



Docencia
Investigación
Extensión
Gestión

**Comunicaciones
Científicas y Tecnológicas
Anuales
2013**



DIRECCIÓN GENERAL:

Decano Facultad de Arquitectura y Urbanismo

DIRECCIÓN EJECUTIVA:

Secretarías de Investigación, de Extensión y de Desarrollo Académico

COMITÉ ORGANIZADOR:

Herminia ALÍAS

Andrea BENITEZ

Anna LANCELLE

Venetia ROMAGNOLI

COORDINACIÓN EDITORIAL Y COMPILACIÓN:

Secretaría de Investigación

COMISIÓN EVALUADORA:

Jorge ALBERTO / María Teresa ALCALÁ / Abel AMBROSETTI / Julio ARROYO / Teresa Laura ARTIEDA / Mario E. de BÓRTOLI / Walter Fernando BRITES / René CANESE / Susana COLAZO / Nilda CORRAL de ZURITA / Rubén Osvaldo CHIAPPERO / Claudia FINKELSTEIN / María del Socorro FOIO / Pablo FUSCO / Graciela Cecilia GAYETZKY de KUNA / Claudia Fernanda GÓMEZ LÓPEZ / Delia KLEES / Amalia LUCCA / Elena Silvia MAIDANA / Aníbal Marcelo MIGNONE / Daniela MORENO / Bruno NATALINI / Patricia NÚÑEZ / Mariana OJEDA / María Mercedes ORAISON / Silvia ORMAECHEA / María Isabel ORTIZ / Jorge PINO / Nidia PIÑEYRO / Ana Rosa PRATESI / Liliana RAMIREZ / Lorena SANCHEZ / María del Mar SOLIS CARNICER / Luis VERA.

DISEÑO GRÁFICO:

Lorena BAUDRY

CORRECCIÓN DE TEXTO:

Cecilia VALENZUELA

COLABORADORAS:

Lucrecia SELUY; Evelyn ABILDGAARD

EDICIÓN

© Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional del Nordeste
(H3500CO) Av. Las Heras 727 | Resistencia | Chaco | Argentina
Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN 1666-4035

Reservados todos los derechos. Impreso en Vía Net, Resistencia, Chaco, Argentina. Agosto de 2014.

La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.
Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

011.

LA CLASE PRÁCTICA COMO ESTRATEGIA PARA LA INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN LA ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

Autores: Morán, Rosanna G.*; Ferri, Sonia B.** y Trangoni, Luis A.***

moranrosannag@yahoo.com.ar

* Jefe de Trabajos Prácticos; **Adscripta; ***Auxiliar Docente de 1ra. Asignatura: Construcciones II ITDAHu
(Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano)

RESUMEN

Las prácticas en factoría que se realizan en la asignatura Construcciones II como experiencias didácticas permiten que los estudiantes tomen contacto con los materiales, las técnicas, las herramientas y las maquinarias empleadas en la fabricación de componentes constructivos industrializados, siguiendo los procedimientos de la producción en serie.

Todo esto amparado en sustentos teóricos vertidos en clases, donde la industrialización= Σ racionalización + mecanización + automatización. Dicha experiencia le permite al estudiante una mejor aprehensión de los temas nuevos incorporados en clases, los cuales deberán utilizar en el diseño de un sistema constructivo no convencional, base del trabajo práctico integrador de la asignatura.

PALABRAS CLAVE: estrategias didácticas, prácticas en factoría, industrialización.

OBJETIVOS

Describir experiencias prácticas realizadas en factoría con la fabricación de un componente constructivo¹, como estrategias para la integración de saberes, contribuyendo a la articulación de la teoría y la práctica, unificando los aprendizajes.

