HI
Hábitat Inclusivo

**AUTOR/A:**

Tomás Lier
Lucia Solari

Arquitectos FADU-UBA
Doctoranda en FADU-UBA
Docentes investigadores
Taller Forma & Proyecto FADU
Instituto de la Espacialidad Humana
Centro de Habitat Inclusivo

Han desarrollado proyectos urbanos y arquitectónicos en diversos contextos tales como áreas de nueva centralidad, periferia urbana, centros históricos, constitución de barrios y reurbanizaciones, integrando equipos de proyecto, tanto en la gestión pública como en la privada.

**CONTACTO:**

luciasolari@gmail.com
tomaslierarquitecto@gmail.com
IG: @ea_tomaslier_luciasolari

**Palabras Claves:**
Tecnología
Proyecto Arquitectónico
Didácticas Aplicadas
Docencia
Taller
Tectónica

**Key words:**
Technology
Architectural project
Applied Didactics
Teaching
Workshop
Techtonics

# TALLER DE TECNOLOGÍA

*El artículo se propone exponer la fundamentación teórica desarrollada para el Taller de Tecnología de la Carrera de Arquitectura de la UNLaM 2015-19.*

El **taller de tecnología** de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM) surge de la propuesta del Plan de Estudios realizado por el Arq. Javier Fernández Castro y un equipo de colaboradores del cual formamos parte. Tuvimos a nuestro cargo el desarrollo de la propuesta pedagógica del Taller de Tecnología y su posterior conducción desde su origen en el año 2015 hasta el año 2019.

El área de tecnología tuvo como desafío la coordinación de los contenidos de instalaciones, construcciones y estructuras en una materia única.

**Carrera de Arquitectura UNLaM**

En toda comunidad resulta una oportunidad excepcional la formulación de un Plan de Estudios de una carrera universitaria, para nosotros, docentes investigadores en temáticas afines, se trató de un desafío que nos ocupó con esfuerzo y entusiasmo.

En una primera etapa de trabajo el equipo realizó un diagnóstico de la enseñanza de la arquitectura analizando casos a nivel local, regional y global para extrapolar experiencias didácticas. La práctica del proyectar generalmente se divide en carreras, éstas en áreas, que a su vez se dividen en materias y las materias finalmente en cátedras. Esto genera una excesiva compartimentación que en muchos casos se vuelve estanca y descoordinada.

En oposición planteamos una carrera de arquitecura con un abordaje multireferencial ya que entendemos que está presente tanto en el ejercicio de la enseñanza como en la práctica de la disciplina.

Si bien la estructura de la carrera se dispuso a partir de una organización en áreas temáticas, éstas fueron entendidas como posicionamientos o miradas diversas sobre un único objeto de estudio en horizontal, el habitar.

En particular en relación al area de tecnología, el plan de estudios dispuso que estuviera integrada por Matemática 1 y 2 (primer año) y Tecnología 1 a 8 (primer a cuarto año). La carga horaria para la Tecnología se fijó en 4 horas semanales para primer año y 8 horas semanales de segundo a cuarto año. Esto implicó que durante el ciclo troncal de la carrera (2° a 4° año) la dedicación del área de tecnología y proyecto fueran equivalentes, estableciendo un patrón diferente al habitual en las Carreras de Arquitectura.

| NIVEL | UNLaM | UBA |
|---|---|---|
| 1 | T1 T2 | ITC ITE FA |
| 2 | T3 T4 | C1 E1 I1 |
| 3 | T5 T6 | C2 E2 I2 |
| 4 | T7 T8 | C3 E3 I3 |
| 5 | | |

*(1) Comparación entre los contenidos presentes en las materias de tecnología del ciclo de grado de la FADU UBA y su correspondencia aproximada en la materia de Tecnología de la UNLaM. Esta correspondencia no es lineal ni los contenidos son idénticos, sirve a modo de referencia para identificar globlamente las temáticas y su carga horaria y de contenidos. Fuente: producción propia.*

**Taller de Tecnología 2015-2019**

La estrategia tradicional de enseñanza de la arquitectura ha impuesto una fragmentación y jerarquización del proyecto arquitectónico. La materia y /o área de proyecto, también denominada diseño o arquitectura, se posicionó con un rol protagónico en la formación de grado con una vocación característica: ser una síntesis integradora de contenidos. En muchos casos observamos que la asignatura de proyecto se ha vuelto cada vez más abstracta distanciándose del resto de las áreas de conocimiento asumiéndolas como miradas “auxiliares” o de “apoyo”. Por su parte el resto de las materias fueron volviéndose cada vez más autónomas perdiendo las articulaciones incluso dentro las propias áreas.

