

DISEÑANDO DESDE LA TECNOLOGÍA
EJE TEMÁTICO Nº 1
PALABRAS CLAVES: didáctica, tecnologías, tensoestructuras

BERTOZZI SERGIO, BREBBIA VIVIANA,
CERVERA CRISTINA, DOMINGUEZ JOSÉ MARIO

CÁTEDRA DISEÑO ARQUITECTÓNICO, Escuela Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias
Exactas Ingeniería y Agrimensura - U.N.R., Rosario, Argentina
<http://www.fceia.unr.edu.ar/darquitectonico/darquitectonico>

e- mail: Sergio Bertozzi sbertoz@unr.edu.ar –
Cristina Cervera cerveracristina@yahoo.com.ar - Viviana Brebbia vibrebbia@gmail.com -
TE: 0341-4808544

La enseñanza de diseño arquitectónico en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Rosario, ha sido instrumentada a partir del objetivo principal cual es que el alumno comprenda que en toda construcción existe una dimensión arquitectónica que no pre supone un conflicto con los aspectos funcionales ni estructurales, haciéndole tomar conciencia de este hecho a través de la acción analítica y proyectual, en las dimensiones distributiva, tecnológica, y estética.

Durante el año 2010, la cátedra desarrolló una experiencia pedagógica, en donde la propuesta de trabajo se organizó a partir de la selección de una tecnología constructiva determinada, desde las tradicionales hasta las más innovadoras, pretendiendo abordar el conocimiento de los últimos adelantos en las técnicas constructivas, y condicionando el diseño al uso de tales tecnologías.

Desde una perspectiva didáctica, la determinación previa de una de las tres dimensiones fundamentales, permite reducir el número de variables que debe operar el diseñador en su etapa de formación, y con ello el grado de dificultad.

La primera etapa de la propuesta se inició en el segundo semestre de 2010 con el desarrollo de una tribuna para la cancha de hockey del Centro Universitario Rosario, en donde la premisa fue que la cubierta de la misma se materialice con una tensoestructura. La elección se decidió debido a que la misma es una tecnología poco desarrollada aún en nuestro medio, de escasa utilización y difusión en las escuelas de arquitectura y de ingeniería civil.

El estudio a través del desarrollo de maquetas, permitió experimentar en forma directa un acercamiento al comportamiento de las estructuras tensadas, posibilitando la comprensión del funcionamiento de las mismas.

El trabajo desarrollado en la cátedra es además la continuación de una experiencia interdisciplinar que se viene desarrollando desde el año 2008, en donde los alumnos de ingeniería civil trabajan conjuntamente con alumnos de la carrera de arquitectura, del mismo nivel.

El objetivo es enseñar a operar en diseño desde las tecnologías constructivas, seleccionadas previamente para cada caso, a la vez que abordar la solución de problemas desde diferentes ópticas.

INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo se plantea a partir de la experiencia realizada en la asignatura de Diseño Arquitectónico de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario durante el segundo semestre del año 2010.

Dicha asignatura se dicta en el tercer año de la carrera de Ingeniería Civil, con estudiantes que ya han cursado aproximadamente la mitad de la carrera, la cual se caracteriza por poseer una intensa formación de base en matemáticas y ciencias naturales con una fuerte tradición estructuralista.

En este curso se establece como objetivo principal que el alumno comprenda que en toda construcción existe una dimensión arquitectónica que no pre supone un conflicto con los aspectos funcionales ni estructurales; siendo necesaria la toma de conciencia de este hecho a través de la acción, analítica y proyectual, en las dimensiones distributiva, tecnológica, y estética.

El objetivo particular de esta práctica específica se basa en que los alumnos desarrollen una actividad propositiva de diseño, operando una tecnología constructiva determinada. Se pretende abordar el conocimiento de técnicas diversas por fuera de las tradicionales aplicadas a una situación concreta establecida dentro de parámetros de usos existentes en el entorno habitual de los alumnos.

METODOLOGÍA

En el Centro Universitario Rosario, donde los alumnos asisten a clase diariamente, existe un sector de deportes con cancha de hockey y próxima a ésta una cancha de fútbol. La infraestructura actual es ineficiente, por lo tanto se propone resolver tribunas cubiertas y proveer sanitarios para los jugadores y los asistentes a los partidos de hockey. La práctica se plantea como un problema a resolver, acotando el número de variables intervinientes en la resolución. Para ello se propone desarrollar la cubierta de la tribuna con una tensoestructura.