INTRODUCCIÓN

La asignatura Construcciones II pertenece al 4.º año de la carrera de Arquitectura, y en la estructura de áreas corresponde al Área de la Tecnología y la Producción, inserta a su vez en la subárea o eje curricular de las Ciencias Básicas, Tecnología y Construcción. Los contenidos que plantea dicha asignatura se fundamentan en el desarrollo de sistemas constructivos no convencionales, basados en los principios de la construcción industrializada, que MAC DONNELL (2002) expone en la definición que toma de GERARD BLACHERE, en la cual expresa la ecuación que dice lo siguiente: "*industrialización= Σ racionalización + mecanización + automatización; (...). La mecanización es la mayor posible, la racionalización comprende todo el proceso (diseño, tecnologías, producción) y la automatización la máxima en todos los trabajos, con el objetivo de hacer más viviendas de la mayor calidad al menor precio*" (pág. 26).

La planificación de la materia se halla estructurada en siete unidades temáticas que contemplan las cuestiones

¹VEDOYA (2000). "Componente constructivo: es un producto industrial, totalmente acabado en fábrica, que una definición estricta de sus dimensiones, en términos de coordinación modular, sujeto al principio de tipificación o estandarización y a las normas de montaje en obra, debe resolver todos los problemas tecnológicos propios de la obra: cerramientos, comunicaciones, visuales, aislaciones térmicas, hidráulicas, acústicas, conductos de electricidad, de gas, sanitarios, etc. debe cumplir con las premisas de la coordinación modular en cuanto a flexibilidad de uso y de función, intercambiabilidad de piezas, etc." (pp. 40-41).

siguientes: el estudio de los antecedentes y condicionantes de la industrialización de la construcción; - la coordinación modular, sus herramientas y su metodología de trabajo; - el estudio de las características del diseño industrial y su metodología de resolución de problemas; - los procesos de producción en fábrica, - el montaje en obra y el transporte de los sistemas constructivos industrializados; - las estrategias empresariales posibles en la determinación del tipo de sistema constructivo que se adecue a las exigencias de un mercado que demanda soluciones apropiadas a los problemas del hábitat y - los mecanismos de un desarrollo sustentable, aplicando criterios de ahorro energético y de reducción del impacto ambiental, utilizados en el campo de la tecnología de la construcción y dentro del contexto regional del NEA. El objetivo general de la asignatura es el estudio del método industrial de diseño y de producción de elementos constructivos, los que serán utilizados posteriormente, totalmente acabados en fábrica, en la ejecución de diferentes temáticas arquitectónicas. La modalidad del dictado es presencial, cuatrimestral, con clases teóricas, teórico-prácticas y de taller, paralelas o conjuntas, según la ocasión, complementadas con una investigación del mercado regional de la construcción. Durante el transcurso de la asignatura, se desarrolla un trabajo práctico integrador que va cosiendo todas las unidades temáticas, en el cual el estudiante debe volcar los conceptos adquiridos en las clases teóricas y teórico-prácticas, *para resolver un proyecto de un sistema constructivo no convencional*, con criterios de la producción industrial, diseño tecnológico-constructivo sustentable, teniendo en cuenta las condiciones de contexto, como por ejemplo los aspectos productivos, económicos y sociales. Para ello se forman equipos de trabajo, existiendo instancias individuales y grupales, con el seguimiento docente en el desarrollo del trabajo de aplicación (en el que se intenta verificar que el alumno aplique los conceptos teóricos trabajados en clase). Como evaluación se toman dos exámenes parciales, más el trabajo práctico de diseño integrado (con una demanda grupal y otra individual) y el informe de clase práctica.

DESARROLLO

La asignatura en sus inicios planteaba como temática la fabricación de grandes, medianos y pequeños paneles multicapas² (o paneles sándwich) y células tridimensionales, con variantes en madera u hormigón. Con el surgimiento de nuevos materiales y nuevas técnicas, se vio en la necesidad de actualizar su campo de acción, y se tomó la determinación de incorporar temas nuevos, dividiendo en cuatro equipos de trabajo para la resolución del trabajo práctico integrador de la asignatura, considerando los siguientes aspectos (los nuevos marcados en negrita):

- Grandes, medianos y pequeños paneles multicapas (o paneles sándwich); - **Ballomframe**; - **Steel frame** y - Células tridimensionales y **reutilización de containers**. Surgieron como respuesta a la demanda de los alumnos sobre las imposiciones del mercado. Reflexionando sobre la importancia de la utilización de sistemas constructivos no convencionales y la ventaja y evolución de estos como herramienta desde lo tecnológico-constructivo en general, que pone a disposición del diseño para la materialización del proyecto arquitectónico, la cátedra los considera como una propuesta tecnológica coherente en su desarrollo. Se tomó una experiencia práctica realizada en la asignatura, la cual se piensa fue enriquecedora para la formación del estudiante y consolidó los contenidos teóricos que se dictan en Construcciones II.

