

Artículo 10

## EXPERIENCIA DOCENTE. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS TEÓRICOS AL TALLER DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO EN EL MONTAJE DE UN PROTOTIPO DE ESTRUCTURA TENSADA.

-Esp. Arq. Leguizamón, Juan Gerardo, Esp. Arq. Costilla, Á. Marcelo, Esp. Arq. Salvatierra Norma Adriana, Esp. Arq. Gallardo Hortensia.

Cátedra: Tecnología, Instituto de Tecnología Arquitectónica. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina. Dirección Postal: Avda. Néstor Kirchner 1900-4000- Tel. 0381-4364093 int. 7907. Mail: amarcelocostilla@hotmail.com, juangleguizammon@hotmail.com

**Palabras clave:** experiencia, integración, taller, diseño, estructural.

### Resumen:

El objetivo de este trabajo consistió en la transferencia de conocimientos, adquiridos en la materia electiva "Diseño con Membranas Tensadas", al montaje de un prototipo de módulo repetitivo, destinado a ferias itinerantes, desarrollado en el Proyecto de Investigación CIUNT B503 "Didáctica Projectual. Espacio Social: contexto, uso y morfología".

El mismo fue llevado a cabo bajo un convenio entre el Proyecto de Investigación y la Municipalidad de Yerba Buena (Tucumán), buscando en esta experiencia una alternativa válida para solucionar el problema de la venta informal en ferias ambulantes diseminadas en distintos puntos de la capital y sus alrededores.

La búsqueda estuvo centrada en internalizar en los estudiantes la estrecha relación entre el proyecto arquitectónico y su ejecución, para satisfacer necesidades latentes en la comunidad y abrir las posibilidades de intercambio de gestión entre los municipios, los feriantes, los técnicos y los vecinos de las zonas involucradas. En el ámbito de la Facultad se iniciaron las conversaciones entre el equipo docente a cargo de la electiva y el del Proyecto de Investigación, en conocimiento de las temáticas afines y en miras de lograr mejores resultados a través de la integración y transferencia de conocimientos entre los integrantes de ambos grupos.

Se acordó en esas reuniones la participación de los alumnos en el montaje de la estructura, el municipio se haría cargo del acondicionamiento del sitio, la realización de las fundaciones de columnas y anclajes y los docentes supervisarían las tareas de obra.

### Introducción:

Dentro de la actividad universitaria se está desarrollando una experiencia docente encuadrada dentro del marco definido por la asignatura de grado "Diseño de Membranas Tensadas" materia electiva correspondiente al 2o ciclo de la carrera de Arquitectura y Urbanismo en la Universidad Nacional de Tucumán, (UNT) y el Proyecto de Investigación CIUNT B 503 "Didáctica Projectual. Espacio Social: contexto, uso y morfología". Esta electiva tiene 2 instancias en el proceso de enseñanza- aprendizaje: una de implementación, donde el protagonista principal es el docente, y una de diseño, donde el alumno asume el rol principal bajo la supervisión del docente.

El Proyecto de Investigación B 503 desarrolló diversos prototipos como propuestas para los puestos de venta callejera. Eligiendo el diseño del que se llamo "Feriador". Este mismo se concretó "in situ", en un terreno donde se emplaza La Casa de la Cultura y el Bicentenario, perteneciente al municipio de Yerba Buena de la provincia de Tucumán. Los alumnos de la electiva asistieron y realizaron el montaje del prototipo de la cubierta de membrana.

De esta manera visualizaron toda la problemática que conlleva la construcción de la misma.

El Sistema "Feriador" se basa en una tenso estructura con módulos de 3 x3 mts, 6 x 3 mts o 9 x 3 mts, que está soportada por puntales regulables y articulados de acero galvanizado, y que permite diferentes agrupaciones para cubrir grandes espacios de comercio ferial.

De fácil montaje y rápido, implica un tipo de fabricación

de los componentes de baja complejidad, y fácilmente replicable en diferentes industrias a lo largo del territorio nacional.

Se plantean como pautas cualitativas: objeto liviano, transportable, que mejore y ordene el espacio urbano; con una tecnología de producción fácilmente apropiable localmente.

En el proceso de formación de alumnos, la Facultad cumple un papel fundamental, ya que permite conocer y recuperar la información necesaria para cumplir los objetivos de enseñanza aprendizaje, sus aspectos formales y de estilo.