A partir de formular esta tecnología constructiva es necesario que el alumno conozca sus características materiales, formales, sus posibilidades de uso y sus modalidades de aplicación, comprendiendo que el diseño y la materialización de un proyecto arquitectónico implica un conocimiento de la tecnología a utilizar.

Para ello se implementaron clases teóricas en las que se pautaron los conceptos que definen las tensoestructuras.

Se realizaron análisis de obras resueltas con esta tecnología y su evolución a través del tiempo, a partir de datos bibliográficos dados por la cátedra y búsqueda de material por parte de los alumnos.

Paralelamente se reconoció el sitio a intervenir, se llevó a cabo el relevamiento cuantitativo y cualitativo del lugar predeterminado para la tribuna, cubierta y los sanitarios.

Se estableció un programa mínimo de necesidades que el alumno podía modificar según sus criterios, los que debían ser expuestos y justificados.

Otra de las estrategias didácticas puesta en práctica fue trabajar interdisciplinariamente con alumnos de la carrera de arquitectura del mismo nivel que los estudiantes de ingeniería. Los

equipos estaban compuestos por 3 o 4 integrantes de la carrera de ingeniería y 2 o 3 alumnos de arquitectura del mismo nivel, continuando con una práctica establecida en la asignatura desde el año 2008.

Cada equipo formado debía desarrollar una experiencia proyectual mediante trabajo realizado en el taller, con la correspondiente asistencia docente, dentro del ámbito de la Facultad de Ingeniería en varias sesiones. Los estudiantes continuaban la actividad en horarios extra - áulicos.

Las herramientas utilizadas en el proceso no estaban pautadas, su elección era parte de la decisión que debían adoptar los alumnos. La entrega final debía explicitarse a través de planos en sistema Monge, y representación en croquis o perspectivas realizadas manual o digitalmente. Debía presentarse un modelo tridimensional a escala 1:100.

DESARROLLO

El trabajo fue abordado desde la aplicación de una tecnología constructiva determinada, pretendiendo que el alumno de ingeniería comprenda que, en todo proceso constructivo la tecnología utilizada aporta herramientas para la resolución del diseño arquitectónico.

Además se hizo hincapié en el papel que juega un sistema constructivo establecido desde el momento de la concepción del proyecto.

La pre determinación de la variable tecnológica, que deviene en lenguaje arquitectónico, permite a los alumnos profundizar el conocimiento de un sistema constructivo, ya que para comprender la arquitectura es necesario entender los materiales y las formas que pueden adoptar.

Se consideraron las diferentes aplicaciones de la tecnología propuesta a situaciones diversas, a través del análisis de obras brindadas por la cátedra y la investigación realizada por los alumnos participantes.



Günter Behnisch. Frei Otto. Estadio olímpico. Múnich. 1972



Matthew Nowicki. Raleigh Arena. Raleigh. North Carolina. USA. 1952



Leonel Viera. Cilindro de Montevideo. 1956 [colapsado 22.10.2010] fragmento clase



Bruno Funaro y estudiantes de arquitectura e ingeniería de la Universidad de Columbia. New York. Refugio en Camp Columbia.



Santiago Calatrava. Piscina suspendida. ETH. Zurich



Massimiliano Fuksas. Zenith Music Hall. Strasbourg. 2008 <http://www.fuksas.it/>
<http://www.plataformaarquitectura.cl/2008/07/08/zenith-strasbourg-massimiliano-fuksas/>



Bonet. Kurchan. Ferrari-Hardoy. Sillón BKF. 1940



Eero Saarinen. Terminal del aeropuerto Dulles. Washington. USA. 1962

En el relevamiento del sitio a intervenir se tuvieron en cuenta cuestiones cuantitativas y cualitativas. Se observó y se midió el terreno disponible. Además se ponderó la particular ubicación predeterminada: se trata de un lugar de ingreso vehicular y peatonal muy frecuentado, en el que, por otro lado se destaca la visual existente hacia el río Paraná. Esto formula la premisa de no impedir las vistas destacadas y considerar la fuerte impronta formal que tendrá el proyecto en el área.

Además se analizaron los edificios existentes en el predio, considerando su incidencia en la propuesta.

