

Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Anuales 2016

Docencia
Investigación
Extensión
Gestión



DOCENCIA
INVESTIGACIÓN
EXTENSIÓN
GESTIÓN

PUBLICACIONES RECIENTES



[http://arq.unne.edu.ar/
publicaciones.html](http://arq.unne.edu.ar/publicaciones.html)

Dirección General

Decano de la Facultad
de Arquitectura y Urbanismo

Dirección Ejecutiva

Secretaría de Investigación

Comité Organizador

Evelyn ABILDGAARD
Herminia ALÍAS
Andrea BENÍTEZ
Anna LANCELE
Patricia MARIÑO

Coordinación editorial y compilación

Secretaría de Investigación

Diseño y Diagramación

Marcelo BENÍTEZ

Corrección de texto

María Cecilia VALENZUELA

Impresión

VIANET. Av. Las Heras 526, PB, Dto.
B. Resistencia. Chaco. Argentina.
vianetchaco@yahoo.com.ar

Colaboración

Lucrecia SELUY

Teresa ALARCÓN / Jorge ALBERTO / María
Teresa ALCALÁ / Abel AMBROSETTI / Gui-
llermo ARCE / Julio ARROYO / Teresa Laura
ARTIEDA / Gladys Susana BLAZICH / Walter
Fernando BRITES / César BRUSCHINI / René
CANESE / Rubén Osvaldo CHIAPPERO / En-
rique CHIAPPINI / Mauro CHIARELLA / Susa-
na COLAZO / Mario E. DE BÓRTOLI / Patricia
DELGADO / Claudia FINKELSTEIN / María del
Socorro FOIO / Pablo Martín FUSCO / Graciela
Cecilia GAYETZKY de KUNA / Elcira Claudia
GUILLÉN / Claudia Fernanda GÓMEZ LÓPEZ /
Delia KLEES / Amalia LUCCA / Elena Silvia MAI-
DANA / Sonia Itatí MARIÑO / Fernando MAR-
TÍNEZ NESPRAL / Anibal Marcelo MIGNONE
/ María del Rosario MILLÁN / Daniela Beatriz
MORENO / Bruno NATALINI / Carlos NÚÑEZ /
Patricia NÚÑEZ / Mariana OJEDA / María Mer-
cedes ORAISON / Silvia ORMAECHEA / María
Isabel ORTIZ / Jorge PINO / Nidia PIÑEYRO /
Ana Rosa PRATESI / María Gabriela QUIÑONEZ
/ Liliana RAMÍREZ / María Ester RESOAGLI /
Mario SABUGO / Lorena SANCHEZ / María del
Mar SOLÍS CARNICER / Luciana SUDAR KLAP-
PENBACH / Luis VERA.

Edición

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional del Nordeste
(H3500COI) 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.
Septiembre de 2017.

La información contenida en este volumen es absoluta
responsabilidad de cada uno de los autores.

Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la infor-
mación contenida en el presente volumen con el expreso
requerimiento de la mención de la fuente.



APLICACIONES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS INDUSTRIALIZADOS. SITUACIONES DE CATÁSTROFE COMO TEMÁTICA DE TRABAJO DE REDISEÑO TECNOLÓGICO

PILAR, Claudia A.;
MORÁN, Rosanna G.;
SCHUSTER, Anabella,
FERRI, Sonia;
VEDOYA, Daniel,
capilar@yahoo.com;
itdahu@arq.unne.edu.ar

Instituto de Investigaciones
Tecnológicas para el Diseño
Ambiental del hábitat Humano
(ITDAHu), FAU-UNNE.

RESUMEN

Entre las principales ventajas de los sistemas constructivos industrializados se destaca su rapidez de ejecución y su portabilidad. Teniendo en cuenta estas características y con el objeto de diversificar las temáticas abordadas en el Trabajo Práctico Integrador (TPI) de diseño, que estructura y articula el dictado de la asignatura Construcciones II, FAU-UNNE, se propuso para el ciclo lectivo 2015 la resolución de equipamientos para situaciones de catástrofe, como inundaciones, terremotos, huracanes o emergencias sanitarias. Los programas arquitectónicos abordados han sido hospital móvil, comedor comunitario, centro educativo, centro comunitario y de contención emocional y vivienda de emergencia.

PALABRAS CLAVE

Prefabricación; desastres naturales; articulación teoría/práctica.

OBJETIVOS

El objetivo principal de la innovación pedagógica ha sido la incorporación de temáticas motivadoras para que los alumnos comprendan el campo de aplicación de los sistemas constructivos no convencionales, sensibilizándolos con su futuro rol de profesionales comprometidos con el medio social y ambiental en el cual se desempeñarán. Adicionalmente se incentiva el desarrollo de competencias para trabajar en equipo y comunicar resultados de su proceso de diseño al público objetivo, favoreciendo el proceso de síntesis. El abordaje de esta temática como tema-problema del TPI contribuye a la articulación teoría-práctica no solo en los aspectos conceptuales de la asignatura, sino también en los actitudinales, ya que estimula la reflexión del alumno sobre el rol profesional en la construcción del hábitat y la intervención en ambientes vulnerables.

