz¹⁶, que así precedería y sería originaria y dispondría del monopolio del sentido, es la construcción (como dibujo y como maqueta) de una pieza, en cada caso singular, completa (un dibujo, una maqueta, alcanzan una condición de acabado en el momento de su colapso), repetible no en la duplicación de un esquema o diagrama originario, sino en la propia materialidad de la construcción la que ostenta una cierta anterioridad.



MODELO: "Casa para Lebbeus Woods". Autores (de izquierda a derecha y de arriba a abajo): Francisco González Fernández, Francisco González Fernández, Andrea Vilaboa Rodeiro, Berta Hernández Suárez, Francisco González Fernández, Francisco González Fernández, Francisco González Fernández, Javier Cardiel Martín

4 BIBLIOGRAFÍA

- Agamben, Giorgio. "¿Qué es un dispositivo?". *Sociológica*, año 26, número 73, 2011.
- Signatura rerum. Sobre el método*. Barcelona: Anagrama, 2010.
- Aristóteles. *Ética Nicomachea*. Madrid: Gredos, 1985.
- Beckett, Samuel. *Rumbo a peor*. Barcelona: Lumen, 2001.
- Cacciari, Massimo. *L'Arcipelago*. Milano: Adelphi, 1997.
- Deleuze, Gilles. "¿Qué es un dispositivo?" en VV.AA. *Michel Foucault. Filósofo* Barcelona: Gedisa, 1990.

—Deleuze, Gilles y Guattari, Félix. *El Anti-Edipo. Capitalismo y esquizofrenia I*. Barcelona: Paidós, 1985.

—*Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia II*. Valencia: Pre-Textos, 1988.

—Derrida, Jacques. *De la gramatología*. México DF: Siglo XXI, 1971.

—*La voz y el fenómeno. Introducción al problema del signo en la fenomenología de Husserl*. Valencia: Pre-Textos, 1985.

—*Márgenes de la filosofía*. Madrid: Cátedra 1988.

—*Espectros de Marx. El estado de la deuda, el trabajo del duelo y la nueva internacional*. Madrid: Trotta, 1995.

—*La verdad en pintura*. Buenos Aires: Paidós, 2001.

—Evans, Robin. *Traducciones*. Valencia: Pre-Textos, 2005.

—Frayling, Christopher. “Research in Art and Design”. *Royal College of Art Research Papers* Volume 1, Number 1, 1993/94.

—Kant, Immanuel. *Crítica del discernimiento*. Madrid: Antonio Machado libros, 2003.

—Platón. *Diálogos VI. Filebo, Timeo, Critias*. Madrid: Gredos, 1992.

—Santos Guerrero, Julián. *Cuestiones de marco. Estética, política y deconstrucción*. Madrid: Escolar y Mayo, 2014.

—Troiani, Igea; Ewing, Suzanne y Periton, Diana. “Architecture and Culture: Architecture’s Disciplinarity”. *Architecture and Culture*, Volume I, Issues 1-2, 2013.

—Vela Castillo, José. “Re-serch studio or do search twice, it’s alright” en De Vos, Els; De Wasche, Johan; Michels, Marjan y Verbruggen, Sven (Ed.): *Theory By Design: Architectural Research Made Explicit In The Design Teaching Studio*. Amberes: Artesis University College, 2012.

—“Fail more, fail again, fail better. Iteration, ventriloquism and design” en Verbeke, Johan y Pak, Buran (Ed.): *Knowing (By) Designing*. Bruselas: Luca/KU Leuven, 2013.

¹ No es éste el lugar para extendernos sobre el dispositivo y la máquina. Términos asociados rápidamente a la obra de Michel Foucault y Gilles Deleuze (especialmente con Félix Guattari), han sido trabajados en múltiples lugares, una mención siquiera superficial de los cuales no resulta ni imaginable. Sí queremos remitir, no obstante, al breve pero muy instructivo pequeño tratado escrito por Giorgio Agamben “¿Qué es un dispositivo?” (*Sociológica*, año 26, número 73, 2011) sobre el dispositivo en Foucault (pero no solo) y al texto homónimo pero previo del propio Gilles Deleuze, igualmente sobre Foucault, “¿Qué es un dispositivo?” (VV.AA., *Michel Foucault. Filósofo* Barcelona: Gedisa, 1990). Entre ambos conforman algo así como una delimitación del campo de movimiento. En cuanto a la máquina no me resisto, a pesar de lo dicho, a remitir al lector a los dos volúmenes de *Capitalismo y esquizofrenia*, que escribieran al alimón esa cierta máquina llamada Deleuze-y-Guattari. En todo caso, téngase en cuenta el contexto maquínico en un cierto segundo plano para el resto de la argumentación.

² Los ejemplos son muchos, y los marcos también variados, aunque el debate siempre versa en última instancia sobre la cuestión de fondo de la difícil relación entre la financiación de la investigación y los métodos seguidos para el reconocimiento de la misma, para lo cual ha sido, y sigue siendo prioritario, un acuerdo sobre la definición de qué es investigación en el ámbito del diseño arquitectónico. En este sentido, ha de reconocerse el papel fundamental que cumplió el texto inaugural de Christopher Frayling “Research in Art and Design”, en el que se establecía una división tripartita que se ha convertido mas o menos en estándar y que, muy sintéticamente, sería como sigue: *research “into” design*, *research “through” design* y *research “for” design*, es decir, una investigación cuyo objetivo sería teórico-historiográfico (“into”), otra de tipo constructivo-material (“for”), y un último tipo, que sería el que nos ocupa, que investigaría cómo (y si) el propio proceso de diseño establece una metodología de investigación por sí mismo (“through”). Christopher Frayling, “Research in Art and Design”. *Royal College of Art Research Papers*, Volume 1, Number 1 (1993/94).

³ Así por ejemplo dirá Aristóteles: “Ahora bien, puesto que la construcción es un arte [*techné*] y es un modo de ser racional para la producción, y no hay ningún arte que no sea un modo de ser para la producción, ni modo de ser de esta clase que no sea arte, serán lo mismo el arte y el modo de ser productivo acompañado de la razón verdadera. Todo arte versa sobre la génesis, y practicar un

arte es considerar cómo puede producirse algo de lo que es susceptible tanto de ser como de no ser y cuyo principio está en quien lo produce y no en lo producido" (EN1140a5-15) identificando directamente la práctica de la arquitectura con el reino de la *techne*. Aristóteles, *Ética Nicomaquea* (Madrid: Gredos, 1985).

⁴ Ésta es la posición expresada por Igea Troiani, Suzanne Ewing y Diana Periton en su artículo "Architecture and Culture: Architecture's Disciplinarity" en *Architecture and Culture*, Volume I, Issues 1-2 (2013), 12.

