

# Laboratorios de proyectos como herramientas de investigación.

## RESUMEN.

*Los modelos establecidos desde las titulaciones de ingeniería abordan la investigación en base a la transferencia de tecnología que se produce entre Universidad y Empresa. Siguiendo esta línea de reflexión, que más aproxima Universidad, Sociedad y Producción, la figura del Laboratorio de Proyectos se propone en este texto como un campo de transferencia de reflexiones sobre soluciones arquitectónicas aplicables, formulándose y dando una respuesta a dos cuestiones esenciales en nuestro campo. ¿Qué transferimos? y ¿A quien transferimos?.*

## PALABRAS CLAVE:

*Metodología*

*Objeto*

*Material*

*Arquetipo*

*Industrialización*

*Laboratorio*

## ABSTRACT.

*Established models from engineering degrees address the research based on technology transfer produced between University and Enterprise. Following this line of thinking, the most approached between University, Society and Production, the figure of Projects Laboratory is proposed in this text as a way of transferring knowledge about architectural applied solutions, formulating and giving an answer to two key issues in our discipline. What transfer? and transferred to Whom?*

## KEY WORDS:

*Methodology*

*Object*

*Material*

*Archetype*

*Industrialization*

*Laboratory*

## **Guillermo Mocholí Ferrándiz**

Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas.

Universidad CEU Cardenal Herrera

C. San Bartolomé nº 55. 46115. Alfara del Patriarca. Valencia.

E-mail: [gmochoi@uch.ceu.es](mailto:gmochoi@uch.ceu.es) Tel.: 687 240 393

## **Biografía**

**Guillermo Mocholí Ferrándiz.** Profesor de Proyectos. Subdirector de la Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas, Arquitectura. Coordinador del Master Oficial en Industrialización y Prefabricación Arquitectónica. Responsable del Área de Proyectos Arquitectónicos. Miembro del Laboratorio de Proyectos e Investigación CEU\_Lab. Responsable de Arquitectura en el proyecto de Investigación Solar Decathlon Europe 2010 y 2012.

# Laboratorios de proyectos como herramientas de investigación.

## Introducción

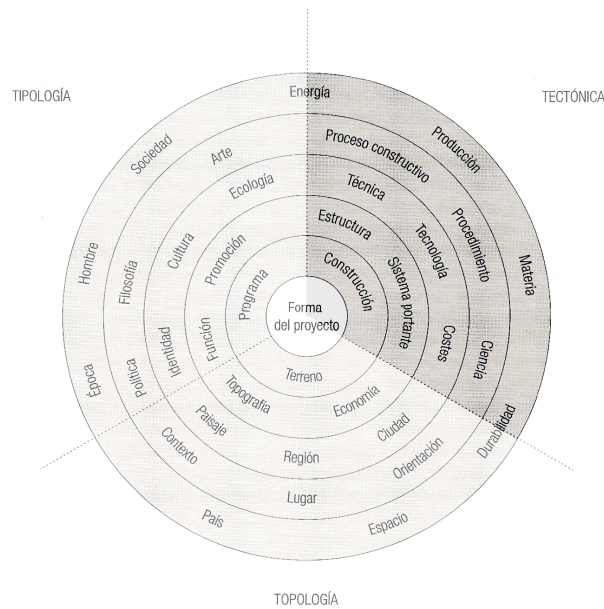


Fig. 1. Procesos de configuración o desarrollo formal.

Dos son las cuestiones a las que intento dar otra posible respuesta desde el campo de la investigación del arquitecto en la universidad: ¿qué investigar?, y ¿para quién investigar?.

Los modelos establecidos desde las titulaciones de Ingeniería abordan la investigación en base a la transferencia de tecnología que se puede producir entre Universidad y Empresa. Dicha tecnología se concibe para la generación de elementos, mejora de componentes o procesos y aplicaciones de estos sobre nuevos supuestos. Tres campos (innovación, progreso y aplicación) que sitúan técnica y tecnología al alcance de la reflexión universitaria y relacionan el interés de la empresa privada y pública con la aplicación docente de conocimientos.