INTRODUCCIÓN

La asignatura Construcciones II de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) tiene por objetivo el estudio de los sistemas constructivos racionalizados e indus-

trializados. Las instancias de dictado de los contenidos teóricos se interrelacionan y estructuran alrededor de la actividad práctica, que consiste en el diseño un sistema constructivo no convencional (Alias *et al.*, 2011). En el TPI (único, sumativo y con instancias grupales e individuales) los equipos de alumnos abordan el diseño de un sistema constructivo no convencional, ya sea a través de paneles prefabricados, entramados de madera o metálicos, células tridimensionales o reutilización de contenedores marítimos.

Considerando las características de estos sistemas constructivos que se montan en seco, en cortos plazos de ejecución, factibles de ser "portables", una de las temáticas propuestas por la asignatura es la resolución de equipamientos para catástrofes generadas por fenómenos naturales, como inundaciones, terremotos, huracanes o emergencias sanitarias y otras situaciones negativas provocadas o potenciadas por el hombre, dado que requieren respuestas inmediatas, imposibles de resolver con la construcción tradicional.

El propósito del trabajo es diseñar funcional, morfológica y, en especial, tecnológicamente diversas alternativas que conformen un sistema constructivo integral (propuesta grupal) y que pueda resolver distintos programas arquitectónicos (propuesta individual). En el ciclo lectivo 2015 la temática del riesgo ambiental (sus medidas de prevención, estudio y mitigación) ha sido abordada tanto desde el punto de vista teórico (como unidad temática de la asignatura) como desde el práctico, dado que se constituye en el "problema de diseño" del TPI, e intenta incorporar los distintos aspectos de la realidad, con rasgos de práctica profesional anticipatoria, en la que una de las variables tenidas en cuenta es la incertidumbre intrínseca del proyecto arquitectónico. Además, se trata de sensibilizar al estudiante ante situaciones de vulnerabilidad tangibles dando respuestas potenciales o reales. El contexto de desarrollo es la región Nordeste de la Argentina (NEA), con sus condicionantes ambientales, climáticas, sociales, culturales, tecnológicas, productivas y del mercado de la construcción. La propuesta didáctica tiene como antecedente la implementación del tema en la asignatura en el año 2010, y atesora logros y dificultades de aquella oportunidad, con una revisión, ajuste y adecuación permanente de los contenidos, las metodologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje y las herramientas de evaluación.

Situaciones de catástrofe

Siguiendo a Natenzon, C. (1995), entendemos a los fenómenos naturales (terremotos, huracanes, inundaciones, sequías, deslizamientos de laderas, erupciones volcánicas, incendios, plagas) sujetos a distintas variables, como magnitud, duración, extensión, dispersión espacial, frecuencia o recurrencia. Lo que define un hecho como "desastroso" o "catastrófico"

no es únicamente sus aspectos físico-naturales, e incluye necesariamente el impacto en un grupo-sujeto-social vulnerable. Además de los eventos calificados como "naturales" existen muchos otros originados por los propios seres humanos, como incendios provocados, guerra, polución y contaminación química (OEA, 1993). En esta categoría podrían incluirse también las situaciones de emergencia por enfermedades infecciosas; tal es el caso de la pandemia de gripe H1N1 vivida como una emergencia de carácter global entre los años 2009 y 2011 (Pilar *et al.*, 2013).

La vulnerabilidad social aparece como un aspecto central, dado que un "peligro natural" se transforma en un "desastre natural" en la medida en que causa un número inaceptable de muertes o daños a la propiedad (OEA, 1993), siendo determinante la **exposición** al riesgo. El crecimiento urbano irrestricto, en ambientes adversos o vulnerables, la falta de infraestructura y la falta de conciencia ambiental en las acciones cotidianas de amplias franjas poblacionales agravan este escenario al generar la exposición al riesgo de un alto número de habitantes.

La región NEA no es ajena a estos eventos de la naturaleza, ya que fue afectada por sucesivas inundaciones; las últimas registradas a fin de 2015 y principios de 2016, que afectaron a la población más sensible, además de sectores productivos, viviendas, infraestructura y servicios, que solicitan una atención especial desde el Estado como principal responsable y la Universidad involucrada con una propuesta social y técnica.

Algunos resultados

Las situaciones adversas surgidas de un acontecimiento imprevisto generan la

necesidad de contar con equipamientos arquitectónicos que permitan sobrellevar la emergencia de la población afectada. Resulta característica la inmediatez de la necesidad, surgida de forma imprevista e improporcionable, por lo cual los plazos de la construcción tradicional resultan ineficaces.