⁵ Sobre la cuestión de la iterabilidad ver Jacques Derrida, "Firma, acontecimiento, contexto" en Jacques Derrida, *Márgenes de la filosofía* (Madrid: Cátedra 1988).

⁶ Ver en concreto Jacques Derrida "Párrergon" en Jacques Derrida, *La verdad en pintura* (Buenos Aires: Paidós, 2001) y, obviamente, Immanuel Kant, *Crítica del discernimiento* (Madrid: Antonio Machado libros, 2003). El argumento giraría aquí en torno a los juicios sobre lo bello, el desinterés, el ejemplo y desde luego los tulipanes (salvajes). El recorrido de esta argumentación y su aplicación a nuestro caso será trazado por el autor en otro lugar. También debería consultarse el capítulo titulado "El marco parergonal" en el libro de Julián Santos Guerrero, *Cuestiones de marco. Estética, política y deconstrucción* (Madrid: Escolar y Mayo, 2014). Julián Santos Guerrero, en sus cursos de doctorado y máster, ha aportado quizás las reflexiones más lúcidas en la difícil tarea de esclarecer esta compleja madeja.

⁷ Giorgio Agamben, *Signatura rerum. Sobre el método* (Barcelona: Anagrama, 2010), 11.

⁸ Que esta relación es económica la aclara el mismo Agamben por ejemplo en su librito ya citado *Che cos'è un dispositivo?* pues "dispositivo" (de donde deriva nuestro dispositivo) no es sino la traducción latina que propusieron los Padres de la Iglesia para traducir el griego "oikonomia" (en el contexto, bien curioso, de la *economía trinitaria*). Es decir, que un dispositivo no sería sino una máquina económica.

⁹ El lugar es el artículo siguiente: José Vela Castillo, "Fail more, fail again, fail better. Iteration, ventriloquism and design" en *Knowing (By) Designing*. (Bruselas: Luca/KU Leuven, 2013). La cita de Beckett se encuentra en Samuel Beckett, *Wostward Ho* (1983). Hay traducción en español, *Rumbo a peor* (Barcelona: Lumen, 2001).

¹⁰ Es interesante al respecto el texto de Massimo Cacciari, *L'Arcipelago* (Milano: Adelphi, 1997).

¹¹ Giorgio Agamben, *Signatura rerum. Sobre el método*, Op. Cit., 40.

¹² Así lo reconoce por ejemplo Robin Evans. Ver su relevante artículo "Traducciones del dibujo al edificio" en Robin Evans, *Traducciones* (Valencia: Pre-Textos, 2005).

¹³ Giorgio Agamben, *Signatura rerum. Sobre el método*, Op. cit., 41.

¹⁴ El término francés *hanter* remite a la forma de habitar los espectros. Su traducción al castellano depende del contexto, aunque suele traducirse como obsesionar. Jacques Derrida, en todo caso, insiste precisamente en este modo de habitar de los espectros. Para la cuestión del espectro ver Jacques Derrida, *Espectros de Marx. El estado de la deuda, el trabajo del duelo y la nueva internacional* (Madrid: Trotta, 1995). Para la traducción de *hanter* ver en ese mismo texto la Nota de los traductores (José Miguel Alarcón y Cristina de Peretti) en la página 17.

¹⁵ Giorgio Agamben, *Signatura rerum. Sobre el método*, Op. cit., 41.

¹⁶ Ver por ejemplo Jacques Derrida, *La voz y el fenómeno. Introducción al problema del signo en la fenomenología de Husserl* (Valencia: Pre-Textos, 1985).

**ARQUITECTURA INFORMACIONAL. APLICACIÓN DE
LÓGICAS INFORMACIONALES EN LAS ETAPAS
INICIALES DEL PROYECTO DE ARQUITECTURA**
INFORMAL ARCHITECTURE. APPLICATION OF
INFORMATIONAL LOGICS IN THE EARLY STAGES
OF ARCHITECTURAL DESIGN

M. Villegas
Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Universidad de Sevilla
arquitextonica@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo forma parte de la investigación doctoral sobre las **implicaciones y potencias del diseño informacional en las etapas iniciales del proyecto de arquitectura.**

Denominamos diseño informacional a los procesos de proyecto basados en la gestión activa y aperceptiva de la información como recurso productivo en el proyecto y diseño.

En el texto discutiremos, usando como ejemplo ilustrativo el desarrollo de un concurso de ideas de arquitectura dentro de un entorno profesional, cuatro de los aspectos que postulamos como fundamentales de los procesos de diseño informacional.

Como conclusión plantearemos una serie de ventajas e inconvenientes de estos procesos en el ejercicio profesional y la docencia de la arquitectura.

Palabras clave: arquitectura, informacional, proyecto, diseño

ABSTRACT

The present paper is part of the ongoing doctoral research on the **implications and power of** informational design **in the early stages of architectural design.**

We call informational design the design processes based on the active and aware management of information as a productive resource in design creativity.

In the text we will discuss, while using as an illustrative example the professional proposal for an architecture ideas competition, four of the aspects we propose as base as key ones for informational design processes.

To conclude, we will consider a set of advantages and disadvantages of these processes in the professional practice and in the teaching of architecture.

Key words: architecture, informational, design, architectural design

1.ANTECEDENTES

Desde 2006 estamos desarrollando una labor de investigación, tanto en la práctica profesional como en nuestra labor docente, sobre la necesidad de empoderar la creatividad, especialmente en las áreas relacionadas con la creación arquitectónica.

Intentamos trabajar desde la comprensión profunda de la sociedad de la información como contexto (Castells et al. 2001) en el que discurre una parte importante de la contemporaneidad.

Decimos parte importante porque somos conscientes de que no podemos asimilar la sociedad de la información a la totalidad de la realidad contemporánea; pero si podemos aceptarla como un sector de esa realidad en el que nos sentimos y nos reconocemos inmersos.

Tras la conclusión en 2011 de los estudios de máster con el trabajo **“Herramientas Conceptuales para una Comprensión Operativa de la Sociedad de la Información”**, en el que tratamos de construir la infraestructura intelectual necesaria, pudimos empezar a trabajar en la investigación doctoral sobre las relaciones entre la sociedad de la información y la producción de arquitectura.

La dirección del primer año de desarrollo de nuestra investigación doctoral, ha sido trabajar sobre las **implicaciones y potencias del diseño informacional en las etapas iniciales del proyecto de arquitectura**. Entendemos que las etapas finales del proceso arquitectónico, más relacionadas con la producción material organizada, están ya bien relacionadas con las dinámicas y sistemas de gestión de la información, especialmente con el desarrollo de los sistemas BIM (Garber 2009, Bravo Farré et al.).

Es este desequilibrio en el uso productivo de la información lo que nos genera la necesidad –personal y profesional– de construir la presencia activa y productiva de estas formas de pensar en las etapas iniciales del proyecto de arquitectura, más relacionadas con la creatividad abstracta y las ideas.