En el caso de las diferentes asignaturas del área tecnología (instalaciones, construcciones, estructuras, materialización, etc.) se desarrollan generalmente con una lógica de reproducción de contenidos teóricos en ejercitaciones y no de producción de proyecto incorporando los temas como parte de la lógica de este. Si bien usualmente se realizan ejercicios de proyecto de instalaciones o

de estructuras a partir de un modelo base, no se articulan las decisiones de proyecto con las decisiones tecnológicas. No se cuestionan los modelos planteados en términos espaciales ni se entrecruzan las problemáticas transversales como las interferencias entre estructura e instalaciones o la vinculación entre el diseño de una envolvente y el acondicionamiento térmico.

Esta habitual separación entre proyecto y tecnología (así como la fragmentación de esta última en especialidades) constituye tan sólo una estrategia pedagógica que no representa la realidad del quehacer arquitectónico. En la práctica profesional no existe la escisión entre las estrategias de configuración espacial y las tecnológicas, están intrínsecamente vinculadas y se afectan mutuamente a lo largo del proceso de desarrollo.

(2) *Esta propuesta pedagógica fue reconocida con la categoría de ¨Seleccionada¨en la Bienal de Arquitectura Argentina (BI-AR) en el año 2018 en el segmento ¨Prácticas Académicas¨ en la sección ¨Técnica, artesanía e industria¨.*

Decidimos diferenciarnos de este modelo de agregación de contenidos proponiendo un modelo integral. El objetivo del taller fue consolidar un espacio único que le diera lugar a cada una de sus componentes y contenidos teóricos específicos articulándolos en función de la práctica específica de nuestra disciplina: el proyectar.

Debimos generar una identidad propia que fuera capaz de distinguirse del área de proyecto sin confundirse ni desatender a sus especificidades. La tarea requirió balancear estratégicamente los contenidos entre la teoría y la práctica, el análisis y la proposición.

Pensamos que la arquitectura es expresión tectónica por ende el dominio de sus condicionantes y herramientas es esencial para el desarrollo de una propuesta consistente. En ese sentido, consideramos que el pensamiento tecnológico y su conceptualización son parte constitutiva del proyecto y no un mero instrumento para su materialización. Nos alejamos entonces del posicionamiento del proyecto como idea abstracta que se desarrolla formalmente y luego se materializa. La articulación de las construcciones, instalaciones y estructuras en un taller equiparado al de proyecto implicó presentar solidariamente la materialidad configurante como parte esencial del proyecto y no como una concreción a posteriori de un a priori abstracto.

Esta integración posibilita una visión transversal de las problemáticas y permite el desarrollo de un posicionamiento crítico que contempla al mismo tiempo las

múltiples variables presentes en el proyecto, fomentando la noción del conocimiento tecnológico como instrumento del proyecto arquitectónico.

La definición del programa académico demandó la articulación de una importante cantidad de contenidos específicos y diversos en un conjunto coordinado coherentemente. Se desarrolló una organización secuencial en cursos con la creación de ejes conceptuales que vincularon los distintos contenidos entre sí: los materiales, los elementos y los sistemas.

Por otra parte, se desarrollaron ejercitaciones prácticas que permitieron al mismo tiempo trabajar los temas comunes y los propios de cada una de sus componentes o subáreas, agrupadas en didácticas aplicadas.

Las clases teóricas de cada tema y el tiempo para trabajo en el taller fueron combinados con las instancias de evaluación. Encontrar un balance que permitiera suficiente tiempo para incorporar los contenidos esenciales de cada tema, pero siempre fomentando el desarrollo práctico integral requirió un trabajo meticuloso del cronograma de cada curso.