El programa arquitectónico definía algunas premisas excluyentes que el alumno debía contemplar:

- Se debía diseñar un edificio tribuna que, además de crear una superficie para la disposición de los espectadores, resolviera un sector de vestuarios, duchas y sanitarios; y un depósito para implementos deportivos y de mantenimiento.
- Como condición inicial tanto la tribuna propiamente dicha como la infraestructura de apoyo debían generar un bajo impacto en el lugar, es decir, que el nivel de interferencia de las visuales desde la calle interna hacia la cancha sea mínima en cualquier circunstancia.
- La tribuna debía contar con una cubierta para protección de la lluvia. Como premisa excluyente debía resolverse mediante una tenso estructura.

La modalidad de trabajo fue grupal interdisciplinario con alumnos de la carrera de arquitectura de la UNR

LAS PROPUESTAS

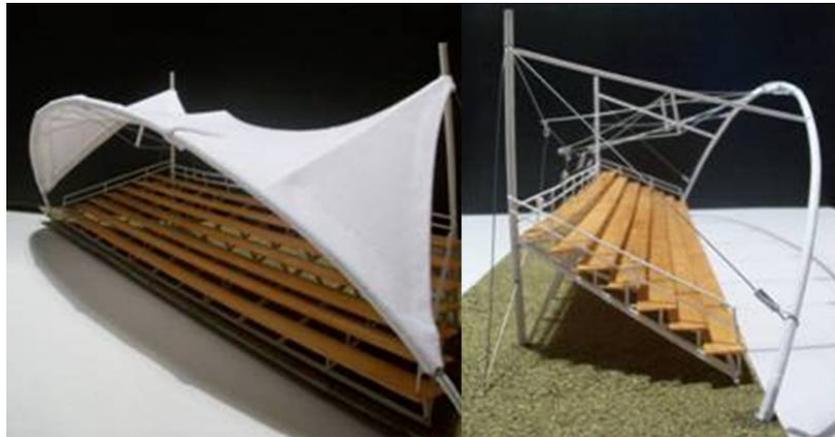


Fig.1: Trabajo nº 1

A partir de la observación de los trabajos presentados se ha reflexionado sobre la aplicación de diferentes criterios en la resolución formal, distributiva y estructural.

Los proyectos han sido el resultado de un proceso iterativo que verificaba, en cada instancia, cómo las decisiones adoptadas en uno de los aspectos influía en los otros. Por ejemplo, se cotejaba si la elección de determinado material para los elementos portantes de la cubierta era compatible en la resolución de la tribuna y los sanitarios. Se reconocieron así que cada unidad tenía requerimientos distributivos, materiales y formales diferentes. De acuerdo a la idea generadora propuesta, la respuesta tecnológica podía diferir para cada caso.



Fig.2: Trabajo nº 2 - Bolcatto – Casazza – Gianatti

El trabajo expuesto en las figuras 2 y 3 muestra una clara independencia de la tensoestructura que conforma la cubierta con respecto a la tribuna. Se optó por sistemas constructivos claramente diferenciados lo que se evidencia en el aspecto formal. Los sanitarios se resuelven en subsuelo para respetar la consigna de mantener las visuales hacia la cancha y el río.



Fig.3: Trabajo nº 2 - Bolcatto – Casazza – Gianatti

Como se puede observar en el trabajo expuesto en la figura 4, el diseño estructural toma como referente al Palacio de Raigh Arena, considerando dos arcos que se interceptan en el arranque y permiten conformar la doble curvatura de la cubierta. La estabilidad es favorecida con el peso de la tribuna, oponiéndose a la acción de cierre que ejercen los tensores de la cubierta.



Fig.4: Trabajo nº 3 - Amigó Caporicci Zelko



Fig.5: Trabajo nº 3 Estudio de la iluminación nocturna- Amigó, Caporicci, Zelko

La propuesta de la estructura ha tenido una alta incidencia formal dentro del conjunto, requiriendo que los elementos arquitectónicos (escalera, barandas, ingresos) se adecuen a la misma. La obra adopta un carácter homogéneo que contrasta con la diversidad del proyecto anterior.

En este caso, se resaltan las posibilidades de la arquitectura textil al brindar una superficie capaz de proponer un interesante juego de luces y sombras, experimentada durante el día y destacada durante la noche con iluminación artificial deliberadamente estudiada (figura 5).