Es importante resaltar que, pese a la innegable relación y dependencia que la sociedad de la información tiene con la tecnología, y en especial con las tecnologías de la información y la comunicación, y a pesar de que durante el desarrollo del caso de estudio se usaron herramientas informáticas avanzadas, queremos consolidar el argumento de que **el uso de ordenadores o software** no es condición necesaria para desarrollar procesos de diseño informacional. Las menciones al software usado durante los trabajos serán mínimas, obviando incluso interesantes procesos de codificación y transcripción geométrica en aras de consolidar la independencia que estamos argumentando.

2.LA OPORTUNIDAD DE UN CASO DE ESTUDIO

Desde esta posición de salida determinada por la investigación, dos compañeros

recién egresados nos invitan a presentarnos formando equipo con ellos a un concurso de ideas de arquitectura realizada por parte de la organización reThinking Competitions. La vocación de dicha convocatoria era claramente investigadora, especulativa y sin vocación de ser construido, por lo que, unido a su escasa rentabilidad económica, se nos presenta como una excusa estupenda para poner a prueba, más allá de nuestra propia experiencia, los postulados del diseño informacional.

El equipo de trabajo, asociado ad hoc para el concurso, lo forman:

⑩ El autor, Miguel Villegas Ballesta y su socia, Lourdes Bueno Garnica, ambos con más de diez años de experiencia profesional y una clara afinidad por los procesos informacionales que forman parte normalizada de su práctica habitual.

⑩ Isabel Gómez García y Javier Serrano Fajardo. Arquitectos egresados de la E.T.S.A. Sevilla en junio y septiembre de 2014. Ambos con una todavía corta experiencia en entornos profesionales y con las dinámicas creativas propias de la academia aún presentes.

Así, dentro de los trabajos de investigación, el concurso se presenta como oportunidad de realizar un análisis comparativo entre los procesos informacionales y los procesos tradicionales de diseño.

Usaremos el término procesos tradicionales por no haber hallado todavía uno mejor, capaz de definir el conjunto de los procesos creativos que no trabajan de forma explícita con la información.

Además, la convocatoria del concurso se nos plantea como oportunidad de poder realizar una **transferencia de conocimiento entre la investigación y un caso de estudio** inócuo. El riesgo intrínseco de aplicar hipótesis no comprobadas sobre actividades de responsabilidad profesional desaparece, maximizando el campo de acción.

Usando como soporte argumental el trabajo realizado para el concurso mencionado, trataremos de ejemplificar y someter a crítica la propuesta de método que para nosotros supone el diseño informacional.

3.DINÁMICAS DE TRABAJO

Para el desarrollo del proyecto, y buscando la transferencia de conocimiento y el aprovechamiento de resultados de cara a la investigación doctoral, **imponemos** al equipo la obligación de trabajar aplicando métodos –todavía difícilmente denominables metodología– de diseño informacional.

Dado que la mitad del equipo tiene ya naturalizados estos métodos, esta imposición nos obliga a trabajar explicando constantemente a la otra mitad del equipo qué y por qué se está haciendo en cada momento.

Buscando sustratos sobre los que apoyar este cambio operativo que estamos proponiendo, hemos desarrollado a continuación una descripción sintética de los cambios de procedimiento más relevantes en el tránsito de los métodos tradicionales a los procesos informacionales y que nos permiten constituir la **hipótesis conceptual del diseño informacional**.

- ⑩ De los sistemas analógicos de representación a los sistemas simbólicos de información.
- ⑩ De los procesos causa-efecto a las estructuras relacionales.
- ⑩ De la construcción de certezas al trabajo en la metaestabilidad.
- ⑩ De la producción por etapas a los rendimientos crecientes.

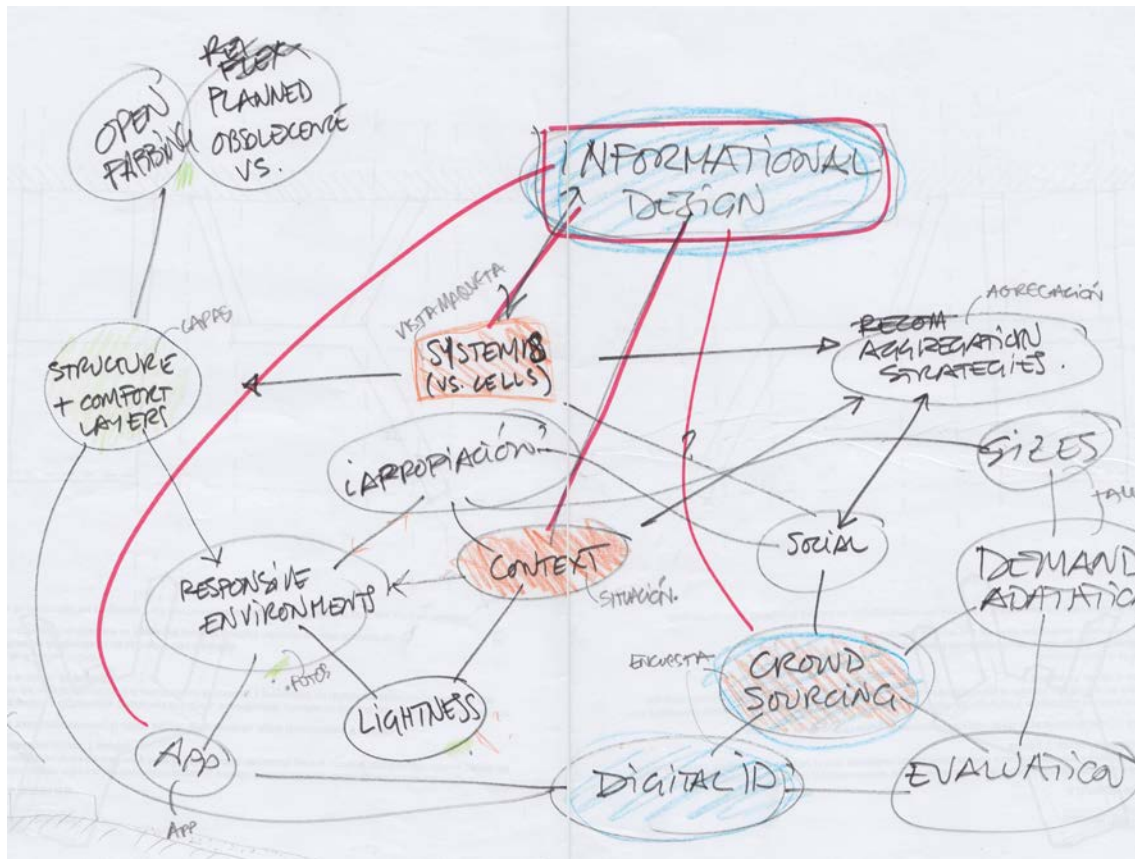
3.1.Lo informacional como sistema simbólico abstracto.

