

Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Anuales 2018

Docencia
Investigación
Extensión
Gestión



DOCENCIA
INVESTIGACIÓN
EXTENSIÓN
GESTIÓN

Comisión evaluadora

Dirección General

Decano de la Facultad
de Arquitectura y Urbanismo

Dirección Ejecutiva

Secretaría de Investigación

Comité Organizador

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

Editar SRL/ Cacique Ñaré 151/
Resistencia/ Chaco/ Argentina/
imprenta@editarsrl.com

Colaboración

Lucrecia SELUY
Cecilia DE LUCCHI

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>

Teresa ALARCÓN / Jorge ALBERTO / María Teresa
ALCALÁ / Gisela ÁLVAREZ Y ÁLVAREZ / Abel
AMBROSETTI / Guillermo ARCE / Julio ARROYO
/ Teresa Laura ARTIEDA / Milena María BALBI /
Indiana BASTERRA / Gladys Susana BLAZICH
/ Walter Fernando BRITES / César BRUSCHINI
/ René CANESE / Rubén Osvaldo CHIAPPERO
/ Enrique CHIAPPINI / Mauro CHIARELLA /
Susana COLAZO / Mario E. DE BÓRTOLI / Patricia
DELGADO / Claudia FINKELSTEIN / María del
Socorro FOIO / Pablo Martín FUSCO / Graciela
Cecilia GAYETZKY de KUNA / Claudia Fernanda
GÓMEZ LÓPEZ / Elcira Claudia GUILLÉN / Delia
KLEES / Amalia LUCCA / Elena Silvia MAIDANA
/ Sonia Iratí MARIÑO / Fernando MARTÍNEZ
NESPRA / Aníbal Marcelo MIGNONE / María
del Rosario MILLÁN / Daniela Beatriz MORENO
/ Martín MOTTA / Bruno NATALINI / Claudio
NÚÑEZ / Patricia NÚÑEZ / Susana ODENA /
Mariana OJEDA / María Mercedes ORAISON /
Silvia ORMAECHEA / María Isabel ORTIZ / Jorge
PINO / Nidia PIÑEYRO / Ana Rosa PRATESI /
María Gabriela QUIÑÓNEZ / Liliana RAMÍREZ /
María Ester RESOAGLI / Mario SABUGO / Lorena
SÁNCHEZ / María del Mar SOLÍS CARNICER /
Luciana SUDAR KLAPPENBACH / Luis VERA.

ISSN 1666-4035

Reservados todos
los derechos. Im-
preso en Vía Net,
Resistencia, Chaco,
Argentina. Octubre
de 2018.

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.



LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA EN UN CONTEXTO MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DIGITALES Y NUEVOS PARADIGMAS PROYECTUALES

ARTÍCULOS INVESTIGACIÓN 011

TRIPALDI, Gustavo A.;
PINTOS, Gladis E.; ITURRIAGA,
José R.; VARGAS, Sergio D.;
BALANGERO, Carolina N.
arquimega_2@yahoo.com.ar

Profesor adjunto a cargo
Jefa de Trabajos Prácticos
Jefe de Trabajos Prácticos
Auxiliar docente
Auxiliar docente
Arquitectura IV, "UPC", FAU-
UNNE

RESUMEN

El proyecto en el que estamos inmersos propone una investigación descriptiva-explicativa que pretende recorrer un período histórico acotado en el que se analizará el desarrollo de la relación entre el proceso de diseño arquitectónico y los avances del diseño asistido por computadoras. Si bien el foco de la investigación está puesto en el ámbito del Taller de Arquitectura (Taller Vertical C FAU-UNNE, Taller Virtual Red Norte Grande y Taller de las Américas), se analizará además el contexto producido por la actividad disciplinar. **El trabajo se ha situado en las nuevas líneas**

de investigación proyectual sobre el uso de entornos virtuales y herramientas digitales en la enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura, con enfoque integral en la formación de arquitectos, así como la práctica proyectual profesional contemporánea que integra estos conceptos citados. Desarrollamos aquí aproximaciones teóricas del proyecto de investigación, recientemente iniciado, por lo cual no presentamos resultados parciales.

PALABRAS CLAVE

Diseño arquitectónico; enseñanza-aprendizaje; evolución; digital; contexto.

utilización de herramientas tradicionales y digitales.

- Sistematizar las respuestas arquitectónicas en las diferentes etapas proyectuales del desarrollo del proceso de diseño, a través de un seguimiento pormenorizado de grupos de alumnos en cada ciclo lectivo, desde la perspectiva de las siguientes dimensiones:

- a) lo didáctico-pedagógico;
- b) lo creativo;
- c) lo ecológico-ambiental: el proyecto sustentable;
- d) lo urbano y
- e) los medios de representación.

OBJETIVOS

Objetivo general del proyecto de investigación

Generar nuevos conocimientos acerca de la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje en el taller de arquitectura, específicamente en el campo del proyecto y los nuevos paradigmas vinculados con el uso intensivo de tecnologías digitales.

Objetivos particulares

- Contribuir a reformular y producir nuevas estrategias didácticas-pedagógicas en el proceso de enseñanza del diseño arquitectónico, para lograr aprendizajes significativos en el taller como espacio integrador.
- Identificar las distintas metodologías con que los alumnos abordan, prefiguran y representan sus ideas en cada etapa del proceso de diseño, con

Hipótesis: "La integración de la creatividad del proceso proyectual convencional, la rigurosidad cuantitativa y la capacidad de abordar nuevas dimensiones de complejidad que otorgan los métodos computacionales a los estudiantes a la hora de proyectar en el taller provocan una tendencia a indagar y generar respuestas arquitectónicas innovadoras".