Es justamente la construcción no convencional la que ofrece montajes en cortos plazos y la posibilidad de ser desmontada y montada en nuevos sitios permitiendo la reutilización de los equipamientos. El TPI se realiza en grupos de entre tres y cinco alumnos, alternando instancias grupales e individuales de diseño, con base en los siguientes sistemas constructivos:

- construcción prefabricada no integral de pequeñas, medianas o grandes piezas;
- construcción prefabricada integral (células tridimensionales y reutilización de contenedores marítimos);
- construcción en seco (*Ballom Frame*, *Steel Frame*).

El desafío es diseñar un sistema único de carácter grupal que luego pueda ser aplicado de forma individual a distintos programas arquitectónicos específicos, es decir, lograr la diversidad de expresiones individuales en la unicidad de criterios grupales.

Además de tener en cuenta los aspectos funcionales, morfológicos y tecnológicos, se promueve desde el cuerpo docente la incorporación de criterios de sustentabilidad ambiental, como la utilización de energías renovables, el uso adecuado del agua, el diseño de la envolvente de acuerdo con un correcto estudio higrotérmico, la utilización de materiales reutilizados o reciclados y la portabilidad del sistema, que permitiría su uso en más de una situación, lo que significa una prolongación del ciclo de vida de este.



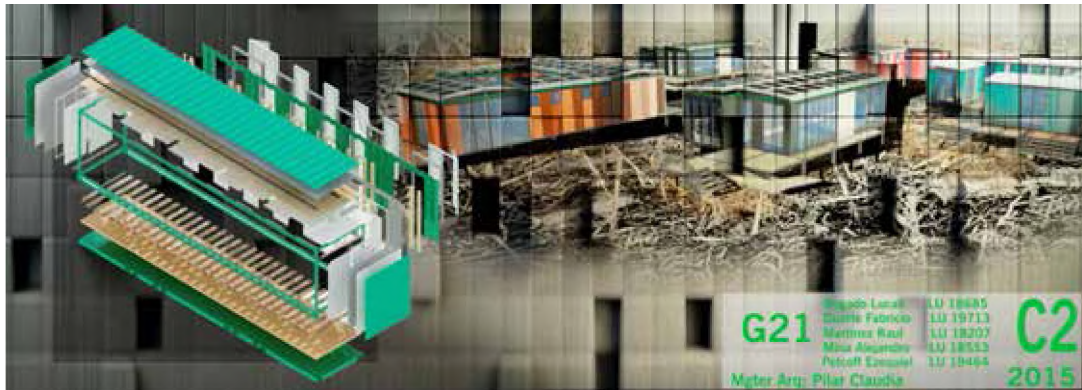


Figura 1. Fragmento del panel síntesis del grupo 21 del ciclo lectivo 2015. Integrantes: Bogado, Lucas; Duarte, Fabricio; Martinez, Oscar; Mina, Alejandro Nicolás y Petcoff, Ezequiel. Docente a cargo: Mgter. Arq. Claudia Pilar

En la figura 1 puede observarse un sector del panel síntesis de un equipo de alumnos que reutiliza contenedores marítimos. A la izquierda puede verse un despiece tecnológico de las distintas capas y materiales utilizados, y a la derecha, un fotomontaje que refleja el espíritu del tema abordado en el ciclo lectivo 2015 sobre equipamientos para afrontar situaciones de catástrofes ambientales.

El enfoque pedagógico

El desarrollo de la asignatura se articula en un Trabajo Práctico Integrador (TPI) que favorece especialmente el aprendizaje de los contenidos procedimentales. Su planteo, en el inicio del cursado, sitúa al alumno en una condición de carencia, en la cual reconoce sus propios límites y hace que el desarrollo de los temas teóricos sea internalizado y acomodado de una forma más eficaz. En algunos puntos del desarrollo de la asignatura "la práctica antecede a la teoría", con el objetivo de favorecer el aprendizaje significativo sobre todo de los contenidos procedimentales.

Desde un punto de vista teórico, el trabajo de diseño se enmarca en el "Método de Desarrollo de Proyectos". Este método se deriva de la filosofía pragmática, cuyo fundamento es la idea de que el aprendizaje implica el contacto con las cosas y que los conceptos se conforman a partir de las consecuencias observables de dichas operaciones (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, México). En todo momento se intenta que la realidad sea el marco del TPI, iniciándolo en un "análisis de mercado" referido a los materiales y sistemas constructivos que se desarrollarán durante la asignatura. Durante la actividad los estudiantes buscan información en la Web, comercios, corralones de materiales de construcción; entrevistan a comerciantes y profesionales; recopilan datos que luego sintetizan, organizan y vierten en un informe, el que servirá de insumo para la elaboración del TPI. En esta etapa se considera como enriquecedor el hecho de la labor grupal y colaborativa, además del intercambio de la información con los demás grupos.