El primer aspecto lo detectamos en la necesidad de un cambio en los modos de aproximación a la ideación como comprensión del contexto y síntesis de propuestas.

Para explicitar el tránsito, usaremos, de los sistemas de generación de soluciones de Mitchell (Mitchell 1975), los sistemas icónicos y los sistemas simbólicos. Diferenciaremos entre el uso de sistemas icónicos en los medios analógicos, como la representación gráfica mediante planimetría y la geometría descriptiva; y la abstracción de la realidad para convertirla en datos manipulables. Estos datos, símbolos de la realidad sobre la que trabajamos, simplificaciones operativas en la operación de codificación que describe Baudrillard. (Baudrillard et al. 2002), serán la materia prima de la creatividad.

Los sistemas icónicos en los métodos tradicionales, como el dibujo arquitectónico, basan –generalmente– su operatividad en la relación de semejanza –fidelidad– entre la representación y la idea o la realidad representada.

Sin embargo, en los procesos de diseño informacional recurrimos a los sistemas simbólicos, en los que no habría relación de semejanza, en tanto que fidelidad a la idea o al objeto representado, o búsqueda de la representación, si no que se hace necesario un trabajo de discretización de la realidad para convertirla en datos y conseguir así hacerla operativa.



reTarifa. Agentes considerados en el proceso de proyecto como fuentes de información productiva. Esquema de trabajo.

De este modo, la relación de representación entre el símbolo y la idea no se basa en la capacidad del símbolo de producir identificación –a mayor semejanza, mayor potencia del icono– si no en la potencia operativa del mismo. Para que el sistema simbólico funcione, necesitamos discretizar cada aspecto de la realidad o idea sobre la que se trabaja para convertirla en información como recurso productivo. El crimen perfecto de Baudrillard [1].

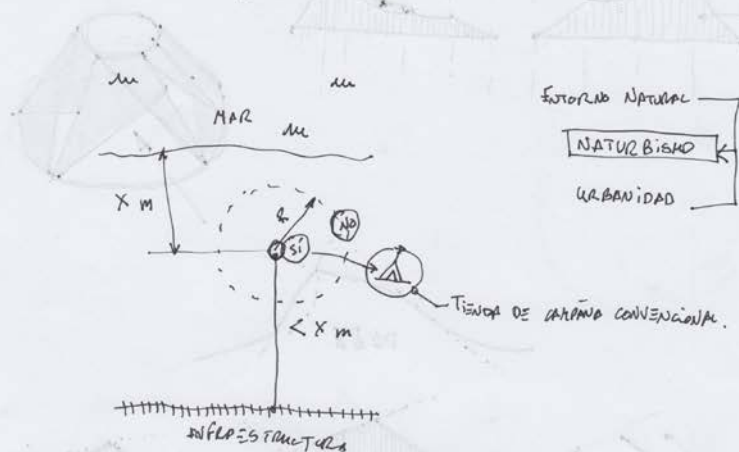
Puede, con razón, achacárseles aquí una actitud pragmática (Rafael 2004) frente al proyecto arquitectónico, pero dado que no negamos esta posición, carecerá de sentido tratar de rebatir nuestra propuesta confrontándola con modelos más idealistas o basados en la percepción, la intuición o cualquier otra postura a-sistemática.

25 JULIO 2014

reTarifa

→ REGLAS PARA LA ACUMULACIÓN ; REGLAS DE CONVIVENCIA.

→ MODOS DE VIVIR ; VENDER EL NUEVO MODO DE VIVIR LA PLAZA.



Investigación

Investigación con ROSARIO.

IMAGENES

REGLAS DE NATURBISMO Y CRECIMIENTO | MODO DE VIVIR.