PLANTEO DE LA PROBLEMÁTICA

Desde principios de los años 90 se puede visualizar una serie de avances y nuevas miradas en lo que se refiere al proceso de diseño en arquitectura, tanto en el ámbito académico como en el campo de la actividad profesional. Casi paralelamente se puede observar en este mismo período una evolución gradual y continua de las tecnologías digitales y su inserción en el proceso de diseño arquitectónico. Hasta aquí un escenario que ha sido muy bien descrito por muchos autores de diferentes partes del mundo. Ahora bien, **el proyecto de investigación se propone investigar sobre las relaciones entre ambos procesos evolutivos** (proyecto arquitectónico e inserción de herramientas digitales en el proceso de diseño), **los resultados de esas vinculaciones** (conceptuales y de producción de ideas nuevas), así como también el **análisis de escenarios futuros** (prospectiva) con **énfasis en el espacio de los Talleres de Arquitectura**, sin descuidar el contexto del desarrollo disciplinar. Esta es la **noción del problema** de la investigación que se pretende desarrollar. Es la idea rectora que guiará el proceso basándose en el estado del arte y la hipótesis formulada.

De la representación a la simulación: maqueta y modelo

El avance de la informática y de las interfaces digitales en la disciplina arquitectónica evoluciona sugiriendo la sustitución del tradicional concepto

de representación por el de simulación. Mientras la representación se basa en la separación del signo y la realidad a la que refiere, la simulación propone una analogía científica entre ella y la realidad. La modelación científica de un objeto o fenómeno supone la traducción a un lenguaje formal sobre el cual se permita operar universalmente, siendo el modelo una representación simplificada de una entidad o proceso complejo. Si bien tanto en la tradicional maqueta de proyecto y el actual modelo de simulación se representan las partes y sus relaciones, las diferencias se encuentran en el modo y las técnicas específicas de traducción del objeto de análisis.

Una simulación arquitectónica se comporta como un edificio, da los mismos resultados que un edificio cuando está probado de manera especificada. Es equivalente al edificio en que su rendimiento es el mismo. El rendimiento del edificio tiene muchos aspectos: capacidad estructural, confort térmico, consumo de energía, costos, tiempo de construcción, eficiencia funcional y conformidad a códigos, etc. Es una nueva lente para observar, tomar decisiones proyectuales y evaluar la efectividad de estas últimas. Dibujo y simulación son formas de lectura y memoria diferentes. Constituyen diferencias en las actitudes proyectuales. Una vez que se decide trabajar con simulación, los valores implícitos en el dibujo suelen no aplicarse o se utilizan para instancias de comunicación. La si-

mulación tiende hacia una identidad entre el modelo y el edificio y desdibuja la distinción entre el diseño (dibujo codificado por el arquitecto) y la construcción (intérpretes y ejecutores), la que ha sido la base de la definición de la arquitectura desde el Renacimiento.

El medio de la simulación no construye necesariamente una comprensión de la representación. La interpretación juega un papel menor en la comprensión de la simulación; la experiencia es tomada en su valor nominal como resultado y pocas veces como proceso. El desafío es incorporar estratégicamente estas herramientas en el proceso proyectual mediante variables ambientales específicas, como datos cuantitativos verificables en el proceso de toma de decisiones morfológicas, espaciales y de materialidad. Si bien estas tecnologías se manifiestan actualmente en la práctica profesional y preferentemente en las grandes construcciones, se reconoce que atravesamos un momento de transición con su adopción creciente. Los talleres de proyecto en el ciclo profesional deberían contar con estas herramientas en algunas etapas de los procesos de toma de decisiones. **Para ello se necesita una reinterpretación instrumental, a fin de construir usos estratégicos que deriven en una futura implementación didáctica en Arquitectura.**

En las últimas dos décadas se viene produciendo una serie de cambios y mutaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se



desarrollan en los Talleres de Arquitectura, gracias al vertiginoso avance de las tecnologías informáticas disponibles socialmente en la actualidad. Estos cambios, la mayoría de las veces no programados ni generados en las facultades de Arquitectura de los países no centrales (para no definirlos como periféricos) en materia de ciencia, tecnología en innovación, han afectado tanto a la comunidad de docentes-investigadores como a los propios alumnos, alterando las condiciones y modali-

dades que se repitieron durante varias décadas anteriores en materia de enseñanza de la arquitectura.

Como toda innovación (en el sentido *schumpeteriano*) genera cambios irreversibles que se van consolidando en el tiempo, y en ocasiones prevalece lo pragmático, ya que sobrepasa en velocidad a los cambios curriculares que pueden ofrecer como respuesta las instituciones de enseñanza. A esto se suma la brecha tecnológica que afecta a nuestro país y la difi-

cil situación para muchos docentes para poder obtener formaciones de excelencia en el nivel de posgrado, así como las escasas posibilidades de acceder a formar parte de grupos de investigación consolidados y con recursos de I+D+i en Arquitectura. En el campo específico del tema que aborda la investigación propuesta, se presenta la problemática planteada con asimetrías según las regiones del país que analicemos y variaciones además según las regiones del mundo que estudiemos.