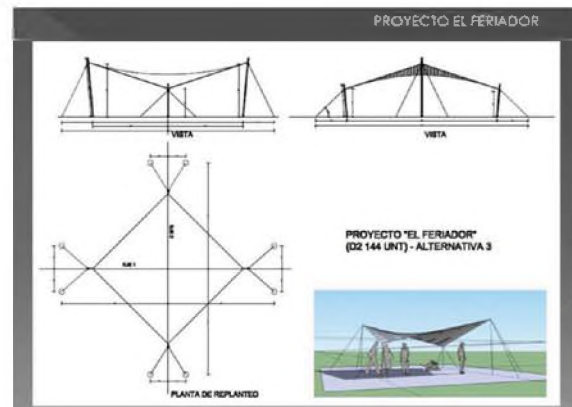


Figura 2: Planta y vistas del Proyecto ejecutado.  
Fuente: Proyecto de Investigación CIUNT B503 "Didáctica Projectual".



Figura 1: Características del Proyecto ejecutado.  
Fuente: Proyecto de Investigación CIUNT B503 "Didáctica Projectual".

**Propósitos del trabajo:**

Que los alumnos integren los conocimientos adquiridos en la materia electiva con el proyecto de Investigación de Taller de Arquitectura y materialicen una obra arquitectónica sencilla.

**Materiales y Métodos:**

Dentro del Proyecto de Investigación B503 "Didáctica Projectual. Espacio Social: contexto, uso y morfología". relacionado a propuestas para los puestos de venta callejera se eligió para su ejecución el denominado "El Feriador", que consistía en un módulo de planta cuadrada cubierto por un paraboloides de membrana con columnas metálicas y cables de acero para anclajes al piso.(Fig. 2 y Fig. 3)

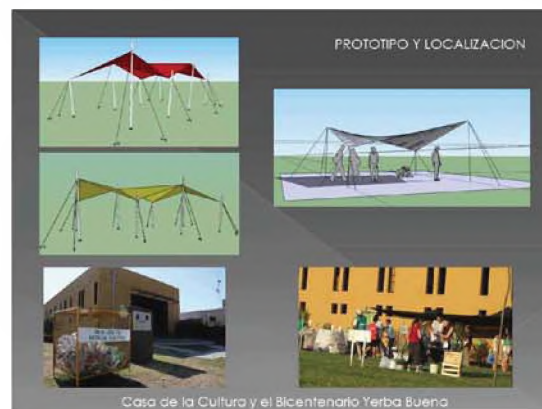


Figura 3: Vistas del Proyecto ejecutado.  
Fuente: Proyecto de Investigación CIUNT B503 "Didáctica Projectual".

En la ejecución de la tenso estructura el alumno pudo palpar la realidad de una obra, con todos los imprevistos que conlleva el proceso del pasaje de un proyecto a la realidad.

Esta experiencia, completó la formación del estudiante, con la práctica de montaje de una estructura sencilla para un fin determinado (Figuras 3, 4, 5 y 6).

Al relacionar todos los aspectos con la obra de arquitectura: formal, funcional, constructivo y estructural, hacen de esta propuesta un medio eficaz para la adquisición de un conocimiento significativo en el proceso de aprendizaje, esperando conseguir los objetivos propuestos:

1. Profundizar los conocimientos de criterios de diseño de sistemas constructivos estructurales de estas soluciones arquitectónicas.
2. Resolver propuestas viables desde el punto de vista espacial, estructural y económico para ser utilizados en situaciones específicas con problemáticas concretas.





Figura 3y4: Fundaciones de columnas, anclajes de tensores y fijación de columnas.  
Fuente: Proyecto de Investigación CIUNT B503 "Didáctica Projectual".



Figura 4y5: Colocación de herrajes y tensado de la membrana y terminación del "Feriador".  
Fuente: Proyecto de Investigación CIUNT B503 "Didáctica Projectual".