REFERENCIAS | SABONÓ, BELLOTAS, M. LAPINA | ARGUMENTOS

CAPA
+ CAPA
+ CAPA
+ CAPA
= RESULTADO

VISTAS
SOL

PROCESO

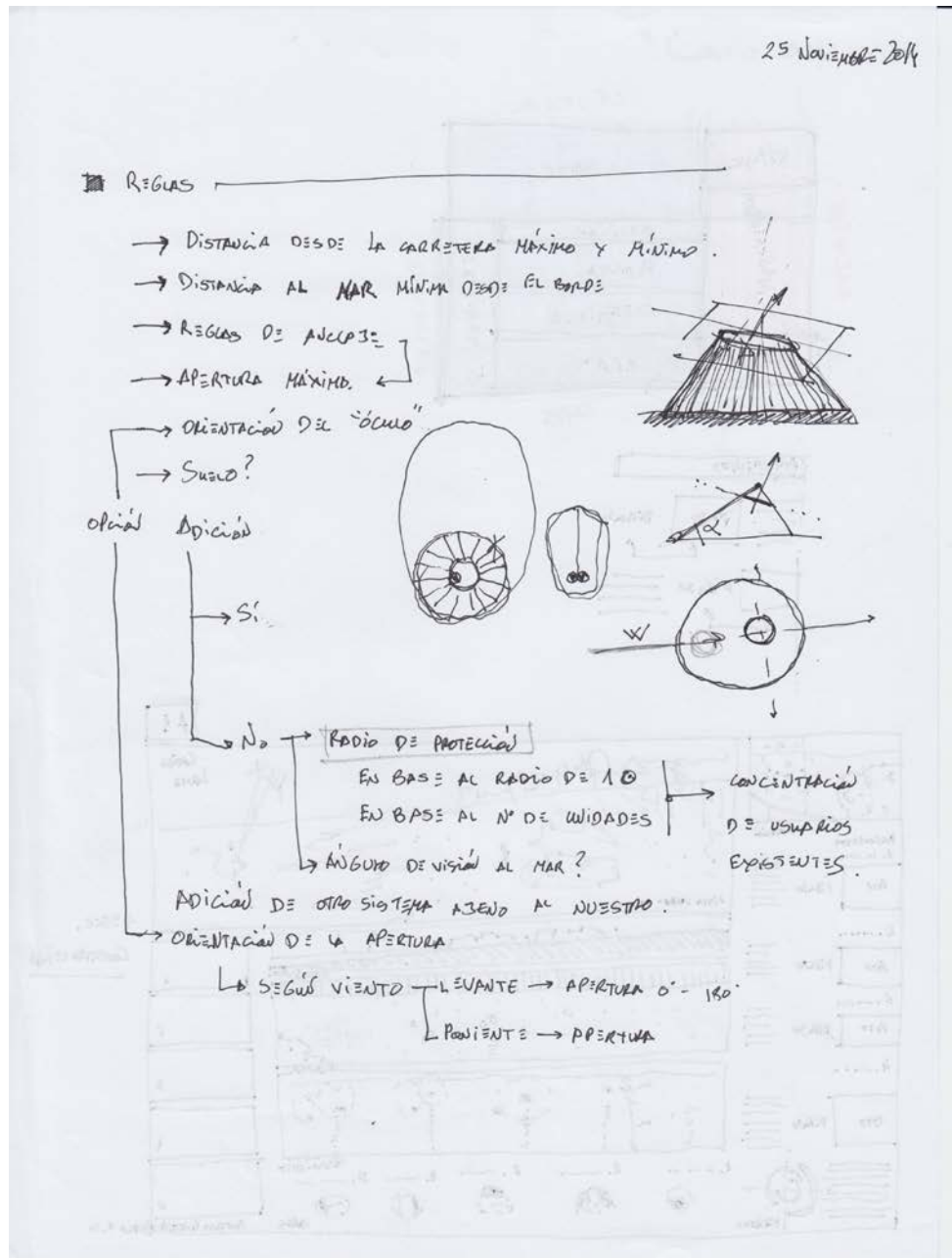
SMARTPHONE APP
DIAGRAMA DE CODIFICACIÓN
+ RESULTADO DE ESSE DIAGRAMA

- DATOS Y DESARROLLO, HUELA O.
- SISTEMA VS CÉLULA.
- FOTOS MOVISTA PROTOTIPO.

DESLEGABLE
RECONSTRUCIÓN?

reTarifa Diagrama con los datos necesarios para la discretización informacional del espacio. Nótese la necesidad del uso de esquemas gráficos abstractos para explicitar los parámetros usados. Dibujo: Javier Serrano Fajardo.

No obstante, se hace innegable la necesidad del agente creativo en el desarrollo de los procesos de discretización. No hay –de momento– máquinas capaces de autonomía de pensamiento, de inteligencia. Todas necesitan de una **acción generadora** procedente del intelecto humano. Así que, si se planteara un argumento maquinista frente a nuestra propuesta, este puede quedar automáticamente desmontado en tanto que **sin humano creador no hay máquina productora**.



reTarifa Esquema de relaciones causa-efecto. Adolece de limitaciones por su base instrumental analógica.
Dibujo: Javier Serrano Fajardo.

3.2.Las estructuras relacionales como armazón del proyecto.

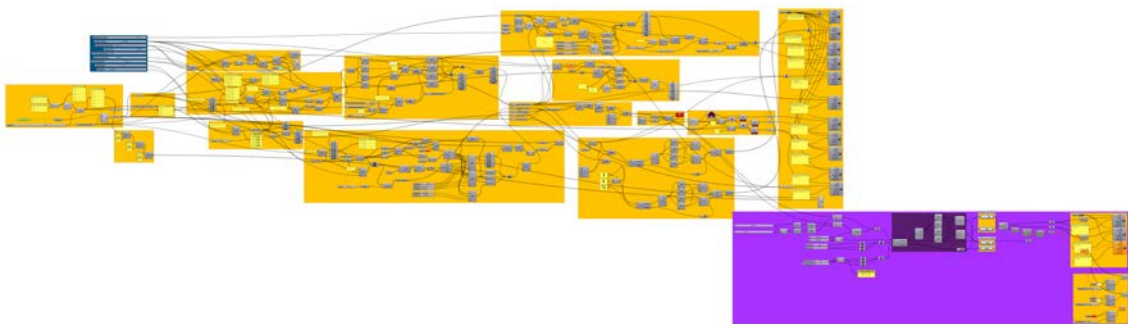
El segundo aspecto diferencial es el paso del entendimiento del proyecto como proceso de pensamiento –sucesión directa entre una causa/idea y su efecto/acción– a la construcción de estructuras dinámicas basadas en la simultaneidad y control de las relaciones entre múltiples ideas y múltiples efectos.

En los trabajos de ideación del proyecto arquitectónico podemos discutir si el proceso es lineal, segmentado, circular o iterativo (Bravo Farré et al., Guevara Alvarez), pero por lo general podemos acordar que estas operaciones de

pensamiento se dan en parejas: una causa, problema, condición o demanda produce un efecto, propuesta, acción o resultado en sucesión. Estas parejas se dan secuencialmente, por el simple hecho de que al ser humano le es imposible pensar dos ideas a la vez, necesitando articular el pensamiento en ideas complejas. Estas ideas complejas son necesarias para generar, desde el proyecto un resultado coherente: el proyecto como discurso se descubre como sucesión de inferencias.

El modelo alternativo que proponemos, se basa en el entretejido explícito de las relaciones secuenciales anteriores. Pasamos de ideas unitarias de alta complejidad, a conjuntos de múltiples ideas de alta simplicidad pero que nos permiten una mayor comprensión de las relaciones de causa-efecto que se deben producir entre ellas. Las secuencias causa-efecto pasan de ser líneas unidireccionales a organizarse en redes multidireccionales.

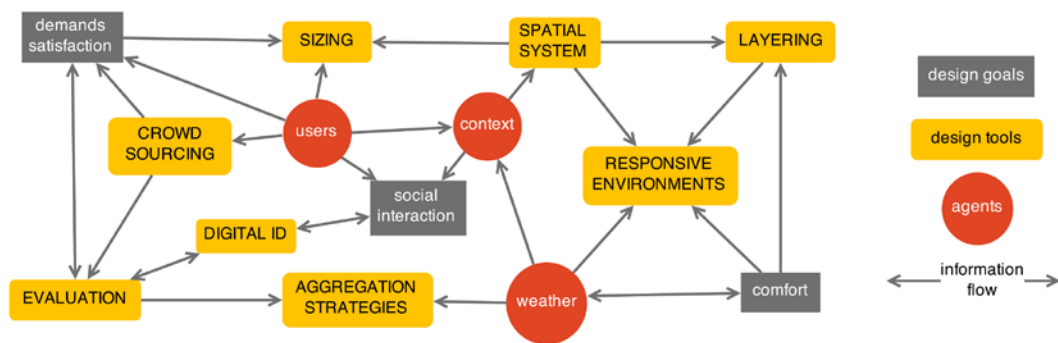
Pese a que nos desdice de la defendida independencia de la tecnología para el desarrollo de los métodos informacionales, necesitamos artificios, constructos, complementos intelectuales. Mediante soportes instrumentales podemos incrementar nuestra capacidad de operación.



reTarifa Definición de parámetros y estructura relacional que construyen el espacio de diseño que se produjo como propuesta.

Queremos hacer aquí, de nuevo, especial énfasis en la diferencia entre el proceso de pensamiento y el soporte de estas ideas. No vamos a negar el uso que hemos hecho de las herramientas digitales, llamadas de diseño paramétrico, para la consecución del trabajo. No obstante, es necesario resaltar que, pese a que estas herramientas tienen un altísimo componente de generación formal, no es este el valor fundamental de las mismas.