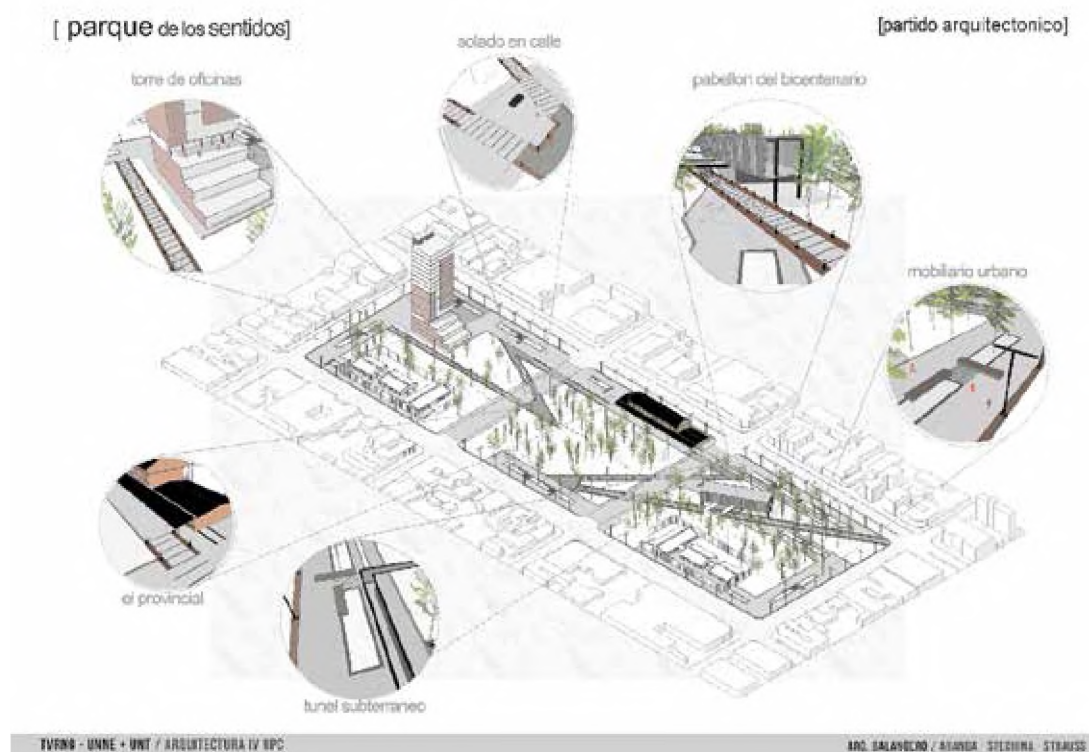


Gráfico 1a. Trabajos de alumnos. Etapa Partido Arquitectónico. Aranda, Stechina y Strauss. Año 2016

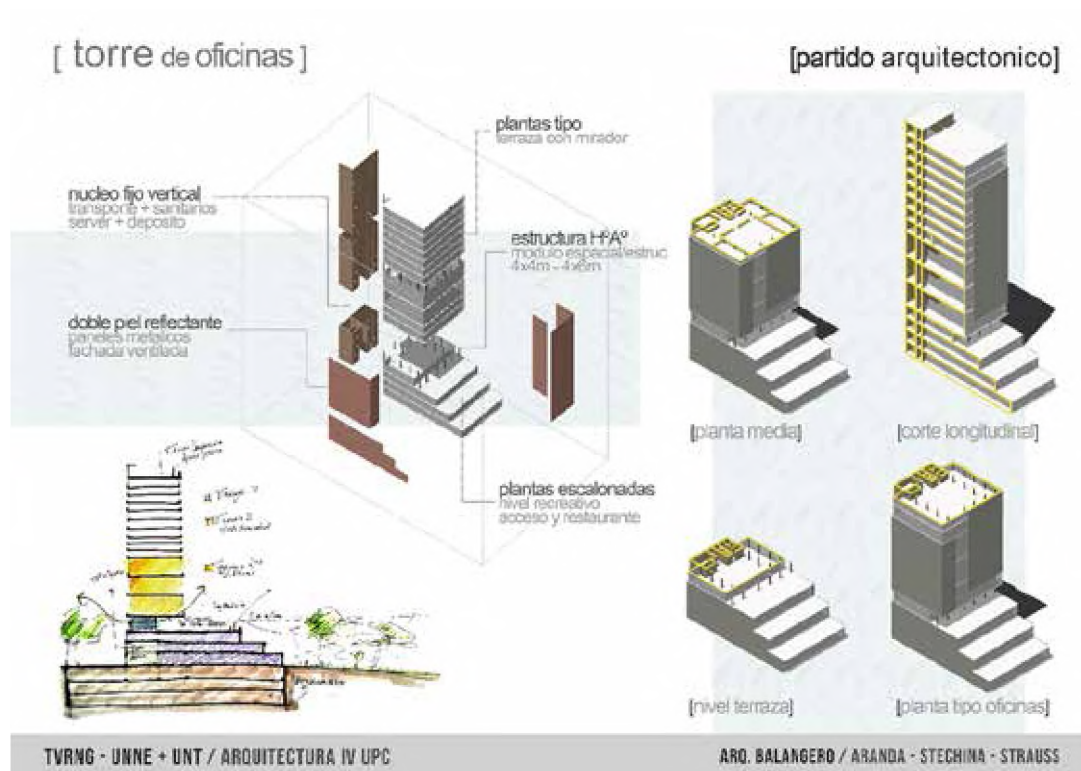


Gráfico 1b. Trabajos de alumnos. Etapa Partido Arquitectónico. Aranda, Stechina y Strauss. Año 2016

Estos desarrollos asimétricos forman parte de la problemática porque definirán las directrices que guiarán el estudio del estado del arte en el tema elegido. Otra dimensión no menos importante de la problemática de la investigación en curso es la referida a los criterios sobre la evaluación de los procesos mismos, que involucran diferentes decisiones según las plataformas elegidas y los modelos de simulación construidos. Entendiendo la evaluación como un proceso permanente y multidimensional, quizás el principal

problema reside en la construcción de los nuevos criterios que son requeridos por estas nuevas herramientas y las lógicas proyectuales que derivan de ellas. Dibujo y simulación constituyen distinciones sustanciales en las actitudes proyectuales, ya que son formas de lectura y memoria diferentes.