Dentro de los lineamientos del taller planteamos que el dominio de las propiedades de los materiales y las características ambientales habilita una enorme gama de posibilidades expresivas de proyecto. El análisis de una serie de tipos de muro en abstracto, el cálculo de una viga sin contexto espacial, o el dimensionamiento de un equipo de aire acondicionado sin operar sobre las orientaciones carece de sentido más allá de lo meramente instrumental. Ahora bien, una vez que esos elementos se entrecruzan estamos hablando de proyecto y arquitectura.

**Expresión tectónica**

*¨La definición de diccionario del término tectónica – ¨perteneciente a la construcción en general, constructivo, usado especialmente en referencia a la arquitectura¨ es algo reductiva. Desde su emergencia consciente a mediados del siglo XIX con los escritos de Karl Bötticher y Goetfried Semper, el término no solo indico una cualidad estructural y material sino una poética de la construcción¨*

(3) *En defensa de la tectónica. Keneth Frampton. Architecural Design 60, n°3-4, 1990.*

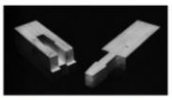
Esta reconocida cita de K. Frampton hace foco en las cualidades expresivas de la técnica. No creemos que la arquitectura que expresa su materialidad de forma explícita sea necesariamente más honesta que otras, sin embargo sí consideramos que la condición material de la arquitectura es ineludible y por lo tanto posee un potencial expresivo que no puede darse por sentado. En ese sentido, el Taller de Tecnología construyó su fundamentación téorica a partir de las ideas de G. Semper, K. Frampton y más recientemente A. Deplazes, entre otros autores. Este andamiaje conceptual nos permitió proponer un abordaje a la enseñanza del proyecto arquitectónico desde una de sus dimensiones: la Tecnología.

*Existe ¨un determinado material adecuado para cada técnica, un material originario que proporciona los medios más adecuados para la creación de las formas que le son inherentes en su ámbito primogenio¨*

(4) *El estilo en las artes técnicas y tectónicas. Geotfried Semper. 1860.*

G. Semper plantea que existe una relación directa entre las propiedades de cada material y las técnicas desarrolladas por el hombre a partir de los mismos. Sostiene que los materiales exponen una ¨tectónica interior¨ inmanente, unos principios de ensamblaje inherentes a los mismos que implican un segundo nivel o escalón de manipulación: apilamiento, ensamblaje, entretejido, conformación plástica (moldeo), fraguado, etc. y en consecuencia una expresión formal posible que deriva directamente de esta lógica.

En la siguiente figura pueden verse las caracterísctas de los materiales que menciona G. Semper y las técnicas derivadas de los mismos como consecuencia de sus propiedades. Así, los materiales flexibles y tenaces permitirán el surgimiento de las técnicas textiles, los blandos y plásticos el arte cerámico, los materiales elásticos, de forma alargada como la madera derivarán en la tectónica y los materiales compactos, de gran resistencia a la compresión y al pandeo, han derivado en las técnicas estereotómicas.

| Materiales | Técnicas | |
|---|---|---|
| 1. Flexibles, tenaces, resistentes a la rotura | Arte textil | |
| 2. Blandos, plásticos, capaces de endurecerse, que se aplican con facilidad y la forma dada se conserva inalterada una vez endurecidos. | Arte cerámico | |
| 3. De forma alargada, elásticos, de resistencia relativa a los esfuerzos que actúan verticalmente en toda su longitudinal. | Tectónica |  |
| 4. Firmes, compactos, resistentes a la compresión y al pandeo, adecuados para ser elaborados y ensamblar sistemas constructivos | Estereotomía | |

*(5) Materiales y su técnica asociada. Fuente: elaboración propia a partir de textos de G. Semper.*

G. Semper asocia las técnicas de estereotomía y tectónica a dos arquetipos arquitectónicos contrapuestos: la cueva y la cabaña. La tectónica está vinculada a lo ligero, donde los elementos lineales se articulan entre sí mediante uniones para dar continuidad estructural y es complementada por elementos ligeros para configurar las envolventes, a la manera de tejidos. La estereotomía en cambio deriva del trabajo de la piedra, posee características monolíticas y el esfuerzo principal presente es de compresión. En el arquetipo de la cueva estructura y envolvente conforman un único elemento.