Tal vez debamos establecer paralelismos a esta mirada desde nuestra disciplina, para poder identificar desde el objeto de nuestro trabajo aquellos

elementos que nos vuelvan a relacionar con la industria, ligada al fin último que es la producción de Arquitectura.

Andrea Deplaze sintetiza de manera impecable en la publicación “Construir la Arquitectura” todos aquellos aspectos que alrededor de la forma del proyecto acontecen en el proceso de su configuración. Me siento obligado a referenciar este diagrama (Fig. 1.) por mi total acuerdo con él y por abarcar dentro del mismo la dirección en la que esta respuesta se encamina.

Del desarrollo del análisis expuesto a continuación se obtendrá como conclusión la figura del Laboratorio de Proyectos como un lugar donde poder abordar las reflexiones del docente de proyectos arquitectónicos.

### **¿Qué Investigar?**

Dos son los elementos que reseño para profundizar en la especificidad del ámbito del proyecto y dotarlo de cuerpo físico susceptible de ser considerado investigación: Metodología y objeto de proyecto. El primero se hace inevitable, pues sea cual sea la dirección en la que se establezca la línea de investigación conlleva aparejada una metodología en la que se haya enmarcada y referenciar aquí este apartado no hace más que ponerla en valor. El segundo de los elementos sí necesita ser enmarcado e indicar que dentro del diagrama antes mencionado su especificidad desde la aproximación al cuerpo Tectónico en el desarrollo del proyecto.

### ***La metodología.***

La metodología, paso previo al proyecto, versa sobre el ejercicio constante, cuestión que “estudio” de arquitectura y docente de proyectos afrontan, o deben afrontar, en tanto sean realmente figuras dedicadas a “ejercitar el entendimiento para alcanzar o comprender algo”.

¿Cómo establecer la especificidad en el mecanismo del ejercicio de proyección?

La repetición, contemplada como la reiteración de un mismo proceso proyectual, genera la sistemática necesaria para identificar el conjunto de decisiones y criterios que rigen sobre las relaciones abstractas que el material de proyecto solicita en la construcción de su forma.

El propio ejercicio, las metodologías o las diferentes mecánicas de trabajo deben ser contempladas como cuerpo físico de la investigación y nos corresponde documentarlas y dotarlas de argumento. Es incluso la herramienta que asociamos a la identidad en el proceso de proyección.

Estas metodologías, mecánicas concretas de trabajo y formas de proceder, nos permiten una relación directa con otras disciplinas creativas que

trabajan igualmente bajo el supuesto de aunar técnicas y expresión; ya sea el cine, el diseño o la fotografía. El proceso de construcción de un proyecto artístico, en su sentido más profundo, amplio y abstracto, establece inevitablemente mecanismos y metodologías de trabajo universales y susceptibles de intercambiar.

Remontándonos a Weimar, en los tiempos en los que W. Gropius era director de la Bauhaus se establecieron dos herramientas de metodología pedagógica que interesa retomar. La primera fue el "workshop program", apoyado en poco tiempo por una serie de clases en paralelo que se denominaban "principios de la arquitectura" dirigidas por el Dr. Ing. Paul Klopfer. En un intento de ir trabajando sobre las problemáticas en abstracto, sin adentrarse en aspectos que detuvieran la mirada en singularidades fruto de peculiaridades no relevantes en la reflexión de la construcción de la forma. De este modo la metodología podía cobrar todo su sentido como disciplina educativa universal. Mies van der Rohe, ya entonces, orientaba sus esfuerzos a través de sus alumnos en "investigaciones sobre el sistema de relaciones entre estructura y cerramiento, interior y exterior, y racionalidad o irracionalidad de la arquitectura moderna"<sup>ii</sup>. Un mecanismo que no dejó de aplicar, dándole continuidad en el I.T.T. de Chicago con la ayuda del profesor Alfred Catwell durante la década de los años cincuenta.<sup>iii</sup> Sistemas que inevitablemente terminan por establecer a través de su propia mecánica de trabajo el objeto del mismo.

