

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

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

TRIPALDI, Gustavo A; Profesor Adjunto a cargo en ARQUITECTURA IV-"UPC"-FAU
PINTOS, Gladis E; Jefe Trabajos Prácticos en ARQUITECTURA IV-"UPC"-FAU
ITURRIAGA, José R; Jefe Trabajos Prácticos en ARQUITECTURA IV-"UPC"-FAU
VARGAS, Sergio D; Auxiliar Docente en ARQUITECTURA IV-"UPC"-FAU
BALANGERO, Carolina N; Auxiliar Docente en ARQUITECTURA IV-"UPC"-FAU

DIMENSIÓN: Investigación

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.

OBJETIVOS.

Objetivo General del Proyecto de Investigación:

GENERAR NUEVOS CONOCIMIENTOS ACERCA DE LA EVOLUCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL TALLER DE ARQUITECTURA, ESPECIFICAMENTE EN EL CAMPO DEL PROYECTO Y LOS NUEVOS PARADIGMAS VINCULADOS AL 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 utilización de herramientas tradicionales y herramientas 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
 - e) Los medios de representación

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 avanza 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.

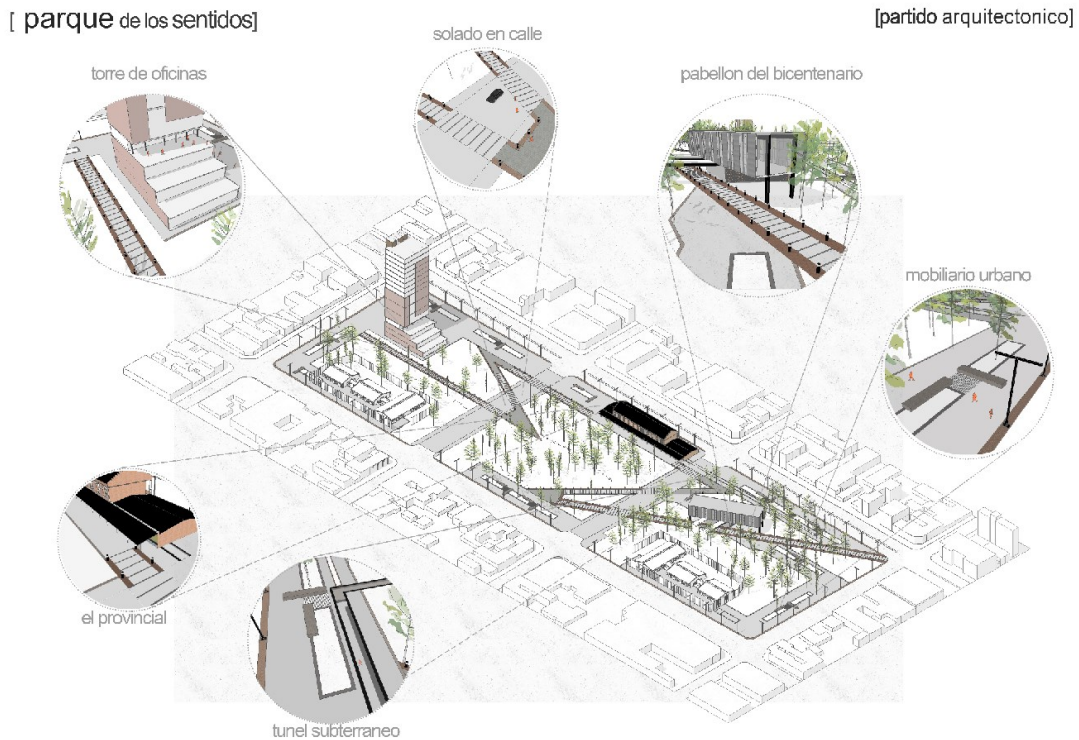
Una simulación arquitectónica se comporta como un edificio, da los mismos resultados que un edificio cuando está probado de manera especificada. Es equivalente al edificio en que su rendimiento es el mismo. Rendimiento del edificio tiene muchos aspectos: capacidad estructural; confort térmico; consumo 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 las mismas. 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 utiliza para instancias de comunicación. La simulación tiende hacia una identidad entre el modelo y el edificio desdibujando 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 una adopción creciente de las mismas. 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, y han afectado tanto a la comunidad de docentes-investigadores como a los propios alumnos, alterando las condiciones y modalidades que se repitieron durante varias décadas anteriores en materia de enseñanza de la arquitectura.