La mirada antropológica de la historia de la construcción que plantea G.Semper también tiene una interpretación ambiental. No sólo los materiales que se utilizan en los casos planteados son locales, sino que además los propios arquetipos se relacionan con su medio de forma orgánica. La cabaña consiste en una estructura independiente, levantada del suelo y con cerramientos únicamente constuidos por tejidos que brindad protección pero permiten pasar la ventilación. En contraposición, la cueva se aisla con un gran espesor material del clima exterior y utiliza pequeñas aberturas para permitir iluminación y ventilación.

Es evidente que el primer caso se adapta perfectamente a un clima cálido y húmedo mientras que el segundo es natural a un clima frío o cálido seco. En ese sentido el estudio de estos arquetipos y los principios teóricos de tectónica y estereotomía nos sirven para introducir conceptos vinculados a los sistemas constructivos (ligeros y macizos), estructurales (los esfuerzos de tracción,

compresión y flexión) sino también la relación directa que existe entre la configuración de los elementos arquitectónicos y la adecuación a un entorno específico.

El Dr. Arq. Roberto Doberti expuso una serie de tríadas en la conferencia del Congreso Althea del año 2018 en la UNLaM reflexionando sobre el habitar. A partir de este planteo, y de las consideraciones previas planteadas en los párrafos anteriores sobre tectónica, nos atrevemos a reflexionar sobre las mismas y proponer en el siguiente cuadro una línea extra. Sí la configuración da sentido a la apariencia transformándola en forma, o el proyecto al cobijo dando lugar al habitar, podríamos decir también que la técnica aplicada como manipulación consciente sobre los materiales da lugar a la tectónica, como una instancia superadora cargada de sentido.

| | | |
|---|---|---|
| Manifestación | Análisis | Esencia |
| Apariencia | Configuración | Forma |
| Cobijo | Proyecto | Habitar |
| Gruñido | Significado | Palabra |
| Materiales | Técnicas | Tectónica |

*(6) Tríadas presentadas por el Dr. Arq. Roberti Roberto en la Conferencia de apertura del Congreso Althea 2018 realizado en la UNLaM. El renglón en rojo es de elaboración propia.*

**Materiales / Elementos / Sistemas**

A partir de estos conceptos hemos organizado los contenidos del curso en tres grandes temas transversales a todos los niveles: materiales, elementos y sistemas.

La organización de contenidos requirió definir en primer lugar como objeto de estudio a los **materiales** y sus propiedades incluyendo no solo las propiedades físicas, químicas y tecnológicas sino también a las ecológicas (biodegradabilidad, toxicidad, reutizabilidad, reciclabilidad). Tal como hemos expuesto anteriormente, el conocimiento de las características esenciales de los materiales y comprender el porqué de sus diferencias es condición fundamental para poder concebir proyectos arquitectónicos y dominar el lenguaje material.

| Materiales | Elementos | Sistemas |
|---|---|---|
| Madera | Estructuras | Sistemas espaciales |
| Metal | Envolventes | Sistemas acondicionamiento |
| Hormigón | Cubiertas | Sistemas constructivos |
| Vidrios y plásticos | Particiones | Sistemas de soporte |
| Nuevos materiales | | |

*(7) Categorización de los contenidos de la materia. Fuente: elaboración propia.*