DESARROLLO

En lo referido a la evolución de los medios digitales y su utilización en proceso de diseño arquitectónico,

este proyecto se basa en los proyectos de investigación previamente desarrollados por la cátedra desde 2008 hasta la fecha, todos ellos acreditados ante la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste, en los cuales hemos relevado y sistematizado información de talleres de Arquitectura de Argentina a través de la experiencia en el Taller de las Américas y en el Taller Virtual Red Norte Grande, así como de asociaciones específicas como SIGRADI y otras experiencias

relevantes. Para una visión evolutiva e integral del estado de la cuestión, fue de gran utilidad el libro de Mario Carpo titulado **The Digital Turn in Architecture. 1992-2012**. Enhanced Edition (AD Reader), así como el resto de la bibliografía y material de Internet indicados oportunamente por el asesor del proyecto, Dr. Mauro Chiarella.

En sus libros titulados **Inteligencia Projectual. Un manual de investigación en arquitectura** (2013) y **Descripción Lógica del Proyecto** (2015), Roberto Fernández menciona la aparición de nuevos territorios teóricos que dan pie a estas investigaciones proyectuales, como así también a la evolución de los medios de representación y el uso de las nuevas herramientas digitales, e incursiona en reflexiones sobre el impacto de estos temas en la didáctica del proyecto. A partir de todos estos aportes citados (no es un listado excluyente en absoluto), se abordará un nuevo problema, que es la relación entre ambos procesos en un período definido, y se pretende aportar a la generación de conocimientos proyectuales que puedan incidir en la formación de masa crítica de investigaciones sobre este ámbito problemático elegido.

BIM-Building Information Modeling, Eficiencia Energética y Diseño Computacional

La actual necesidad de crear modelos energéticos de simulación digital para la verificación de la performance de nuestras edificaciones busca encontrar un equilibrio entre la eficiencia

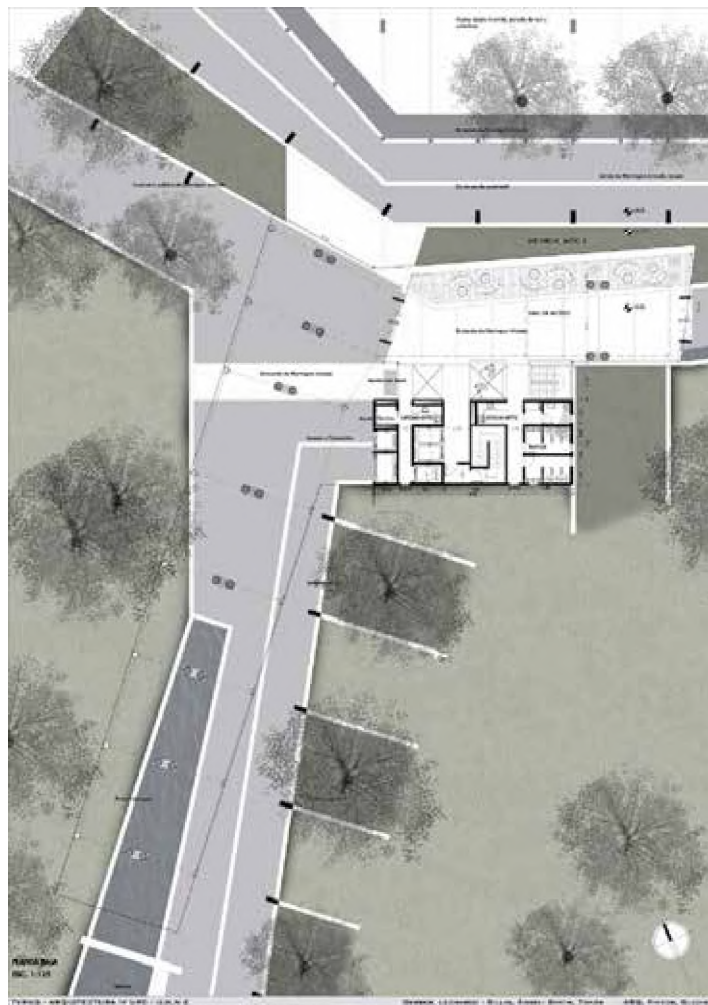


Gráfico 2. Trabajos de alumnos. Etapa Anteproyecto. Gerber, Guillín y Spath. Año 2017

energética, la factibilidad económica, las normas-certificaciones edilicias y el diseño arquitectónico. Los programas de BIM, Building Information Modeling, se están masificando en

su uso en los grandes estudios de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (Eastman, 2008) y en la enseñanza en las escuelas de arquitectura (Boeykens, 2013; Barison, 2010). En

la pequeña escala edilicia latinoamericana se dificulta su incorporación directa por el fuerte carácter artesanal de sus construcciones (mixtura entre tecnología preindustrial e industrial) y por otras condicionantes socio-técnicas particulares de cada contexto. Aun así, estas plataformas de trabajo tienen un potencial de valor indudable sustentado en las mejoras de la calidad de la información disponible, los materiales de construcción, las herramientas de visualización de datos y las posibilidades de relacionar mediante cruces los análisis de costos y los consumos energéticos.