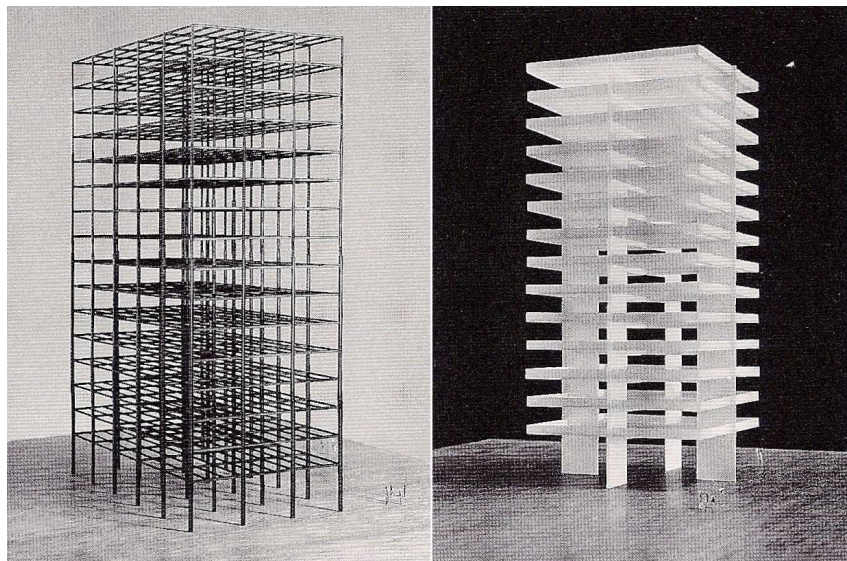


Fig. 2. Estudios estructurales. Mies van der Rohe. Alfred Catwell.

### ***El objeto.***

El segundo de los elementos anteriormente referenciado es el objeto de estudio. ¿Cómo establecer la especificidad en el objeto de estudio tratándose de proyectos arquitectónicos?.

Entendamos el objeto no como final o resultado, “efecto y consecuencia de un hecho, operación o deliberación”, sino como principio. La cuestión que formulo en este apartado es: ¿cuáles son aquellos problemas que pertenecen al campo de lo específico en el ámbito del proyecto?

La proximidad entre el encargo profesional y el proyecto de arquitectura objeto de investigación puede parecer corta pero el modo sistemático que impone el hecho de enmarcar el proyecto en la investigación obliga de nuevo a establecer lo específico de él.

Esta especificidad no debe entenderse como aquella que se encarga de lo concreto, sino como la que caracterizando al proyecto lo hace genérico y enuncia un tema superior a su peculiaridad, determinando el campo de cada investigación. La relación entre lo genérico y lo particular de cada propuesta, fruto de un programa o encargo, y el modo en el que trabajamos con cada una de estas partes es el que otorgará la identidad al proyecto.

En este sentido enmarco dos grandes núcleos de reflexión; las investigaciones basadas en el material y aquellas que profundizan el concepto de arquetipo. Ambas por sus condicionantes y sus implicaciones en el proyecto deben ser asumidas desde el campo de conocimiento interdepartamental que una titulación como la nuestra establece.

Las fronteras organizativas que aíslan las diferentes áreas de conocimiento deben ser eliminadas. La realidad impone obtener resultados altamente cualificados y aplicables por lo que los desarrollos aislados no hacen más que ofrecer soluciones parciales sin tener en cuenta su implicación sobre la totalidad.

### ***El Material.***

El material, estrechamente ligado con la técnica y la tecnología que hoy podemos desarrollar y aplicar, supone uno de los grandes desafíos a asumir por el arquitecto y la arquitectura. No es casual que la gran mayoría de elementos utilizados en los procesos de definición y construcción de un proyecto vengan de la mano de la reflexión realizada por ingenieros industriales en crearlos y diseñarlos.