1. CLASE PRÁCTICA 2. a) Producción de componentes de hormigón armado: se organizó una experiencia de una clase práctica en la carpintería de un profesor de Construcciones II, el ingeniero Luis Trangoni, que se desempeña como auxiliar docente en la asignatura. Su taller se halla ubicado en la intersección de Av. Soberanía Nacional y Av. Las Heras en Resistencia. Tomando como base esta exposición y práctica, los alumnos pueden verificar uno de los temas teóricos dados: *“el proceso de producción por medio de moldes”*. La clase cuenta con la participación de los

² MAC DONNELL: “Con esta denominación nos referiremos a aquellos paneles conformados con distintos materiales dispuestos en capas. Normalmente existe una capa resistente o portante que se coloca hacia el interior de la vivienda.

alumnos, con la guía y supervisión de los profesores de la materia. El estudiante entra en contacto con los materiales, su dosificación y manipulación, además de la utilización de las herramientas y maquinarias necesarias para tal actividad, y puede diferenciar los pasos que se realizan en una usina de fabricación. En dicha práctica, se realiza la fabricación de un componente constructivo de hormigón armado (un casetón), cumplimentando los primeros pasos del proceso de producción por medio de moldes, que son los siguientes: 1. preparación del molde; 2. preparación de los elementos a incorporar en el molde (colocación de armaduras); 3. colado del hormigón (además de la preparación y amasado de hormigón); 4. compactado, por medio de una mesa vibradora.

Se tomaron como base los conocimientos construidos en los niveles anteriores dentro del área de la tecnología, sobre todo en el campo de las soluciones constructivas y tecnológicas de los materiales, y en orden a las novedosas situaciones que plantea la construcción no convencional. Se puede apreciar en la imagen 1 el molde preparado ya con las armaduras colocadas, a la espera del material. En la imagen 2, se observa el colado de la masa de hormigón y la distribución de esta con el uso de herramientas correspondientes. En la imagen 3, se ve la realización del vibrado para la compactación y acomodación de los materiales gruesos, de manera que no queden huecos o espacio intersticiales en la masa. En la imagen 4, los alumnos están realizando el manipuleo del molde siguiente y preparación de los materiales para repetir el proceso.



Imagen 1

Imagen 2

Imagen 3

Imagen 4

Los ciclos que se mencionan a continuación son los que completan el proceso de producción por medio de moldes, pero que los alumnos no llegan a ver en la experiencia, ya que se dan en usinas de prefabricación, bajo las condiciones adecuadas. Son los siguientes: 4- curado del componente constructivo; 5- desmolde, se realiza en días posteriores (los alumnos quedan invitados a concurrir); 6- acabado superficial y control de calidad del componente constructivo (dimensional, superficial); 7- almacenado de los componentes constructivos según su tipología; 8- transporte a la obra y 9- montaje en obra. Así como se producen componentes constructivos de hormigón armado en usinas de prefabricación, también los componentes constructivos en madera, conocidos usualmente como "paneles", se fabrican en factorías o carpinterías. Mostraremos una visita de obra realizada en el año 2006, en el mismo taller.

b) Producción de componentes de madera: una experiencia que no queremos dejar de mencionar es una visita de obra realizada el 6 de mayo de 2006 a la carpintería del ingeniero Trangoni, que se encontraba desarrollando paneles de madera para la realización de un prototipo de cabaña de madera que se hallaba en su fase experimental.