Estos instrumentos y las variables de análisis promueven un proceso que, por su eficiencia, se acerca a lo sustentable. Reducir el consumo energético, costos relacionados a este consumo desde tempranas etapas de la generación y gestión de la idea son una exigencia contemporánea a la hora de cuantificar las variables y valores de una propuesta arquitectónica. El número de variables o verificaciones previas es clave para la construcción del modelo de simulación, el que posibilitará las mediciones y cuantificaciones confiables de la base de datos relacional construida. De esta forma posiciona al diseñador en un rol estratégico en la construcción de los modelos de pre-análisis siendo más riguroso en el momento de seleccionar y definir materiales, formas y tecnologías, minimizando la tendencia basada solo en supuestos, la tradición local o la experiencia directa.

Las metodologías de Simulación de Performance Edilicia (BPS, por sus siglas en inglés) han avanzado con éxito hacia una precisión rigurosa del cálculo, mejoras en la interfaz, el uso de amplias bases de datos de materiales, clima, y se utilizan predominantemente en fases posteriores al desarrollo del anteproyecto como diagnóstico o verificación a demandas reglamentarias de nuevos códigos de edificación. Por otro lado, la mayoría de los modelos BIM son utilizados para fines no asociados a la eficiencia energética, dado que aún son concebidos como una herramienta para la coordinación, administración, seguimiento y control con análisis de costos (Lobos, 2013). Según Danny Lobos, los desarrollos BIM y BPS alcanzaron un alto nivel para sus áreas específicas; sin embargo, la interoperabilidad entre ellos es un campo naciente. Existen iniciativas aisladas pero exitosas de enorme potencial para el proyecto arquitectónico. La existencia de tres ámbitos, BIM (Building Information Modeling), BPS (Building Performance Simulation) y Prestaciones Energéticas, tiene un amplio potencial cuando se verifica la interoperabilidad posible entre ellos.

Forma-Espacio-Significado: nuevas indagaciones y tendencias

De la misma forma el Diseño Computacional, a través de la definición de parámetros iniciales y la programación de relaciones formales entre ellos, se presenta como un nuevo medio de base epistemológica diferente para el Proyecto Arquitectónico. Mientras el BIM se aplica a la evalua-

ción y cuantificación del rendimiento de las formas arquitectónicas según diferentes variables de eficiencia, preferentemente en las instancias de desarrollo del proyecto, el Diseño Computacional (paramétrico, generativo, genético) se aplica a la generación misma de la forma en las instancias de ideación o anteproyecto. Introduce la geometría desde una visión matemático-algorítmica. Propone la generación de geometría mediante algoritmos y recursos computacionales avanzados, los que no se utilizan simplemente para representar formas, sino para crear posibilidades proyectuales dinámicas y variables. No produce una única solución, sino una familia de posibles soluciones. Se trata de que el desarrollo del proyecto no se centre solo en la aplicación directa de los conocimientos y habilidades necesarias para manipular adecuadamente los instrumentos de proyectación, sino en la comprensión de lo que estas herramientas de representación, pre-figuración y simulación e ideación suponen para la comprensión e ideación de la arquitectura. Al fin y al cabo la pregunta es siempre la misma: ¿qué medios utilizamos y con qué fines? (Chiarella, 2011).

Lo urbano

La arquitectura tal como la entendemos produce objetos que se identifican con el lugar mezclando en determinadas proporciones lo artificial con lo natural. Una nueva relación de lo construido con su contexto parece dar lugar a un nuevo paisaje, un paisaje que en algunos casos surge como resultado



de las manipulaciones de la tecnología informática y se convierte en una verdadera construcción del lugar con una arquitectura sólida, natural y topográfica. Podemos ver ejemplos de esa arquitectura en los trabajos de Zaha Hadid, como en muchos otros arquitectos que se valieron de operaciones proyectuales que incorporan otras alternativas a las tradicionales para poder llegar a resultados que crecen en complejidad y que hacen insuficientes o forzados los sistemas de representación e ideación utilizados hasta el momento. Es allí donde aparecen los medios digitales ampliando los horizontes desde la representación, la

simulación, el diseño computacional y la manufactura digital. Como lo afirma Mauro Chiarella: "lo interesante de pensar un proceso con instrumentos mixtos es poder tomar la potencialidad de cada sistema".

Retomando la escala urbana también nos interesa particularmente el concepto del pixelado, que tiene que ver con la atracción de distintas formas y volúmenes con el ejercicio de la manipulación del suelo o Topoarquitectura, en donde las relaciones y tensiones urbanas son tenidas en cuenta en los planteamientos de los proyectos. Las estrategias proyec-

tuales de las topoformas plantean la fusión de los conceptos de ciudad y arquitectura en uno: el paisaje. Se desarrolla una comprensión de la forma basada en las relaciones con el entorno, para proyectar paisajes fluidos, en lugar de la superposición de elementos fragmentarios (Lucas Peries, Arquitectura Topomórfica). Este tipo de arquitectura se vale de acciones morfológicas y compositivas que transforman el suelo en arquitectura mediante operaciones que modifican una superficie plana en una superficie espacial más compleja, trabajando la curvatura, el alabeo o la hendidura como generadores de la idea.