## Resultados:

La posibilidad de relacionar en una experiencia breve todos los aspectos relacionados con la obra de arquitectura, vincular los conocimientos adquiridos con la realidad del proyecto ejecutado, constituye un aporte significativo en la formación del estudiante de arquitectura. Las teorías del constructivismo, en la que relaciona la interacción entre docentes, alumnos y alumnos entre sí para un mejor aprendizaje y la adquisición del conocimiento en forma activa, se han puesto de manifiesto en esta experiencia pedagógica. A partir de los resultados de la experiencia realizada, todos los participantes en la misma consideraron como muy positiva la implementación de actividades de este tipo para la formación del futuro profesional.

Se propone una modalidad de trabajo que entusiasma especialmente a los alumnos, dándole a este trabajo la posibilidad de que ellos mismos puedan construirlos bajo la supervisión de docentes de la asignatura y de los responsables del proyecto de investigación respectivo.

La tarea de aprendizaje se encaró con la consigna "Aprender Haciendo". En ese marco, los alumnos deben concretar físicamente la construcción del prototipo de "El Feriador".

Lo novedoso de la propuesta que se acaba de describir es, además de la articulación del trabajo entre dos disciplinas diferentes, la inserción de los alumnos en la ejecución y montaje de una obra de arquitectura real y concreta.

## Discusión:

En este trabajo complementario, desarrollado al final del dictado de la materia, al conocimiento teórico adquirido y a la práctica de diseño ejercitada durante su dictado, resultó de suma importancia la oportunidad que se presentó para que los alumnos puedan aplicar en un hecho concreto lo impartido en la electiva pudiendo ajustar y modificar cuestiones técnicas, de diseño como prácticas que se presentaron durante la experiencia, para poder perfeccionar el proceso de diseño, tales como:

- Al comenzar a colocar las columnas en la posición fijada, se encontró que las soluciones constructivas diseñadas no eran las más apropiadas, ya que por ejemplo las bases que ya tenían fijadas las planchuelas metálicas de vinculación mostraban un juego produciendo un movimiento que llevo a



modificar parte del detalle (Fig.6 y 7).



Figura 6: Anclajes de la columna metálica  
Fuente: elaboración propia

Al montar las columnas y estabilizarlas con los dos tensores al terreno, se halló que las longitudes de los mismos, diseñadas y obtenidas de los planos, resultaron ser cortas, por lo que llevo a la necesidad de comprar más cables con las medidas reales (Fig.8).



Figura 7: Anclajes de la columna metálica  
Fuente: elaboración propia

Al colocar la tela y sujetarla en los 4 bordes, se notó que la misma no presentaba la doble curvatura necesaria del paraboloides en su parte central, para lo cual se debió solucionar esta situación, aplicando más tensión en los vértices con columnas más bajas (Fig.9).





Figura 8: Colocación de los tensores de acero.  
Fuente: elaboración propia

-Al colocar la tela y sujetarla en los 4 bordes, se notó que la misma no presentaba la doble curvatura necesaria del paraboloides en su parte central, para lo cual se debió solucionar esta situación, aplicando más tensión en los vértices con columnas más bajas (Fig.9).



Figura 9: Inconveniente en la doble curvatura de la membrana.  
Fuente: elaboración propia

-Los alumnos se dieron cuenta que era necesario que 4 de ellos se colocaran en las 4 columnas para lograr la tensión necesaria, no habían imaginado la cantidad de fuerza que se debía ejercer (Fig.10).





Figura 10: Imagen donde se aprecia el momento del tensado de la tela.  
Fuente: elaboración propia

-Al ir a colocar los tensores en el coronamiento de las columnas, a la cual se vinculaba a través de un anclaje de forma de U, al pasar los tensores atravesando por el mismo, aparecía una traslación lateral, impidiendo el normal comportamiento estructural del conjunto. Ellos mismos se dieron cuenta de esta situación solucionando el correcto ajuste cruzando el tensor de forma de e," como si fuese un nudo, solución que se consiguió después de varios intentos distintos de solucionarla. Claramente aquí se refleja el "aprehender haciendo" (Fig.11 y 12).