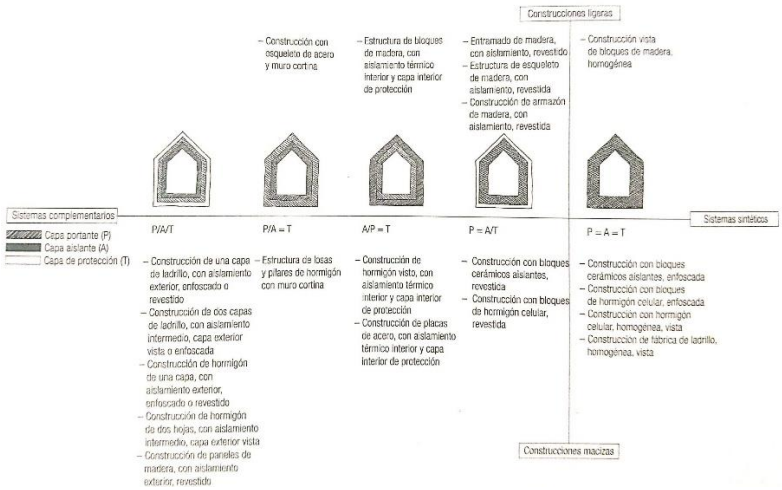
Por otra parte, hablamos de **elementos** para definir una primera agrupación de los materiales entre sí, articulados con un fin específico. Pueden ser estructuras, envolventes, cubiertas, particiones. Estos componentes fundamentales de la arquitectura contienen un potencial generador de espacio. La envolvente es una frontera entre el interior y el exterior, mientras que la cubierta se eleva sobre el suelo protegiendo de las precipitaciones y creando un espacio de sombra. Las particiones determinan la configuración interna y la distribución de los espacios particulares. Estructura, envolvente, techo y partición tienen una autonomía relativa, en algunos casos se concentran múltiples funciones en un mismo elemento que define materialmente la estructura portante, la cubierta y la envolvente. En otros casos, la estructura, envolvente y cubierta se independizan completamente adoptando lógicas yuxtapuestas. Es esencial comprender la función especifíca de cada elemento y al mismo tiempo las interrelaciones entre ellos, sus puntos de unión y/o superposición de funciones.

Por último, estos elementos se vinculan entre sí dando lugar a **sistemas.** Los sistemas pueden ser espaciales, de acondicionamiento, constructivos o de soporte. Los sistemas espaciales incorporan los arquetipos arquitectónicos planteados por G.Semper al esquema de contenidos de la materia y hemos sumado la categoría de sistemas híbidros a los sistemas tectónicos y estereotómicos.

Los sistemas de acondicionamiento engloban tanto a las estrategias de acondicionamiento pasivas, los contenidos específicos de instalaciones sanitarias, termomecánicas, contra incendio y eléctricas, así como las estrategias de utilización de fuentes de energía renovables, etc. Evitamos la

definición de instalaciones complementarias usualmente utilizada en nuestro medio con el fin de conectar esta temática directamente al ambiente mediante el uso del concepto de acondicionamiento. Se incluyen de esa forma todas las variables que influyen para satisfacer las necesidades de confort del hábitat en sintonía con el medio.

Para la conceptualización de los sistemas constructivos partimos de la definición de A. Deplazes de dos grandes grupos: construcciones ligeras / construcciones macizas y sistemas sintéticos / sistemas complementarios. Estas dos duplas de opuestos se vinculan directamente entre sí exisitiendo distintos gradientes intermedios. Los sistemas complementarios están compuestos por distintos elementos o capas donde cada uno tiene una función específica (de soporte, aislante térmica, aislante hidrófuga, etc). Los sistemas sintéticos en cambio están compuestos por un único elemento o pocos elementos que asumen varias funciones simultáneas. La relación entre los binomios construcción ligera-maciza y sistemas sintéticos-complementarios se expone claramente en el cuadro siguiente (8).




*(8) Sistemas complementarios-sintéticos / construcción ligera-maciza. Andrea Deplazes. Construir la arquitectura. Del material en bruto al edificio terminado.*

Dentro de los sistemas de construcción maciza podemos encontrar las construcciones de muros portantes, arcos, bóvedas y cúpulas, mientras que en los sistemas de construcción ligera reconocemos a los sistemas de entramado o retículas. Esta clasificación nos permite analizar los elementos en relación ya no solamente a sus propiedades materiales sino en términos más amplios a la

lógica de su configuración y las técnicas aplicadas en su manipulación (fijación, moldeo o adición).

Finalmente, se agruparon bajo el título de sistemas de soporte a todos los contenidos conceptuales específicos del análisis y dimensionamiento de las estructuras portantes. Se utiliza como clasificación genérica la definida por Heino Engel en sistemas de vector activo, de forma activa, de sección activa y de altura activa como punto de partida para comprender las diferencias esenciales entre los tipos estructurales, para luego profundizar sobre cada uno de ellos.

Como puede observarse todas las temáticas (desde el material hasta los sistemas) están intímamente vinculadas, se entrecruzan y combinan. Esta clasificación sirve entonces como toda categorización para acentuar las diferencias y las particularides, para concentrarse temporalmente en lo específico.