Nuestro constante abandono de la parte más técnica y material con la que proyectamos ha hecho que no esté en nuestra mano definir los catálogos con los que proyectamos y en el mejor de los casos dedicar valiosos

tiempos en modificar, a medida nuestra como usuario en pro de una mejora visual, aquello que ya está estandarizado.

La investigación, sobre el material y el desarrollo de productos, orientada desde la propia arquitectura aporta al mundo de la industria una dirección no sólo de aplicación directa, sino de un sentido técnico y visual más claro y profundo. La proximidad de nuestra titulación a las escuelas politécnicas con el ánimo de aunar Arte y Técnica de forma coherente en el proyecto delata esta necesidad.

La arquitectura debe tomar la iniciativa en la definición y el desarrollo de nuevos materiales. Este desarrollo implicará el reconocimiento de las capacidades de material en la construcción de la forma, incluso en cierto sentido la forma puede estar inscrita en el material desarrollado.

Esta actitud que establecería un vínculo entre Universidad e Industria, perdido desde el momento en el que la arquitectura decidió de forma generalizada abandonarla. Es más, nuestro empeño por centrar la atención en el proyecto y no en los componentes que permiten su construcción ha estrechado de manera sustancial nuestras salidas profesionales y es aquí, en la relación con la industria donde podemos aportar otras miradas que recorran innovación y desarrollo.

La industria ha terminado por generar sus propias áreas de desarrollo e investigación técnica en las cuales la representación del arquitecto está prácticamente eliminada. Con este proceso nuestra capacidad de abordar otros campos, ya no sólo de componentes, sino el del producto industrial se ha ido perdiendo. Nos quedan lejos actitudes como las de Jean Prouve en la investigación aplicada y la generación de patentes. Se hace excepcional encontrar hoy patentes concebidas desde la arquitectura en nuestro propio campo.

En su día Mies van de Rohe enunciaba el hecho de que “nuestra tecnología tiene que conseguir, y conseguirá, inventar un material de construcción que pueda fabricarse y manipularse industrialmente.”<sup>iv</sup> Lejos de centrarme en las características de este material debemos poner en valor la actitud frente a la posibilidad de trabajar con el propio material.

### *Arquetipos.*

En cuanto al segundo de los objetos enmarcados en el ámbito de estudio, las reflexiones producidas desde proyectos arquitectónicos deben obtener como resultado modelos aplicables de respuestas “tipo” a problemas “tipo”.

Unas líneas más arriba indicaba la repetición como sistemática necesaria para poder extraer e identificar el conjunto de decisiones y criterios que rigen sobre las relaciones abstractas que el material de proyecto solicita en la construcción de su forma. Ahora abordamos su consecuencia.

El hecho de seleccionar los problemas tipo o modelos a través de las mecánicas de trabajo para dar con una respuesta, considerada como investigación, establece el modo sistemático necesario para aumentar los conocimientos sobre ese determinado problema.

“Le Ricolais puso en el centro de su investigación el estudio interno de las estructuras, lo que él denominó: “la estructura de las estructuras”.<sup>v</sup> Haciendo de este problema la especificidad fruto de la repetición antes definida. Las estructuras son caso ejemplar de la forma genérica de uno de los campos de investigación técnico y científico que más avances produjeron en la primera mitad del siglo XX.

El rascacielos como máximo exponente de este tipo establecía una “relación entre arquitectura y conocimientos científicos o técnicos al introducir parcialmente la construcción en el territorio analítico de la ingeniería civil, difuminando la barrera entre las tareas del arquitecto y el ingeniero.”<sup>vi</sup>

Debemos detectar la casuística de problemas, que de modo genérico se repiten en la mayoría de los posibles enunciados, planteando respuestas tipo a nivel de estructura, construcción, programa o forma.

Es este el momento donde podemos introducir el término *arquetipo* englobado fundamentalmente dentro de tres grandes núcleos proyectuales: la vivienda, el edificio dotacional público y el edificio comercial o de servicios privado.