El uso de software paramétrico solo nos permite hacer explícita e independiente de nuestra capacidad intelectual las consecuencias cuantitativas y/o formales (Alexander) de la estructura relacional que es capaz de dar solidez al proyecto. Los soportes instrumentales con los que hacer explícitos esta estructura relacional **pueden ser analógicos**: mapas conceptuales, esquemas, diagramas con los que explicitar los componentes de estas estructuras; cartografías de los procesos de decisión que no hacen otra cosa que consolidar las secuencias de causa-efecto y aperebirmos de nuestras dudas y sus implicaciones.



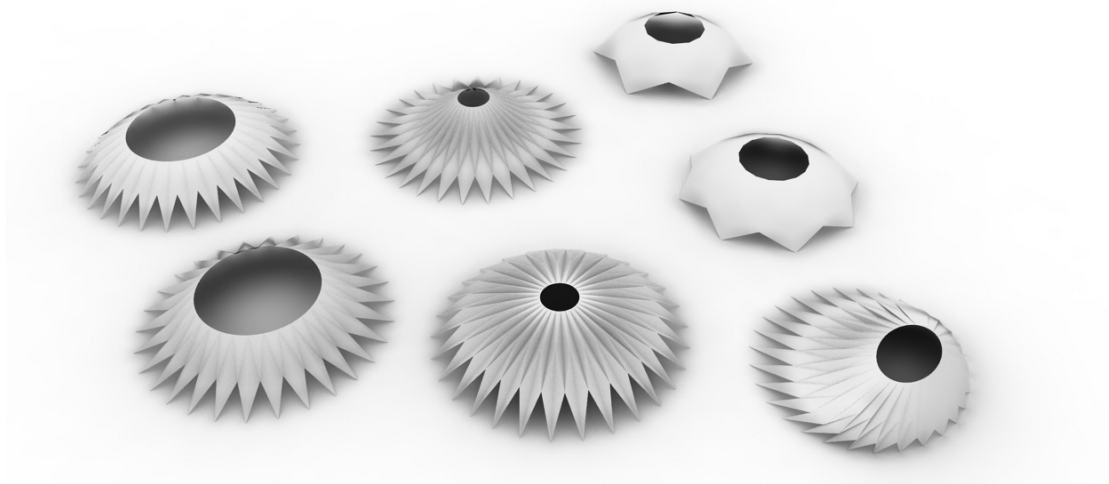
reTarifa Diagrama de flujo de la información y estructura relacional consolidado tras la finalización de los procesos de diseño de la propuesta.

Para desarrollar los procesos de diseño informacional debemos disponer estos complementos intelectuales –y aquí usamos la palabra complemento, contingente, en lugar de suplemento, necesario–, sean estos analógicos o digitales, que nos hagan explícitas, a nosotros mismos, las relaciones que vamos construyendo entre los distintos aspectos del proyecto. Sin embargo, debemos ser conscientes de que el incremento de opciones posibles que esta forma de acción abre es tan vasto, que no acudir a herramientas digitales nos llevaría a un desaprovechamiento enorme de la potencia de estos modelos.

3.3. La metaestabilidad como lugar de trabajo

Pese a ser el tercero de los aspectos que analizamos, quizás sea este el más fácil de entender y el más difícil de aceptar por sus connotaciones ideológicas. Si asumimos que el proceso de proyecto, siempre dentro del forzoso reduccionismo que supone hacer una generalización, tiene como fin último la producción de un hecho arquitectónico concreto –y la reflexión sobre la indeterminación es un tema paralelo pero distinto a éste–, nuestra propuesta prescinde consciente y voluntariamente de esa vocación finalista material para soportar, haciéndola productiva, la condición metaestable que las estructuras relacionales le confieren.

Pasamos de la secuencia de acciones dirigidas a un fin a la urdimbre de causas y efectos, múltiples y entrelazados, que se constituyen en un sistema metaestable. Un sistema capaz de tener no una, si no varias situaciones de estabilidad, varias soluciones capaces de generar estados de equilibrio que satisfagan nuestras demandas.



reTarifa Representación tridimensional de un escenario de diseño. Trascendiendo las geometrías complejas nos encontramos con un amplio abanico de propuestas generadas por un único diseño informacional.

Esto entra en relación con una dificultad reconocida en los procesos de diseño arquitectónico, en los que se ha dado por asumida la inevitabilidad de los problemas perversos (Rittel en (Buchanan 1992)). Problemas que por ambigüedad, por la existencia de una serie de soluciones que entran en conflicto, por disparidad de criterios, etc., generan una situación de incapacidad de producir la determinación en la *solución a un problema.

Nuestra propuesta, desde lo informacional, no es forzar la determinación, si no aceptar y asumir **la potencia intrínseca en la condición de indeterminación**.

Todos podemos recordar la diferencia entre los sistemas de ecuaciones determinados y los indeterminados. Los segundos nos resultaban, dentro del campo de las matemáticas, irresolubles. Pero no lo son realmente; solo necesitaban de la aplicación de un determinado valor a algunas de las variables para que el sistema se volviera determinado y concretara su solución. Algunos de los sistemas indeterminados de ecuaciones son un perfecto ejemplo de metaestabilidad: sistemas que son capaces de albergar varias situaciones de estabilidad equipotente.

Se hace aquí necesaria la mención a la cibernética (Pask 1961) como ciencia del control. Especialmente en relación al control sobre el tránsito entre estados de un sistema, valor operativo de los sistemas metaestables; pero en esta relación con la cibernética queremos distanciarnos a propósito de la línea de investigación que trabaja sobre los procesos dinámicos de generación formal. No nos interesa la apertura de la indeterminación y la entrega del control a las máquinas, si no todo lo contrario. Estamos trabajando sobre la construcción de **sistemas no-determinados** a priori, pero sometidos siempre a los criterios y control de sus autores.

También hay que reseñar nuestra distancia con el diseño computacional en su vertiente de **investigación sobre la morfogenética, la biomimética y la computación material** (Menges 2012, Oxman 2010). Se está abriendo en ellas una amplísima posibilidad de desarrollo para la arquitectura, pero, pese a que

será necesario estudiar los avances en este campo por su paralelismo con el nuestro, y por la oportunidad de producción formal que ofrecen, no es el objeto de esta investigación. El objeto de nuestra investigación es la **ideación arquitectónica** sin tener en cuenta **los métodos usados para su generación formal**.



bio-Lógicas prototipo de cubierta desmontable desarrollado en 2010 por el equipo **villegasbueno arquitectura**. Construido según el proyecto ganador del primer premio en el concurso arquitecturas efímeras. Las estructuras informacionales que permitían la generación de su geometría fueron reutilizadas en la producción de reTarifa (Anon.2010, Fundación Caja de Arquitectos 2012).