Una de las características del Método de

Desarrollo de Proyectos es que permite establecer un vínculo distinto entre docentes y estudiantes, centrado en la resolución de un problema, al mismo tiempo que se favorecen acciones colaborativas entre los distintos grupos de trabajo. En este contexto el docente asume el rol de "animador" o "facilitador" del proceso de aprendizaje, entendiendo que el estudiante está próximo a ser profesional y resulta necesario canalizar sus expectativas, necesidades y proyecciones futuras (Bordas, 2001). Por ello uno de los propósitos de la asignatura es colaborar en el proceso de integración de conocimientos adquiridos en el desarrollo de la carrera, tanto de tipo conceptuales como procedimentales y actitudinales. El trabajo es prácticamente de tipo autónomo, basado en la idea de *coaching* o entrenamiento, que permite un rol más activo por parte del estudiante, al encarar desafíos y resolver problemas dentro de un grupo en el cual deberá desprenderse de ideas adquiridas previamente y respetar las de los otros, para lograr un consenso como equipo. En el transcurrir de la asignatura, el alumno parte de una situación de

“novato” (en la que la autonomía, la automatización y la eficacia y eficiencia de su desempeño son aún muy limitadas) y se acerca a la del “experto”, intentando incluir contextos de incertidumbre propios de la realidad.

Las actividades planteadas por la cátedra exigen una alta dedicación del estudiante, quien debe poner a prueba el conjunto de destrezas que fue adquiriendo en el transcurso de la carrera, para resolver la problemática propuesta rescatando las habilidades de diseño y la creatividad, fundamentales en el proceso. Compatibilizar resoluciones tecnológico-construccionales con creatividad resulta realmente complejo a la hora de la toma de decisiones en el proceso proyectual.

Algunos grupos de trabajo, de forma voluntaria, realizan videos sobre los procesos de producción (fabricación) y montaje propuestos. Este medio de comunicación resulta especialmente eficaz para los alumnos de años posteriores, que se entusiasman con la posibilidad de integrar diseño tecnológico, creatividad y animación digital.

REFLEXIONES FINALES

Los sistemas constructivos no convencionales, por sus características tecnológicas, resultan altamente adecuados para dar respuestas rápidas en situaciones de catástrofe, ya sean estas consecuencias de procesos físico-naturales o provocadas o amplificadas por el hombre. La experiencia didáctica en los ciclos lectivos 2010 y 2015 de la asignatura Construcciones II permitió verificar esta hipótesis de trabajo, con resultados altamente satisfactorios de los diseños propuestos por los estudiantes.

De esta manera la problemática ambiental articula teoría y práctica, permite a los estudiantes desarrollar un proyecto para mejorar su contexto y los involucra en la construcción de un ambiente más sustentable como futuros profesionales. Asimismo, se promueve un proceso que fortalece los vínculos entre los estudiantes, ya sean de la misma promoción o de ciclos posteriores, dado que los trabajos de los alumnos se compilan para ser utilizados como material de consulta, lo que atenúa cierta carencia de bibliografía actualizada o de difícil o costoso acceso.

BIBLIOGRAFÍA

ALÍAS, H., PILAR, C. y VEDOYA, D. (2011). “Articulación teoría-práctica en la enseñanza de la construcción no convencional. La experiencia de la cátedra Construcciones II de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE”. *Cuartas Jornadas Comunicación de Experiencias Pedagógicas Innovadoras*. Programa de Formación Docente Continua. Secretaría General Académica. UNNE. 17 y 18 de noviembre de 2011. Actas publicadas en formato digital. ISBN 978-950-656-139-0.

BORDAS, M. Inmaculada y CABRERA, Flor (2001). “Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. Departamento de didáctica y organización educativa”. Departamento de Métodos de investigación y diagnóstico en educación. Universidad de Barcelona 2001, *Revista Española de Pedagogía*. Año LIX, enero-abril, N.º 218. pp. 25 a 48.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.

“El método de proyectos como técnica didáctica”. En *Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño*. Disponible en <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>.

NATENZON, Claudia (1995). “Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre”. FLACSO. *Serie Documentos e Informes de Investigación N.º 197*. Buenos Aires, Argentina.

OEA (1993) *Manual sobre el manejo de peligros naturales en la planificación para el desarrollo regional integrado*. Washington, D.C. Dpto. de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales.

PILAR, C., VEDOYA, D. y KOZAK, N. (2013). “Construcción NO Convencional: Las Células Tridimensionales como alternativa para el diseño de equipamientos con criterios de sustentabilidad ambiental”. *6.º Congreso Regional de Tecnología de las Facultades del ARQUISUR*. Instituto de Tecnología Arquitectónica. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina. ■