Por la diversidad de tipologías, localizaciones, densidades... la vivienda permite distintas especializaciones y convierte el habitar en un campo de investigación extensísimo. Tenemos que detener la mirada en la equivalencia a aquello que en su momento resultaba de afrontar la “vivienda del futuro”. La comparación con la industria del automóvil era un reto que aun hoy sigue vigente. El estándar de calidad en la construcción industrializada y la respuesta a la autosuficiencia energética son las claves para poder seguir avanzando en este ámbito.

Norman Foster nos recordaba hace poco, en uno de los artículos sobre Buckminster Fuller, esta vivienda del futuro a través de “la Crystal House, la casa de acero y vidrio de Ferd Keck. Esta casa, una de las construcciones más vanguardistas de la época (y radical incluso hoy en día), fue el escenario promocional para el Dymaxion y apareció como fondo de todas las instantáneas publicitarias de Bucky con el coche... Fred Keck compartía con Bucky la fascinación por la idea de la vivienda industrializada y prefabricada, y era claramente su alma gemela.”<sup>vii</sup>





Fig. 3. Cristal House. Fred Keck.

En el edificio dotacional se ha producido la especialización en la medida en que su programa forzosamente lo ha requerido, y surgen expertos en cada campo fruto de una investigación que enlaza la solución programática con el planteamiento formal, estructural y constructivo. Las necesidades impuestas por los tiempos de ejecución y las partes que tecnológicamente requieren soluciones avanzadas se impone vincular este “tipo” con la arquitectura industrializada.

Y por último en el edificio comercial o de servicios privado que se ha desarrollado en paralelo a la evolución de la propia empresa o marca. Un terreno en el que la arquitectura cada vez más se ha convertido en la imagen de la propia marca. Un valioso condicionante que demanda la repetición e identificación del modelo arquitectónico con la empresa a la que representa, sin desvincularse de sus requerimientos de programa y construcción. Históricamente las grandes empresas multinacionales acudían a figuras de la arquitectura haciendo de sus sedes reflejo del producto que desarrollaban. Caso emblemático es el de empresas como Olivetti que produjeron en paralelo a sus avances específicos un sin fin de actividades entorno a la cultura y el arte entre las que contemplaban sus propias edificaciones. Así dentro de sus múltiples arquitectos se encuentran Louis Kahn, Egon Eiermann (Fig. 5.) o Le Corbusier. En este último caso con un proyecto que no llegó a realizarse.



Fig. 4. Oficinas Olivetti. Egon Eiermann.

Renzo Piano, uno de los arquitectos Italianos que ha dado este tipo de respuesta a la realidad del mundo de la empresa, puede definirse "por dos razones, un caso singular entre los arquitectos contemporáneos. Primera, ama profundamente el proceso constructivo, no en vano llama a su oficina Building Workshop;...La segunda razón por la que Piano se diferencia de la mayoría de sus colegas es su absoluto desinterés por la ideología y por la teoría. Por encima de cualquier otro arquitecto en ejercicio, él es la prueba de que nada impide producir una obra rigurosa e intelectualmente coherente sin tener que envolver el manto del dogma. *Mi interés por las técnicas me mantiene alejado de los académicos.*"<sup>viii</sup>

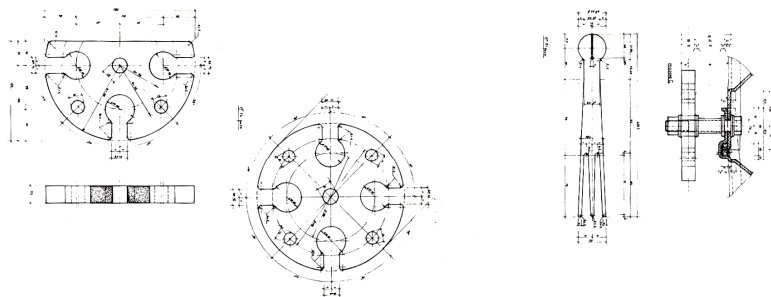


Fig. 5. Detalles IMB Traveling Pavilion. Renzo Piano.