**Didácticas aplicadas**

Con el objetivo de desarrollar las capacidades de los estudiantes en los distintos aspectos que plantea el curso se han desarrollado una serie de didácticas aplicadas que hacen foco en objetivos específicos.

Entendemos que la enseñanza de la arquitectura debe hacer énfasis en las experiencias y en los procesos de ideación. Con ese fin se han desarrollado las didácticas de cada nivel del taller. Estas se pueden agrupar en laboratorios, estudio de casos, introducción a los sistemas y experimentaciones.

Se trató de fomentar una diversidad de actitudes frente a la disciplina que contribuyeran a la formación de profesionales con capacidad crítica. El taller tuvo una vocación emancipatoria posicionando al conocimiento tecnológico en pos del proyecto. Las didácticas se vincularon a una acción específica reforzando la mirada propia de cada estudiante: experimentar, reflexionar, proponer, innovar.

| NIVEL | DIDÁCTICA | ACCIÓN |
|---|---|---|
| T1 | Laboratorios | Experimentar |
| T2 | Análisis de casos | Reflexionar |
| T3 T4 | Introducción a los sistemas | Proponer |
| T5 T 6 | Introducción a los sistemas | Proponer |
| T 7<br>T8 | Experimentación Constructivo Ambiental **EXCA** | Innovar |

*(9) Didácticas aplicadas en el taller según el nivel y las respectivas acciones / actitudes que pretenden fomentar en le proceso de aprendizaje. Fuente: elaboración propia.*

Los cursos del primer año del Taller de Tecnología constituían la introducción a la materia. En el primer nivel (T1) nos centramos en la presentación de los materiales y conceptos esenciales involucrados en los aspectos tecnológicos de la arquitectura. Realizamos tres **laboratorios** que permitieron experimentar de forma directa estos fenómenos (materiales, física y estructuras). En el de materiales trabajamos con las tres técnicas (Paricio, I. 2000) de la construcción: fijación, moldeo y adición. Se realizaba un ejercicio de montaje 1:1 con materiales (ladrillo, madera, hormigón). En el de física aplicada a la arquitectura se ponían en práctica conceptos básicos de vital utilidad para la comprensión de la problemática del acondicionamiento (capilaridad, hidrostática, calor, acústica, luminancia, etc.). En el de estructuras trabajábamos sobre una serie de ejercicios de pruebas de carga que ejemplificaban conceptos esenciales de las estructuras resistentes (cargas, pandeo, equilibrio, rigidez, tracción, flexión, compresión. etc.)

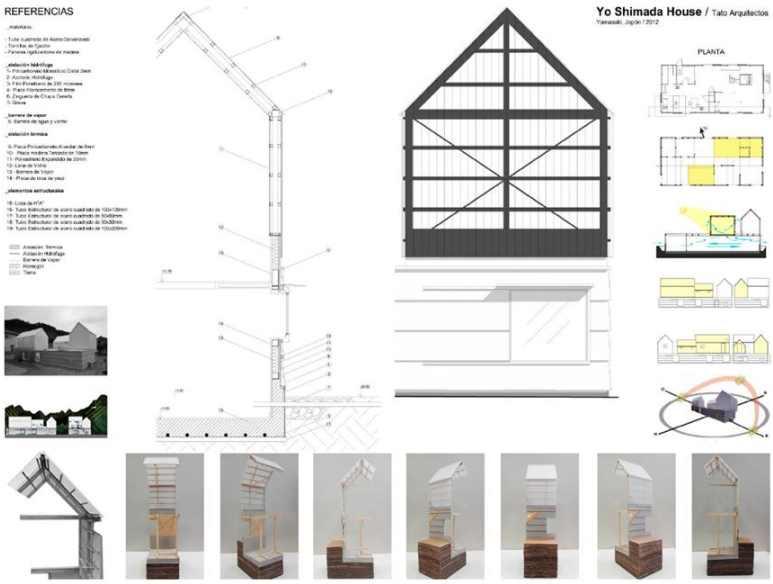
Estos laboratorios permitieron a los estudiantes insertarse en la temática desde lo experimental y lo perceptivo, utilizando estas experiencias para luego abordar conceptos más abstractos y generales.