En el desarrollo del caso de estudio, la aproximación geométrica a la construcción de los elementos estructurales es puramente casual. Proviene de un trabajo desarrollado anteriormente en el estudio. El hecho de la reutilización reinterpretada de su estructura geométrica nos permite comenzar a hablar del **altísimo incremento de la productividad creativa del diseño informacional**.

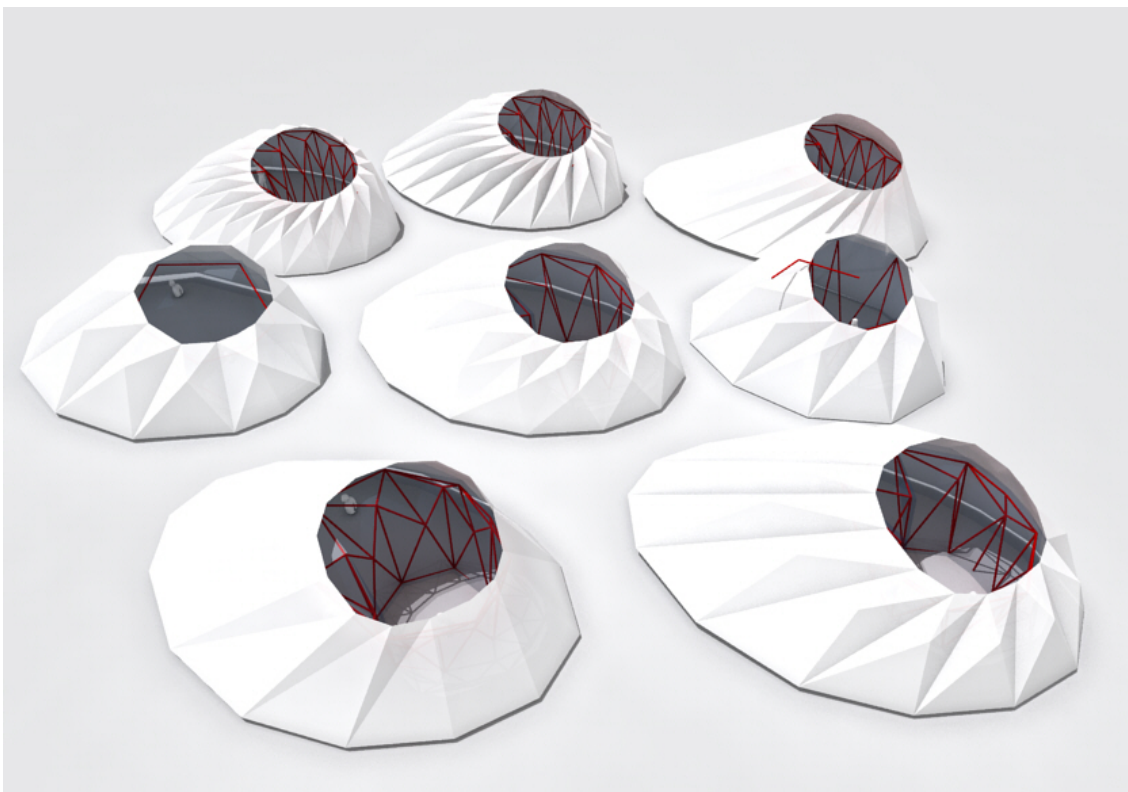
3.4.La construcción de los rendimientos crecientes de la creatividad.

El último de los aspectos del diseño informacional que vamos a confrontar con los métodos tradicionales, tiene que ver con la reutilización de herramientas que acabamos de mencionar.

Volviendo a las generalizaciones necesarias, en los procesos ortodoxos de producción de arquitectura, nos encontramos dos procesos productivos, que si bien tienen sus límites difusos y se solapan y reiteran constantemente, podemos definir con cierta claridad: la ideación asociada a la producción mediante herramientas analógicas manuales –dibujo y maquetas– y la documentación técnica mediante herramientas digitales –CAD y 3D–.

No vamos a entrar a discutir aquí el evidente descenso de los métodos manuales en favor de los digitales en el entorno académico. Solo trabajaremos sobre la distinción de que los primeros, al ser casi inmediatos [2] son más idóneos para el pensamiento veloz. En los segundos, al estar condicionados por los soportes digitales, se incrementa exponencialmente la precisión del producto a costa de un decremento de la velocidad de articulación de las ideas.

La potencia de nuestra propuesta no estriba en el incremento de capacidad productiva de las herramientas de CAD frente al dibujo manual, si no en el ulterior incremento de potencia iterativa que, gracias a los soportes informáticos, conseguimos cuando trabajamos en lo informacional.



reTarifa Imagen generada por ordenador de ocho posibles iteraciones del diseño determinado sobre el espacio de diseño planteado para la propuesta.

Para desarrollar el siguiente argumento, tenemos que repetir la necesidad de trascender la capacidad de generación de geometrías complejas que tienen los programas de diseño computacional y que, en gran medida, han provocado el rechazo y la incredulidad por gran parte de la profesión [3].

Los sistemas de diseño paramétrico trabajan sobre la premisa de que cualquier entidad que nosotros queramos crear en el software –sea una superficie NURBS o un mero prisma– necesita de cierta información para ser generada. Hacer esta información explícita y exterior a esta entidad, y hacerla manipulable, modificable, combinable,... **operativa**, es la base de su potencia.

Si aprovechamos esta capacidad, intrínseca a este tipo de software, y la

relacionamos con los tres argumentos anteriormente expuestos, nos encontramos con la oportunidad de dar cohesión al sistema. Hemos extraído un enorme incremento de rendimiento productivo –más allá de los fines formales– de este tipo de programas gracias al uso consciente y coherente de las tres herramientas de pensamiento anteriores:

⑩ Hemos discretizado la realidad para convertirla en datos –relevantes o no, ya se verá– para nuestro trabajo.

⑩ Hemos construido las estructuras relacionales que nos permiten articular los datos y convertirlos en información (Villegas Ballesta 2013).

⑩ Hemos controlado la generación de un gran y complejo escenario de diseño, contenedor virtual –no confundir con digital– de una miríada de posibles realizaciones (Lévy 1999).

Una vez desarrolladas estas tres etapas, que al igual que en los procedimientos analógicos se pueden solapar, reiterar e incluso confundir; nos encontramos con que la **realización** de un determinado caso* necesita sólo del ajuste de los componentes que determinan el valor de los parámetros oportunos.

En el diseño informacional no se anula ni aliena la creatividad del sujeto, se exterioriza para incrementar, gracias al uso de soportes complementarios, nuestra capacidad de control de la misma. **Sin una acción consciente de determinación no se produce arquitectura.**

El incremento exponencial de los rendimientos creativos de este tipo de procesos aparece cuando, tras evaluar el resultado obtenido, decidimos buscar una nueva alternativa. El reajuste de los parámetros, sin necesidad de la repetición completa de todas las etapas anteriores, produce otro caso, otro hecho arquitectónico. Si el proceso de proyecto sustentando en las tres etapas anteriores es coherente, este nuevo caso debería constituirse en una nueva posibilidad de éxito.