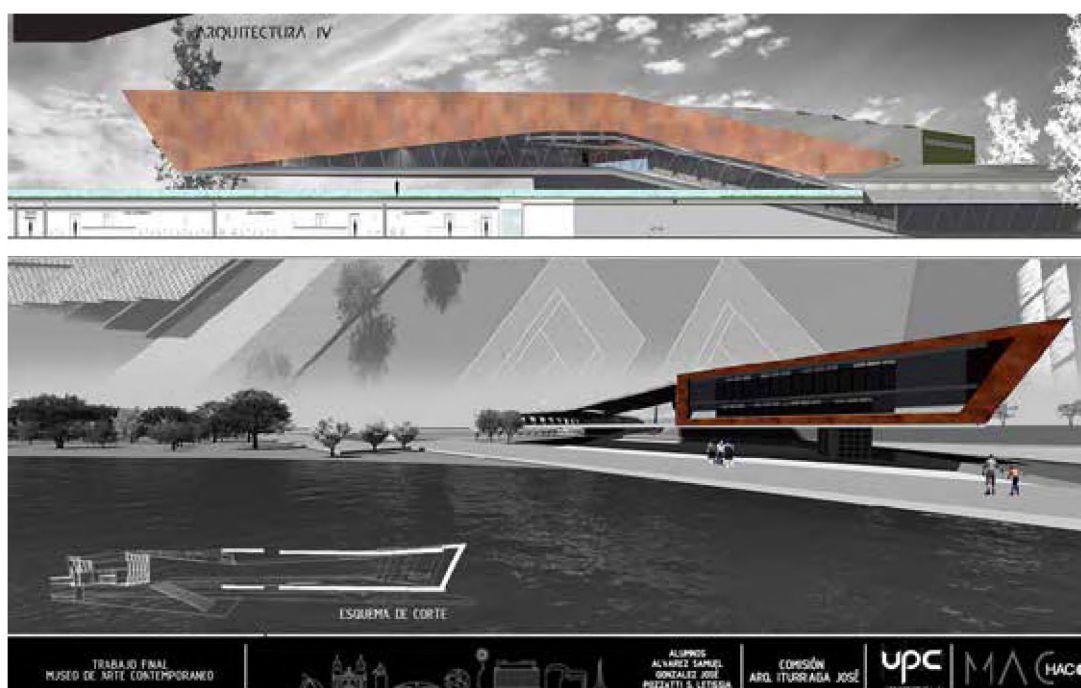


Gráfico 3. Trabajo de los alumnos Álvarez, Samuel, González José y Pozzatti Letissia. A4 UPC, 2018

Los *softwares* de programas informáticos posibilitan nuevas complejidades formales y geométricas que derivan en mayores grados de indeterminación y aleatoriedad que las extraídas tradicionalmente des-

de patrones simples (Chiarella). En este momento incorporar el diseño paramétrico permitiría conectar desde la parametrización de datos y variables hacia una multiplicidad de soluciones posibles a un pro-

blema dado, manteniendo siempre una actitud consciente y crítica del modo en que estos instrumentos condicionan nuestras formas de interpretación y comprensión de la realidad.

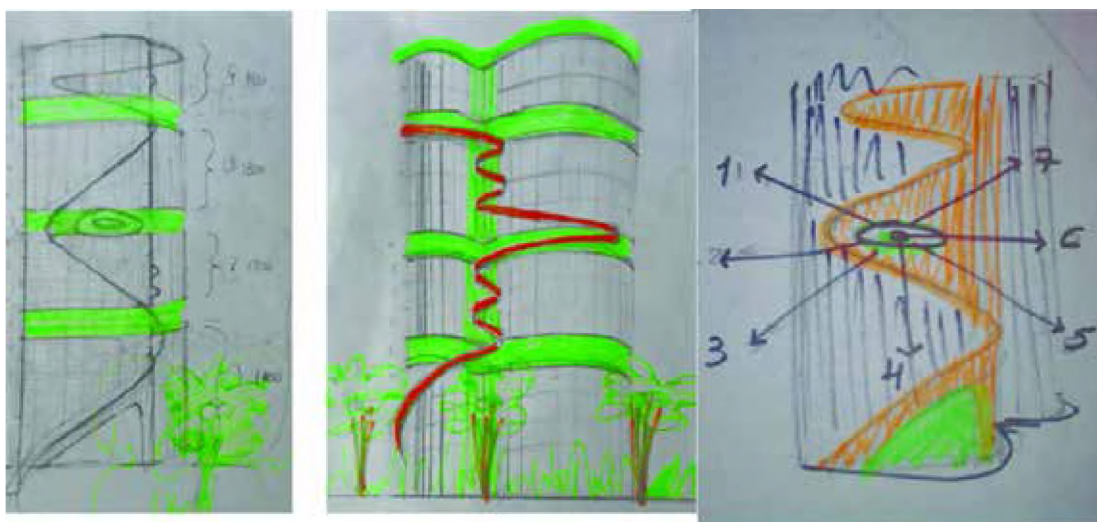
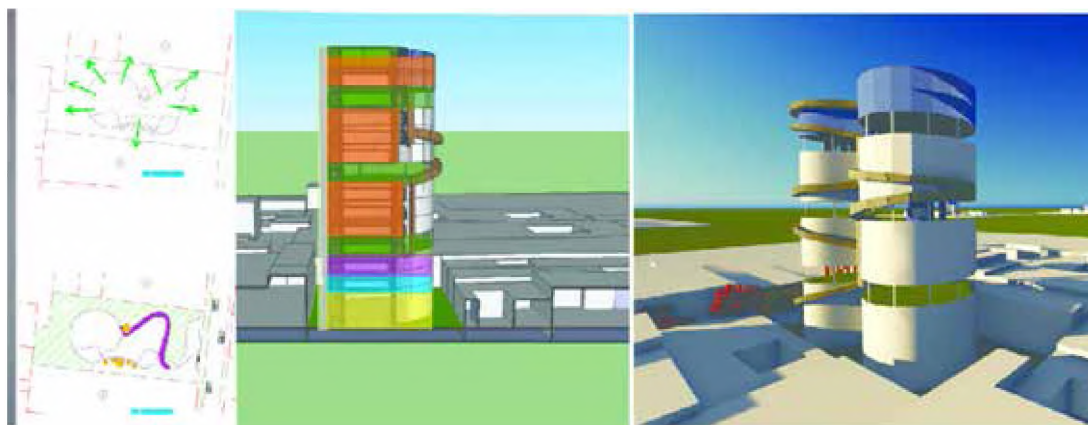


Gráfico 4. Trabajos de alumnos. *Etapa Alternativas*. Capuya, Ambrosetti y Calvo. Año 2017



un esfuerzo cognoscitivo destinado a comprender las actividades que construyen dichas fases. El proceso proyectual está pautado en etapas, lo que a nivel didáctico permite cierto ordenamiento explícito y genera un espacio propicio para el diálogo sobre las distintas instancias del proyecto.