Dos razones que en este hilo conductor tienen gran importancia. La denominación de Workshop, y no oficina o estudio, con lo que esto significa y la producción arquitectónica preocupada por encima de todo por la técnica.

De nuevo un vínculo entre industrialización y edificio comercial o de servicios en este caso. La repetición del mismo “modelo” de edificio asociado a la marca multinacional hace que éste se convierta en fruto de reflexiones arquitectónicas de investigación sobre su industrialización.

Es el caso de la experiencia por parte de Repsol YPF en la renovación de la imagen de un elemento tan singular y repetido en el campo visual de la ciudad y el territorio como es la estación de servicio. Un elemento que cumple con todos los requisitos de un problema contemplado como “tipo” resuelto por la firma Foster y Asociados.

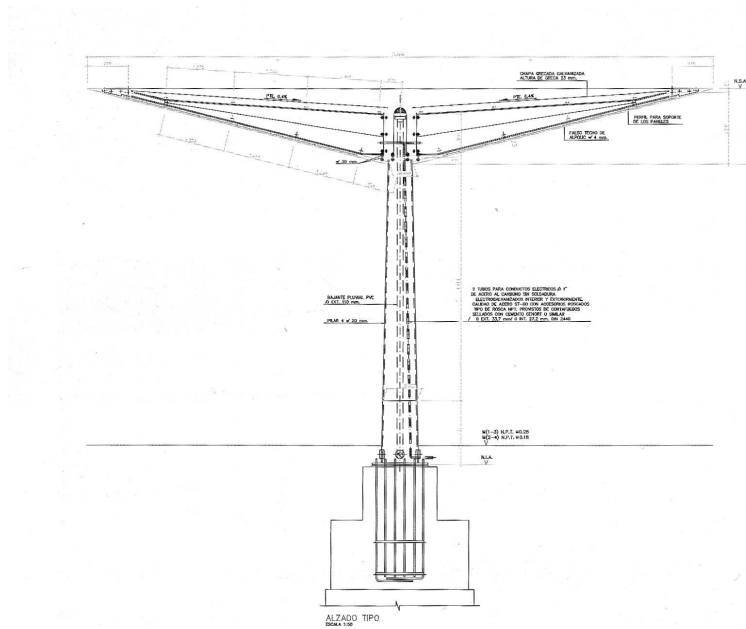


Fig. 6. Estaciones de Servicio Repsol. Foster and Partners.

Tres núcleos de arquitectura que comparten un mismo carácter de investigación en la medida en que la forma específica de acometer el planteamiento enunciado en cada caso puede ser la integración coherente de sistemas constructivos industrializados. Mies escribía: “Creo que la industrialización de la construcción es el problema central de la arquitectura de nuestro tiempo.”<sup>ix</sup>

Esta reflexión escrita intenta incidir en una vía concreta sobre la coherencia entre la industrialización y su desarrollo en términos de investigación dentro de la figura de un posible Laboratorio de proyectos.

### **Laboratorio de proyectos como herramienta de investigación.**

La industrialización como respuesta "tipo" a problemas "tipo" puede ser abordada en un laboratorio de investigación aplicada relacionando Universidad, Empresa y Sociedad.

Volviendo de nuevo a W. Gropius y su evolución a la cabeza de la Bauhaus, en el momento en el que se asumió el trabajo sobre la producción en masa y los procesos de prefabricación se vio obligado a dar respuesta a este problema con otra figura, pedagógica y de investigación, diferente a la del "workshop program". El nivel concreto de experimentación sobre los elementos constructivos y sus implicaciones en el desarrollo del proyecto le condujo a formalizar la figura del "Laboratorio"<sup>x</sup> como idónea en este campo.

La investigación entendida como actividad intelectual y experimental que de modo sistemático tiene el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia nos impone fijar la forma en la que damos respuesta y la especificidad de esa materia. En nuestro caso la especificidad dentro del proyecto.

El cuerpo Tectónico definido por A. Deplazes queda abordado en la Industrialización Arquitectónica como principal objetivo de un Laboratorio de Proyectos dedicado a la innovación, el progreso y la aplicación.