Nos encontramos aquí con dos oportunidades. La primera consolidar una herramienta para enfrentarnos a los mencionados problemas perversos. Ya no estamos buscando una solución, si no que generamos un espacio de diseño [4].



reTarifa Planta de la propuesta. Muestra una realización de las múltiples virtuales contenidas en la propuesta. Cabe reseñar que cada una de las 63 unidades representadas es diferente a las demás y que generar una realización distinta a esta con otras 63 unidades distintas es cuestión de minutos en comparación con los días de trabajo que supondría la representación gráfica manual de las mismas.

La segunda oportunidad deviene de la primera. Gracias al apoyo en las herramientas digitales, la iteración, el salto de una de estas soluciones posibles a otra, se hace con una parte infinitesimal del esfuerzo necesario si se emplearan herramientas analógicas como el dibujo. Así, esta segunda oportunidad no es condición necesaria para validar la potencia de los procesos informacionales, pero la rentabilidad es innegable.

4. TRANSFERENCIA HACIA LA DOCENCIA Y LA PRÁCTICA PROFESIONAL

Como conclusión, y tras la experiencia desarrollada, reafirmamos la hipótesis de que los procesos de diseño informacional tienen un alto grado de aplicabilidad en la docencia del proyecto de arquitectura y en el ejercicio profesional:

⑩ Desde lo informacional, demandan del alumno/arquitecto un alto grado de apercepción de la realidad que rodea el contexto sobre el que se basa su ejercicio. Necesitan de una enorme implicación, perceptiva e intelectual sobre las condiciones de partida para poder transformarlas en materia de proyecto.

⑩ Desde lo relacional, donde se explicitan las estructuras que convierten los datos en información y ésta en conocimiento arquitectónico, se reafirma la seguridad y convicción en las ideas generatrices del proyecto.

⑩ Desde la metaestabilidad, dota al docente/arquitecto de instrumentos de evaluación y autoevaluación eficaces y rápidos para transitar –junto al alumno en el caso del docente– por las distintas posibilidades que ofrece su proyecto y plantear la modificación o evolución del mismo, no desde lo formal, si no desde la variación de las lógicas que lo sustentan.

⑩ Desde los rendimientos, posibilita una redistribución del esfuerzo, redirigiendo, hacia las etapas creativas, energías antes gastadas tediosamente en los procesos de producción documental.

NOTAS

1. “Esta es la historia del crimen perfecto, que se manifiesta en toda la “operacionalidad” actual del mundo en nuestras formas de realizar lo que es sueño, fantasía o utopía, de transcribirlo numéricamente, de convertirlo en información, cosa que corresponde a lo virtual en su acepción más general.” (Baudrillard et al. 2002)

2. El término inmediato aquí hace referencia no solo a la instantaneidad que se produce en el dibujo manual entre el cerebro y el gráfico, articulado directamente por la mano, si no a la condición de que todos los procesos digitales –hasta la fecha– implican la interposición de elementos máquina haciendo los procesos de transcripción mediatos.

3. La apropiación por parte de Patrik Schumacher del término parametricismo y su calificación como estilo (Schumacher 2008) ha sido uno de los asuntos más polémicos en la comunidad investigadora del diseño computacional.

4. Estamos usando aquí la traducción del anglicismo design space pese a la más que posible confusión del uso del concepto espacio. No nos estamos refiriendo aquí al espacio arquitectónico si no al concepto matemático de espacio como conjunto de entes –diseños, alternativas de proyecto– que responden al mismo proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arquitecturas Efímeras =Arkitektura Iragankorak. Bilbao: Asociación cultural 2 de mayo, 2010. ISBN 9788461446193.
2. ALEXANDER, Christopher. New Concepts in Complexity Theory. [cited 11/6/2011]Available from:<<http://www.natureoforder.com/library/scientific-introduction.pdf>>.
3. BAUDRILLARD, Jean; and JORDÁ, Joaquín. Contraseñas. Barcelona: Anagrama, 2002. ISBN 84-339-6172-1.
4. BRAVO FARRÉ, Luis, et al. Dibujo e Integración De Procesos De Proyecto En El Diseño Digital, 10/05/2012; 2012-05-10.
5. BUCHANAN, Richard. Wicked Problems in Design Thinking. Design Issues, Spring, 1992, vol. 8, no. 2, pp. 5-21. ISSN 07479360.
6. CASTELLS, Manuel; MARTÍNEZ GIMENO, Carmenand ALBORÉS, Jesús. La Era De La Información. 3ª ed. Madrid ;: Alianza, 2001. ISBN 8420642460; 8420677000.
7. Fundación Caja de Arquitectos. Arquiaproxima 2012 :Nuevos Formatos. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2012. ISBN 9788493940980.
8. GARBER, Richard. Optimisation Stories: The Impact of Building Information Modelling on Contemporary Design Practice. Architectural Design, 2009, vol. 79, no. 2, pp. 6-13. ISSN 1554-2769.
9. GUEVARA ALVAREZ, Oscar E. Análisis Del Proceso De Enseñanza Aprendizaje De La Disciplina Proyecto Arquitectónico, En La Carrera De Arquitectura, En El Contexto Del Aula, TDX (Tesis Doctorals en Xarxa); 2013-04-04.
10. LÉVY, Pierre. ¿Qué Es Lo Virtual? Barcelona etc.: Paidós, 1999. ISBN 84-493-0585-3.
11. MENGES, A. Material Computation: Higher Integration in Morphogenetic Design. Architectural Design, 2012, vol. 82, no. 2, pp. 14-21 SCOPUS. ISSN 00038504.
12. MITCHELL, W. J. The Theoretical Foundation of Computer-Aided Architectural Design. Environment and Planning B: Planning and Design, 1975, vol. 2, no. 2, pp. 127-150. ISSN 0265-8135.
13. OXMAN, Neri. Material-Based Design Computation. Massachusetts Institute of Technology, 2010.
14. PASK, G. An Approach to Cybernetics. Harper, 1961.
15. RAFAEL, Pina L. El Proyecto De Arquitectura : El Rigor Científico Como Instrumento Político. UPM: E.T.S. Arquitectura, nov, 2004.
16. SCHUMACHER, Patrik. Parametricism as Style - Parametricist Manifesto. , 2008 [cited 12/6/2011]Available from:<<http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism as Style.htm>>.
17. VILLEGAS BALLESTA, Miguel. Arquitectura, Crítica, Revistas, Conocimiento y La Red. . BUENO GARNICA, Lourdes ed., Sevilla, España.: 5 marzo 2013, 2013Available from:<<http://arquitectonica.net/2013/03/05/arquitectura-critica-revistas-conocimiento-y-la-red/>>..