En esas etapas hay instancias de síntesis que podrían iluminar sobre el hacer docente y generar nuevas reflexiones (volver a examinar el trabajo ya efectuado, para obtener sus características y llegar a construir de forma consciente el propio pensamiento, según lo explica el profesor Jean P. Astolfi, en *El Error: Un Medio para Enseñar* [1999]).

La construcción, la aprehensión y la ejercitación del pensamiento proyectual son los ejes de la enseñanza de la arquitectura en los talleres, y la construcción de un saber proyectual se hace posible en la práctica del proyecto. Las estrategias utilizadas en la enseñanza de la arquitectura responden a distintas operaciones que realiza el docente para captar, interpretar, profundizar el pensamiento de los alumnos, articulando exposiciones propias con las del otro, en un proceso muy complejo, creativo y particular para cada etapa del proceso de diseño.

El análisis crítico y el entrecruzamiento de la información recogida de nuestras prácticas nos permitirán reconocer los modos de intervención docente. En el aula se observa un proceso complejo de interacción entre los sujetos, alumnos y docentes, los contenidos y

el producto, es decir, el objeto arquitectónico (el diálogo debe transformarse en una dialéctica del trabajo en el taller... Filpe, Mercedes, Guitelman, Sara. 2014. *Diálogos: El Diseño de un Taller*).

En este proyecto de investigación se cuestiona y problematiza sobre el abordaje pedagógico de la disciplina y las herramientas y medios seleccionados por la cátedra para la construcción del conocimiento por parte del alumno en el taller, en *Arquitectura IV*.

CONCLUSIONES

En el proceso de enseñanza-aprendizaje del proyecto arquitectónico del ciclo superior de la carrera de Arquitectura, la utilización estratégica de plataformas que permitan la interoperabilidad entre bases de datos necesarios para avanzar hacia una mayor eficiencia energética, constructiva, ambiental, que se aproxime a los valores de un proyecto sustentable, es aún una materia pendiente. Las valiosas experiencias internacionales relevadas están lejos de constituir estrategias generalizables y transferibles al ejercicio y a la enseñanza profesional cotidiana. En la presente investigación nos interesa determinar cuáles son las condiciones necesarias para mejorar la relación desde las etapas iniciales del proceso de diseño en arquitectura. La integración está dirigida al mejoramiento sustentable de los proyectos arquitectónicos en su fase inicial o conceptual, vinculando aspectos relevantes del diseño y de su comportamiento ambiental.

El desafío de estos nuevos instrumentos proyectuales es lograr integrarse a nuestra cotidianidad mixturando los recursos tecnológicos disponibles de los contextos locales (tecnologías preindustriales e industriales en Latinoamérica) con los sistemas de ideación propios de las tecnologías posindustriales (Chiarella, 2009). Para tales fines se estudiarán y desarrollarán ejercicios proyectuales que contemplen tales condiciones y problemas. Estos ejercicios se desarrollarán priorizando la mixtura y multiplicidades de medios como formas estratégicas de abordaje y modos de conocimiento contemporáneo, intentando diferenciar (como en todo cambio de paradigma disciplinar) lo complejo de lo complicado y lo sencillo de la excesiva simplificación.

Los cambios mencionados presentan a los docentes universitarios un nuevo escenario de actuación profesional que obliga a repensar nuestro rol como tales, para asumir nuevas funciones y redefinir las tradicionales. Estamos frente a una mutación del paradigma centrado en la enseñanza al centrado en el aprendizaje, y ello requiere repensar la función docente (dejar el papel de "reproductor de conocimiento e ir hacia un orientador de aprendizajes...", y en relación con los aprendizajes de los alumnos, "permitir adquirir conocimientos pero especialmente saberlos buscar, procesar y aplicar". Mas Torello, Oscar. 2011, *El Profesor Universitario: sus competencias y formación*).