El alto y cualificado nivel en la tecnología que la industria pone a disposición de la construcción nos hace entender que industrialización y prefabricación son mecanismos de proyecto con capacidad suficiente como para integrarlos hoy dentro del ámbito de la reflexión de la construcción de la forma.

En este caso desde la universidad damos respuesta a esta línea de investigación desde la generación de un Laboratorio de Proyectos que comparte su cuerpo docente y de conocimiento con la especialización atendida desde estudios de postgrados específicos: Máster en Industrialización y Prefabricación Arquitectónica.

Es deber del Laboratorio de Proyectos convertirse en una herramienta de reflexión aglutinadora transversal de otras áreas de conocimiento como lo son el de la construcción, la tecnología de los materiales, las estructuras y la instalaciones.

Se hace necesario establecer una comparativa entre los laboratorios de investigación de las disciplinas más técnicas con los posibles Laboratorios de Proyectos. A tal fin, acudir a su propia definición, la de laboratorio, sirve

para identificar los elementos precisos para crearlo: “Lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico”, o “Realidad en la cual se experimenta o se elabora algo”.

Al aproximarnos a los laboratorios de las disciplinas académicas más tecnológicas e industriales podemos percibir que ese lugar es la universidad y las herramientas son profesorado, alumnado y medios técnicos. Además la producción de aquello que es objeto de investigación y realidad sobre la que se investiga se desarrolla a menudo en el mismo espacio físico en el que trabaja el equipo humano.

Este hecho trasladado al Proyecto de Arquitectura identifica de igual manera sus partes y pone manifiesto que nuestra titulación es también potencialmente un laboratorio de investigación. Pero a la vez delata la problemática de que aquello que es objeto de nuestra investigación, en tanto a la escala de su realidad física construida, no puede desarrollarse en el mismo lugar donde se encuentra nuestro equipo humano. Nos obliga a que la realidad sobre la que experimentamos esté en contacto directo con la sociedad, es más forma parte de su entorno arquitectónico.

El valor que posee entonces la investigación aplicada de proyectos arquitectónicos es que para la industria suponga una prueba de aplicación real y para la sociedad un aprovechamiento directo desde su momento inicial. Hecho que nos sitúa en la respuesta a la segunda de las cuestiones fundamentales del enunciado de esta comunicación.

### **¿Para quién?**

La investigación debe dirigirse a la industria, a la empresa y desde esta relación a la sociedad. Una aproximación que se dirige a las entidades que requieren de soluciones que conllevan implícitamente la investigación arquitectónica en “tipos” o “modelos” posibles. Estandarizar una solución en la construcción de la forma como respuesta al problema.

La experiencia obtenida en los últimos años nos ha permitido un acercamiento a diferentes campos. Estableciendo varias líneas de trabajo en proceso de consolidación: La “instalación”, desarrollando Stands de feria para organismos públicos. La industrialización sostenible de la vivienda colectiva estableciendo protocolos de actuación, soluciones constructivas, e integración en modelos de aplicación directa para nuevas realidades con vínculos a empresas de promoción privada. La aplicación de soluciones energéticas sobre nuevos elementos constructivos industrializados con el fin de lograr mayores resultados en integración arquitectónica y el desarrollo de unidades industrializadas de fracciones de programa para empresas multinacionales.

Otro acercamiento realizado a esta investigación desde el Laboratorio de Proyectos ha sido la reflexión arquitectónica planteada desde la competición Solar Decathlon Europe.

El reto de abordar una vivienda prefabricada, por sus condicionantes constructivos, y de alta eficiencia energética por las bases del concurso, sitúa al modelo dentro del ámbito de investigación que promueve el desarrollo y la relación directa y aplicada de Universidad, Empresa y Sociedad.

Desde el mundo empresarial la propia vivienda se convierte por un lado en banco de pruebas sobre las últimas tecnologías en su haber, y por otro en publicidad de aplicaciones reales sobre dichos productos.