Fig.6: Trabajo nº 4 - Caponi, Garrote, Peralta

La propuesta individualizada en la figura 6 (Trabajo nº 4), considera la instalación de los sanitarios a nivel de piso, empleando sus muros perimetrales (que conforman un volumen cerrado) como parte de la estructura de sostén de la cubierta y de las tribunas. En oposición, el siguiente caso (figura 7), muestra la idea inicial que consiste en construir a partir de elementos metálicos para lograr la mayor transparencia posible. Otra de las premisas radica en trabajar con elementos repetitivos siendo necesario determinar la modulación.

Cabe destacar que, en la formulación del trabajo, tuvo particular importancia la experimentación a través de modelos tridimensionales, maquetas realizadas en distintas escalas, para el estudio del módulo y su comportamiento en el conjunto.

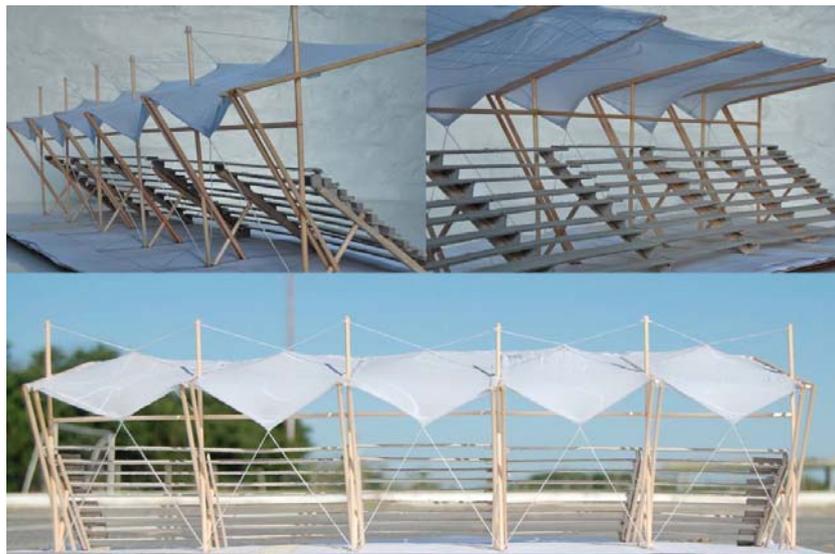


Fig.7: Trabajo nº 5 – Sticca, Ramirez, Vinzia

CONCLUSIONES

El trabajo realizado por los alumnos permitió reflexionar sobre diferentes cuestiones valoradas desde la experiencia docente:

El planteo de uso de una determinada tecnología constructiva, no demasiado habitual en nuestro medio, sumado al compromiso de proponer una solución proyectual, condujo a los alumnos a la búsqueda y manejo de información dejando de lado la actitud pasiva de receptores de datos.

En cuanto a la práctica proyectual, la formulación del problema a resolver, impulsó la búsqueda de respuestas alternativas a las convencionales y estimuló a los alumnos a operar el diseño considerando las distintas propuestas espaciales que la tecnología plantea, superando el clásico proyecto a partir de una concepción bidimensional, generalmente resuelto en planta.

Considerando las herramientas utilizadas, resultó destacado el uso de modelos tridimensionales, las maquetas, que permitieron verificar los distintos momentos del proceso propositivo, tornándose en importante instrumento proyectual, más que en objeto de exposición del resultado final.

El trabajo interdisciplinario planteó claramente el reconocimiento de las especificidades disciplinares, de las diferencias y a la vez de la conveniencia y la necesidad del trabajo conjunto de arquitectos e ingenieros en el marco de las actuales condiciones de producción.

Los diseños resultantes muestran que, sin ninguna duda, cuando existe un aporte sensible y comprometido, la solución tiene un valor agregado, es ingenieril-arquitectónico, confluyendo en la obra propuesta valores técnicos, funcionales y estéticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Frei Otto - Cubiertas Colgantes – Editorial Labor S.A.. Barcelona – 1958.
- Curt Siegel - Formas Estructurales en la Arquitectura Moderna – Editorial Continental S.A. – México – España – 1967.
- Heinrich Angel - Sistema de Estructuras – H. Blume Ediciones – Madrid 1979.
- Frei Otto. Conversaciones con Juan María Songel – Editorial Gustavo Gilli S L – Barcelona 2008.
- Pedro Perles - Temas de estructuras especiales - Buenos Aires, Nobuko, 2003,
- Julius Panero, Martin Zelnik - Human Dimension & Interior Space. Design Reference Standards - Londres, Whitnet Library of Design, 1980.