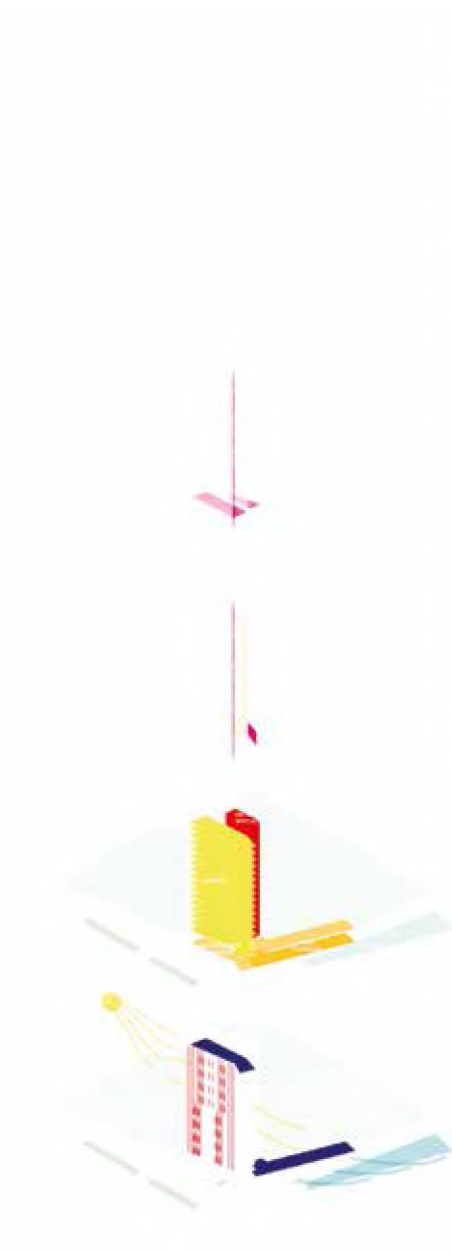


Gráfico 6. Trabajos de alumnos. Etapa Anteproyecto. Gerber, Guillín, Spath. Año 2017

BIBLIOGRAFÍA

ANISOVICH, Rebeca; CAPELLETTI, Graciela; MORA, Silvia y SABELLI, María José (2009). *Transitar la formación pedagógica, Dispositivos y estrategias*. Paidós. BIM, Volume 2, eCAADe 32 | 425eCAADe Conference (Vol. 2), Delft, Netherlands, pp. 505-513. Buenos Aires, Argentina.

BARISON, M. B. and SANTOS, E. T. (2010). "BIM Teaching Strategies: An Overview of the Current. Approaches". *Proceedings of the International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (ICCCBE)* 2010, Nottingham, UK, pp. 577-583. Inglaterra.

BLAXTER, Loraine; HUGHES, Cristina y TIGHT, Malcolm (1996) *Cómo se hace una investigación*: Editorial Gedisa. Barcelona, España.

BERTERO, Claudia (2012, primera reimpresión, UNL) *La enseñanza de la arquitectura. Entre lo dibujado y lo desdibujado*. Santa Fe, Argentina.

BOEYKENS, S.; DE SOMER, P.; KLEIN, R. and SAEY, R. (2013). "Experiencing BIM Collaboration in Education". *Computation and Performance*. Proceedings of the 31st.

CAMILLONI, Alicia; DAVINI, María Cristina; EDELSTEIN, Gloria; LITWIN, Edith; SOUTO, Marta y BARCO, Susana (1996) *Corrientes didácticas contemporáneas*. Editorial Paidós. Buenos Aires, Argentina.

CARPO, Mario (2016). "The Digital Turn in Architecture. 1992-2012". Enhanced Edition (AD Reader) Amazon.

CHIARELLA, M. (2009). "Unfolding Architecture, Laboratorio de Representación e Ideación (medios análogos y digitales)". Tesis Doctoral. 2009. EGAI-ETSAB-UPC. Barcelona, España.

CHIARELLA, M.; DALLA COSTA, M.; VEIZAGA, M.; GRONDA, L. (2011). "Patrones Generativos Dinámicos (URDIR.Lab)". "Estrategias proyectuales paramétricas simples para el ejercicio profesional cotidiano". SI-GraDi 2011. Santa Fe, Argentina.

EASTMAN, Ch.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R; Liston; K. *BIM Handbook: "A Guide to Building Information"*.

EISENMAN, Peter (1997). "Procesos de lo intersticial". *Revista El Croquis*, 83, pp. 21-35.

FERNÁNDEZ, Roberto (2015) *Inteligencia Proyectual. Un manual de investigación en arquitectura*. Editorial Teseo. Buenos Aires, Argentina.

FILPE, Mercedes, GUITELMAN, Sara (2014) *Diálogos: El Diseño de un Taller*. Editorial de la Universidad de La Plata. Argentina.

HADID, Zaha y MOSTAFAVI, M. (2001). "El paisaje como planta: una conversación con Zaha Hadid". *Revista El Croquis*, 103, 6.35.

KRAUEL, Jacobo (2010) *Arquitectura Digital. Innovación y Diseño*. Editorial Links.

MAINO, S.; GONZÁLEZ, L. F. (2014). "Maqueta versus Modelo en la Asignatura de Historia de las Estructuras y la Construcción". VI *Encuentro de Docentes e Investigadores en Historia del Diseño, la Arquitectura y la Ciudad*. La Plata, Argentina.

MAS TORELLO, Oscar (2011). "El Profesor Universitario: sus competencias y formación". Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. Barcelona, España.

NEILA GONZÁLEZ, Javier (2004) *Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible*. Editorial. Murilla-Leria, España.

ASTOLFI, Jean P. (1999) *El Error: Un Medio para Enseñar*. Editorial Diada, México.

ROMANO, Ana María (2015) *Conocimiento y práctica proyectual*. Colección Tesis-Editorial Infinito. Buenos Aires, Argentina.

SARQUIS, J. (2007) *Itinerarios del proyecto. La investigación proyectual como forma de conocimiento en arquitectura*. Editorial Nobuko, 2007. Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. 2008. Wiley.

SERRA, Rafael (2007) *Un Vitruvio Ecológico. Principio y práctica del proyecto arquitectónico sustentable*. Editorial G. Gilli, España.

TOPOARQUITECTURAS, 30-60 *Cuaderno Latinoamericano de Arquitectura i+p* n50.

ÚBEDA, Marta. (2002). "La Maqueta como Experiencia del Espacio Arquitectónico". *Arquitectura y Urbanismo*; 42. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial de la Universidad de Valladolid, España. <http://www.academia.edu/7056483/ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ARQUITECTURA EN LA ERA POS-DIGITAL>. ■