*(10) Experimentar. Laboratorio de materiales. Trabajo de los estudiantes. Tecnología I 2018.*

*(11) Experimentar. Laboratorio de estructuras. Trabajo de los estudiantes. Tecnología I 2018.*

El segundo curso (T2) se dedicó a realizar **análisis de casos**, estudiando de forma articulada los componentes estructurales, constructivos y ambientales de distintas obras. Para fomentar la integración entre la materia de Proyecto y

Tecnología, tomamos los mismos casos de estudio o *materiales de proyecto* que los alumnos utilizaban en el Taller de Proyecto 2 para realizar un análisis focalizado en los aspectos técnicos: cuál es el mecanismo sustentante, cómo se relaciona el edificio con el medio y cómo está configurado su sistema material. La selección de estos proyectos no tenía un eje tecnológico determinado, eran de los tipos más variados y permitían una mirada amplia sobre las tecnologías disponibles y las posibles estrategias. El resultado de este trabajo permitía (mediante una serie de dibujos y esquemas) discriminar como está configurada cada obra, comprender que rol cumple cada uno de los elementos que lo componen, cómo se vinculan entre sí y cómo se relacionan con el medio que los rodea.




*(12) Analizar. Análisis de casos. Trabajos de los estudiantes del Taller de Tecnología 2. 2018.*

Durante el ciclo de consolidación de conocimientos los cursos de (T3 a T6) hacían foco en el entrenamiento de las habilidades para el desarrollo de un proyecto integral. Con este fin, los estudiantes trabajaban durante los dos cursos del año a partir un modelo didáctico producido por el taller con esquemas de distribución básicos en planta y corte que a su vez tenían variaciones (ubicación, tipo de suelo, etc).

Partiendo de estos elementos desarrollaban una propuesta estructural, el proyecto de las instalaciones y estrategias de acondicionamiento, un sistema

de envolvente y particiones internas y resolvían técnicamente los encuentros e interferencias entre la estructura, cerramientos e instalaciones.

Mientras en los cursos de T3 y T4 se trabajaba a partir de los sistemas de construcción maciza (muros portantes) y ligeros (estructuras de entramados y retículas en madera y metal) en T5 y T6 se trabajaba específicamente el hormigón armado como material estructural.

En el caso de T3 y T4 se desarrollaban propuestas de dos plantas (vivienda o comercio) ubicadas dentro del partido de La Matanza mientras que en T5 y T6 trabajan en edificios en altura de 6 pisos (vivienda multifamiliar u oficinas) ubicadas en distintas localizaciones del país. Estas distinciones de programa, escala y localización geográfica permitieron trabajar alternativamente las problemáticas ambientales específicas de la región (por ejemplo, el acceso o no a las redes de servicio), mientras que el trabajo en paralelo con casos en distintos puntos del país permitió comparar las posibles respuestas a condiciones climáticas radicalmente antagónicas como pueden ser una localización en Misiones y otra en Ushaia. En ambos niveles, más allá del desarrollo específico de las instalaciones necesarias para cada proyecto y de las exigencias de dimensionamiento estructural, se hizo foco específicamente en el trabajo sobre las interrelaciones. Se tuvieron en cuenta simultáneamente el clima, las orientaciones, las estrategias de acondicionamiento pasivo, el proyecto de la estructura portante y el diseño de las envolventes. Asimismo, se trabajaron estrategias para cargar de sentido el diseño de las envolventes, la cualidad del espacio interior y la expresión tectónica del proyecto en su conjunto, utilizando los análisis técnicos como insumo para el proyecto.

*(13) Proponer. Trabajo de los estudiantes de Tecnología 6*

El último curso de tecnología (T8) se trató del desarrollo de una experimentación constructivo ambiental (exca).