La Universidad sirve de herramienta intermedia que pone en relación estos dos núcleos y aprovecha la investigación para innovar, desarrollar y aplicar.

### **Conclusiones.**

Desde las escuelas de Arquitectura podemos transferir por encima de todo conocimiento, adquirido a través de nuestra profesión y generado desde la propia docencia siempre y cuando lo contemplemos dentro de una actitud investigadora.

Hoy necesitamos producir y ser evaluados objetivamente por la sociedad en ese conocimiento.

Producir es, desde la perspectiva de las tres acciones vinculadas a la transferencia de tecnología: innovar, progresar y aplicar. Obligándonos al desarrollo de patentes vinculadas al proceso constructivo y de formalización tectónica del proyecto, a la demostración de la evolución de sistemas constructivos y por tanto de soluciones aplicadas al proyecto.

La industrialización es, en este sentido, una línea de investigación de extenso e interesante potencial en la construcción de la forma dentro de su esfera Tectónica.

La Industrialización arquitectónica supone, como herramienta que actúa sobre el proyecto, ser abordada en conjunto por todas las áreas de conocimiento de una disciplina como la nuestra y darle lugar en la titulación bajo la posible fórmula del Laboratorio como punto de encuentro entre la investigación la formación y la producción de arquitectura.

---

<sup>i</sup> Miller, Wallis. "Architecture, Buiding and the Bauhaus", Edward Dimendberg, *Bauhaus Culture: form Weimar to the cold war*, Kathleen James Chakraborty, University of Minnesota Press, Mineapolis, 2006, Capítulo 4 pag. 63-90.

<sup>ii</sup> Miller, Wallis. "Architecture, Buiding and the Bauhaus", Edward Dimendberg, *Bauhaus Culture: form Weimar to the cold war*, Kathleen James Chakraborty, University of Minnesota Press, Mineapolis, 2006, Capítulo 4 pag. 63-90.

<sup>iii</sup> Carter, Peter. "Education of Architects", *Mies van der Rohe at work*, Phaidon Press Limited, New York, 1999, ISBN 0-7148-3896-9, pag. 159-171.

<sup>iv</sup> Neumeyer, Fritz. *Mies van der Rohe. La palabra sin artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968.*" Richard C. Levence y Fernando Márquez Cecilia, El Croquis Editorial, Madrid, 1995. ISBN 84-88386-08-7, pag: 377.

<sup>v</sup> Abalos, Iñaki y Herreros, Juan, "Evolución estructural", Técnica y Arquitectura en la ciudad contemporánea. 1950-2000. Ed. Nerea. Hondarrabia, Guipúzcoa, 1992. ISBN 84-86763-74-6, pag. 59-95.

<sup>vi</sup> Abalos, Iñaki y Herreros, Juan. "Evolución estructural", Técnica y Arquitectura en la ciudad contemporánea. 1950-2000. Ed. Nerea. Hondarrabia, Guipúzcoa, 1992. ISBN 84-86763-74-6, pag. 59-95.

<sup>vii</sup> Foster, Norman. El coche de Dymaxion : su contexto. Arquitectura Viva SL. *AV monografías*, nº 143, 2010. pag 72.

<sup>viii</sup> Gregotti, Vittorio. "Arquitectura y Taller". Goldberger, Paul. *Renzo Piano. Obras y Proyectos 1971-1989*. Rizzoli Internacional Publications, Nueva York, 1989. Ed. Gustavo Gili S.A. Barcelona 1990. pag 232-237.

<sup>ix</sup> Neumeyer, Fritz. *Mies van der Rohe. La palabra sin artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968.*" Richard C. Levence y Fernando Márquez Cecilia, El Croquis Editorial, Madrid, 1995. ISBN 84-88386-08-7, pag: 376.

<sup>x</sup> Miller, Wallis. "Architecture, Buiding and the Bauhaus", Edward Dimendberg, *Bauhaus Culture: form Weimar to the cold war*, Kathleen James Chakraborty, University of Minnesota Press, Mineapolis, 2006, Capítulo 4 pag. 63-90..