Figura 11: Anclaje para tensores y vinculaciones a la columna metálica.  
Fuente: elaboración propia



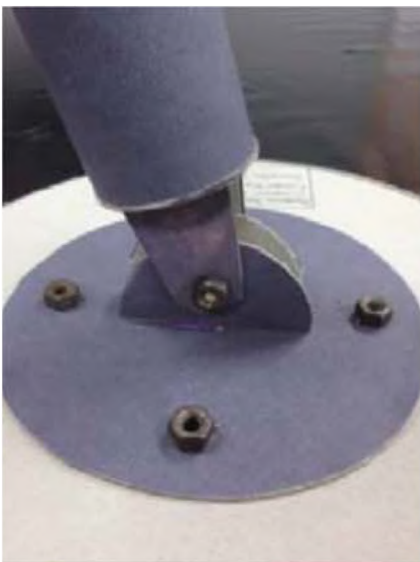
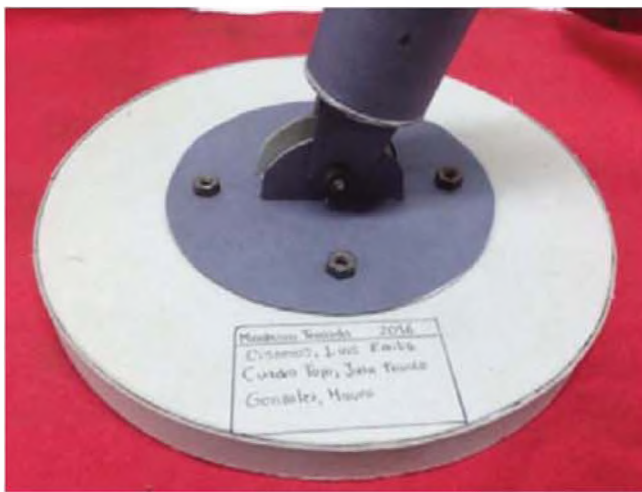
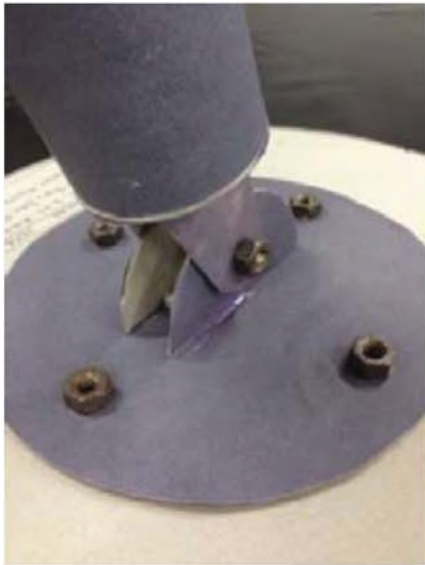


Figura 12: Propuestas en maqueta para solución en la sujeción de las columnas.

Fuente: elaboración propia

De estas experiencias se pueden obtener premisas de diseño, subsanar y ajustar cuestiones tanto técnicas como prácticas para poder perfeccionar el proceso en el Taller de Arquitectura.

### Conclusiones:

A través del proceso de enseñanza aprendizaje, la elección de la asignatura permite al alumno concebir una "Arquitectura Estructural" relacionando la Forma Estructural y la Expresión Arquitectónica.

La importancia de esta experiencia de obra, en la incumbencia de los alumnos y su relación con el trabajo y ejecución de una obra in situ, dio resultados muy satisfactorios, además de la motivación personal de cada uno y grupal, el darse cuenta que lo abstracto de un plano arquitectónico, se concreta de manera diferente encontrando en el camino, errores que no se imaginaban encontrar.

Como estrategia pedagógica, la experiencia llevada a cabo resultó motivadora para los alumnos, por lo concreto de la temática desarrollada.

En la relación docente alumno y alumnos entre sí se ve potenciada la interacción entre las partes, lo que permite una mejoría notable en los resultados del aprendizaje. Se incentiva la participación del alumno en proyectos de investigación y en la búsqueda y procesamiento de la información, lo que le permitirá acceder a un conocimiento cada vez más amplio

La dificultad presente en el alumno, a lo largo de toda la carrera, de relacionar los contenidos de las diferentes asignaturas en el proceso de diseño, puede ser superada si en cada una de las materias se realizan experiencias de este tipo. El Taller de Arquitectura es en medio adecuado para realizarlo, ya que el mismo constituye la columna vertebral de la formación del arquitecto. Las materias "teóricas" pueden contribuir en ese sentido a través de la coordinación de contenidos, haciendo coincidir las actividades programadas en determinadas instancias del desarrollo cronológico del programa a impartir.



Figura 13: Imágenes del Proyecto Terminado.  
Fuente: elaboración propia