EXCA les permitió a los estudiantes trabajar integralmente los conocimientos teórico prácticos acumulados en los cuatro años de cursada de la materia Tecnología con un trabajo de investigación focalizado en una temática específica. Una didáctica que trasladaba al curso una consigna escueta con restricciones precisas cuyo objetivo no pretendía limitar el problema sino potenciarlo fomentando en los estudiantes una actitud de invención y descubrimiento. La premisa del EXCA fue trabajar entorno a estrategias de innovación y sostenibilidad con materiales o técnicas no convencionales a nivel local para realizar el proyecto de un espacio habitable. Se partió del análisis pormenorizado de un material con potencial sustentable asignado por el equipo docente para realizar un estudio profundo de sus propiedades materiales y expresivas. Una vez concluida esta primera etapa recién se abordaba el desarrollo de propuestas de estrategias de soporte, acondicionamiento y constructivas. Se trató de una verdadera tesina de grado específica en tecnología donde lo primordial fue el desarrollo de una actitud activa, de investigación y propuesta simultáneas por parte de los estudiantes. Entendemos que estas estrategias didácticas no deben reservarse para cursos

*(14) En el año 2020 se realizó un trabajo de investigación a partir de las expericiencas recogidas en el EXCA que fue presentado al Concurso Argentina Solidaria de la SCA CPAU y fue ¨Distinguido¨.*

de posgrado sino que deben ser constitutivas del proceso de formación de grado de los estudiantes.

*(15) Innovar. Experimentación realizada a partir del hormigón textil. Estudiantes de T8 que participaron: Calderón Estepa, Ornella Susana. Fernandez Vasquez, Jhonathan. Gonzalez Palacio, Yanina. Elizabeth, Ureña. Pedro, Luis Angel.*

**Reflexiones**

Existen condiciones contextuales que deben ser tenidas en cuenta ya que implican realidades del entorno que afectan directamente a los saberes tecnológicos y su consecuente aplicación a proyectos arquitectónicos. El déficit habitacional sumado a entornos ambientales degradados, la gran dificultad de acceso a las infraestructuras de servicios y la abundancia de envolventes de bajo rendimiento energético, son algunos de los desafíos que enfrentamos cotidianamente en nuestra práctica profesional.

Consideramos necesario desde el área de tecnología poner en evidencia dichos temas entendiéndolos como una oportunidad de proyecto y no solo como una carencia, estimulando así el pensamiento crítico por parte de los estudiantes e introduciendo herramientas que les sirvan para producir proyectos arquitectónicos de calidad. La incorporación de la sustentabilidad como tema transversal a todos los contenidos desde el primer nivel, el desarrollo de estrategias de economía material y utilización de recursos locales, la incentivación de estrategias de ahorro y generación de energía, el aprovechamiento de agua de lluvia y tratamiento de agua grises y negras y la incorporación de la noción de sistemas pasivos de acondicionamiento, son algunos de los lineamientos que abordamos durante la formación en el Taller

de Tecnología. Es nuestro desafío contribuir a la generación de profesionales con la capacidad para dar respuesta a las necesidades de nuestro entorno teniendo en cuenta todas las variables que implican la concepción de una obra.

Desde la práctica docente, consideramos esencial trabajar en la integración de contenidos generando categorizaciones que tiendan puentes conceptuales entre la teoría arquitectónica, la historia de la construcción, el proyecto y las especificidades de la técnica para re integrar pedagógicamente las distintas dimensiones del proyecto que en la esencia de la arquitectura nunca estuvieron separadas.

**Bibliografía**


Engel, Henio (2006). Sistemas de estructuras Gustavo Gili, SL

Paricio, Ignacio (1996). La construcción de la arquitectura. Ediciones Instituto de tecnología de la construcción de Catalunya.

Deplazes, Andrea (2010). Construir la arquitectura. Del material en bruto al edificio terminado. Gustavo Gili, SL

Serra Florencia, Rafael y Coch Roura, Helena. (1995) Arquitectura y Energía Natural Ediciones UPC

Sastre Sastre, R. ; Muñoz Salinas, F.(2010) Propiedades de los materiales y elementos de la construcción Ediciones UPC

Campo Baeza, Alberto. (2000) La idea construída Nobuko.

En defensa de la tectónica. Keneth Frampton. Architecural Design 60, n°3-4, 1990.

Frampton Keneth (1995) Estudios sobre la cultura tectónica. Poéticas de la construcción en la arquitectura de los siglos XIX y XX. Ediciones Akal, SA 1999.