c) Aprovechamos la oportunidad en que estaba produciendo paneles de madera de timbó colorado de 1.20 m x 2.44m, modulación que surge de las medidas comerciales de las placas de OSB y del multilaminado fenólico, que se han previsto como revestimiento interior. De esta manera se utiliza la totalidad del material sin desaprovechar partes, evitando también su corte. El componente se reviste exteriormente con tablas de timbó de 1 ½", y el interior puede resolverse con OSB, multilaminado fenólico, MDF o placas durlock. Dichas terminaciones dependerán del gusto y la disponibilidad económica del comitente. En el caso de la visita de obra efectuada, se realizó la fabricación de un panel ciego, pero con la misma modulación se producen los paneles puerta y ventana. En las siguientes imágenes de la experiencia, se puede ver en la imagen 5 la fabricación de una estructura interna del panel; en la imagen 6, se está colocando el machihembrado que conforma la cara del panel y en la imagen 7, se observan los elementos de fijación y las herramientas utilizadas para tal fin.



Imagen 5,

Imagen 6

Imagen 7

CLASE TEÓRICA La experiencia realizada de la fabricación del componente constructivo sirve de disparador para la clase teórica, que se dicta a continuación, en la cual se completan y se refuerzan los contenidos, se evacuan las dudas de los estudiantes y se dan ejemplos de los usos posibles del componente fabricado, profundizándose en las características y posibilidades que presentan los dos materiales principales abordados en la asignatura: hormigón y madera. **INFORME COMPLEMENTARIO.** Como cierre del tema teórico-práctico se le solicita al alumno la presentación de un informe sobre la experiencia en la factoría, para lo cual podrá valerse de las actividades realizadas, como por ejemplo observación, relevamiento fotográfico, contenidos teóricos vertidos en clase, bibliografía, etc. Dicho informe deberá hacerse en grupo y servirá de insumo para el examen parcial.

REFLEXIONES FINALES

Conseguir espacios de formación donde el alumno pueda conjugar la teoría con la práctica es una actividad realmente de un alto valor en el ámbito universitario, ya que estos favorecen a la construcción de conocimientos necesarios para poder resolver los trabajos prácticos planteados por los docentes, así como a la formación integral del estudiante, apuntalando su accionar como futuro profesional. Si bien estos espacios son muy apreciados y requeridos, sabemos que es difícil de acceder a ellos, sobre todo en nuestra facultad, la cual no cuenta con un laboratorio para tal fin.

Fomentar las clases prácticas le permiten al estudiante entrar en contacto con los materiales, midiéndolos, dosificándolos, tocándolos, etc., además de manipular las herramientas y máquinas utilizadas para la preparación de la pasta de hormigón, funcionamiento de la mesa vibradora, etc. La clase teórica dictada posteriormente permite la posibilidad afianzar los nuevos saberes que se van incorporando, además de ampliar los contenidos teóricos propios de la asignatura, facilitando al alumno además evacuar todos los interrogantes que le surgieron en la experiencia práctica y expresar los inconvenientes que posee en la resolución de su trabajo práctico o compartir experiencias vividas que tengan que ver con la temática abordada. La elaboración de un informe final grupal permite el cierre de las actividades, además de producir la síntesis del proceso, en el cual los alumnos deben intercambiar ideas con su grupo y volcarlas en el trabajo, rescatando las opiniones individuales de cada integrante y consensuando entre ellos para el enriquecimiento del informe, incluyendo la selección y el análisis de toda información recabada.

BIBLIOGRAFÍA

MAC DONNELL, Horacio M. y MAC DONNELL, Horacio P. REVISTA VIVIENDA SRL. (2002). *“Manual de Construcción Industrializada”* ISBN 987-97522-3-6. Buenos Aires. Argentina.

PILAR, Claudia A. (2006) Apunte sobre Producción de componentes de Madera: visita de obra.

VEDOYA, Daniel (2000). *“Introducción al diseño modular: principios de la construcción industrializadas”*. Ed. ITDAHu. Resistencia, Argentina.