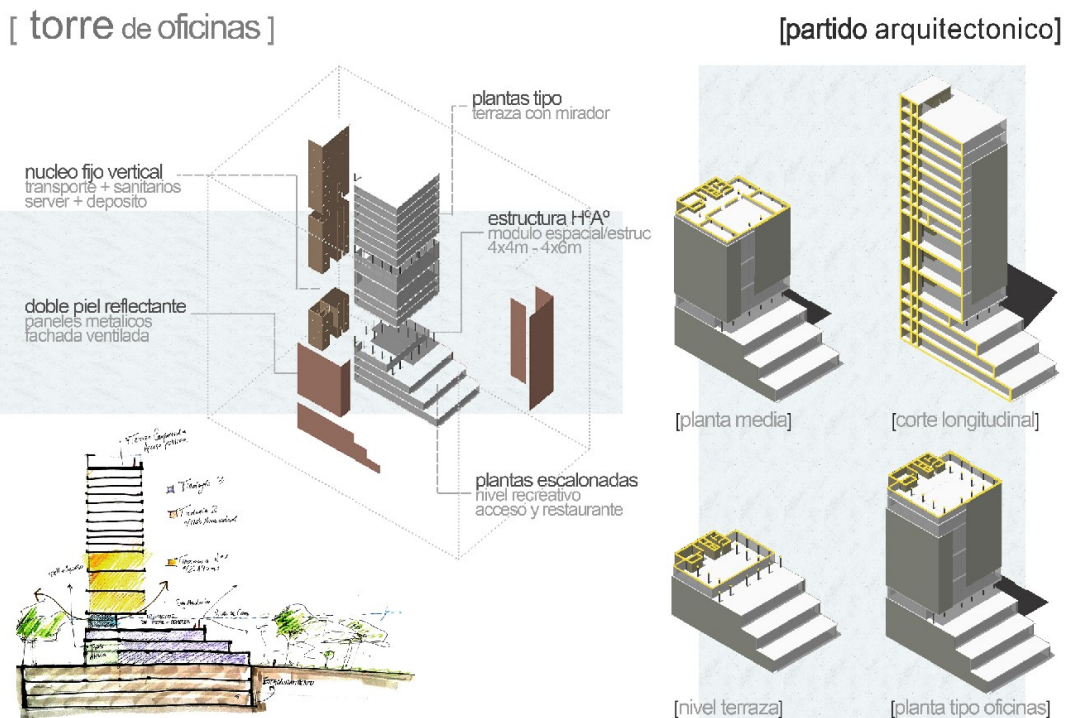
Como toda innovación (en el sentido Schumpeteriano) genera cambios irreversibles que se van consolidando en el tiempo, y en ocasiones prevalece lo pragmático sobrepasando en velocidad a los cambios curriculares que pueden ofrecer como respuesta las instituciones de enseñanza, sumando a esto la brecha tecnológica que afecta a nuestro país y la difícil 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.

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 tomas de 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 ella. Dibujo y simulación constituyen distinciones sustanciales en las actitudes proyectuales ya que son formas de lectura y memoria diferentes.



TVRNG - UNNE + UNT / ARQUITECTURA IV UPC

ARQ. BALANGERO / ARANDA - STECHINA - STRAUSS



TVRNG - UNNE + UNT / ARQUITECTURA IV UPC

ARQ. BALANGERO / ARANDA - STECHINA - STRAUSS

Gráfico 1 - Trabajos de alumnos Etapa Partido Arquitectónico ARANDA – STECHINA – STRAUSS - AÑO 2016

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, donde 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, ha sido 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 Proyectual. 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 de tiempo y se pretende aportar generación de conocimientos proyectuales que puedan incidir en la formación de masa crítica de investigaciones sobre este ámbito problemático elegido.

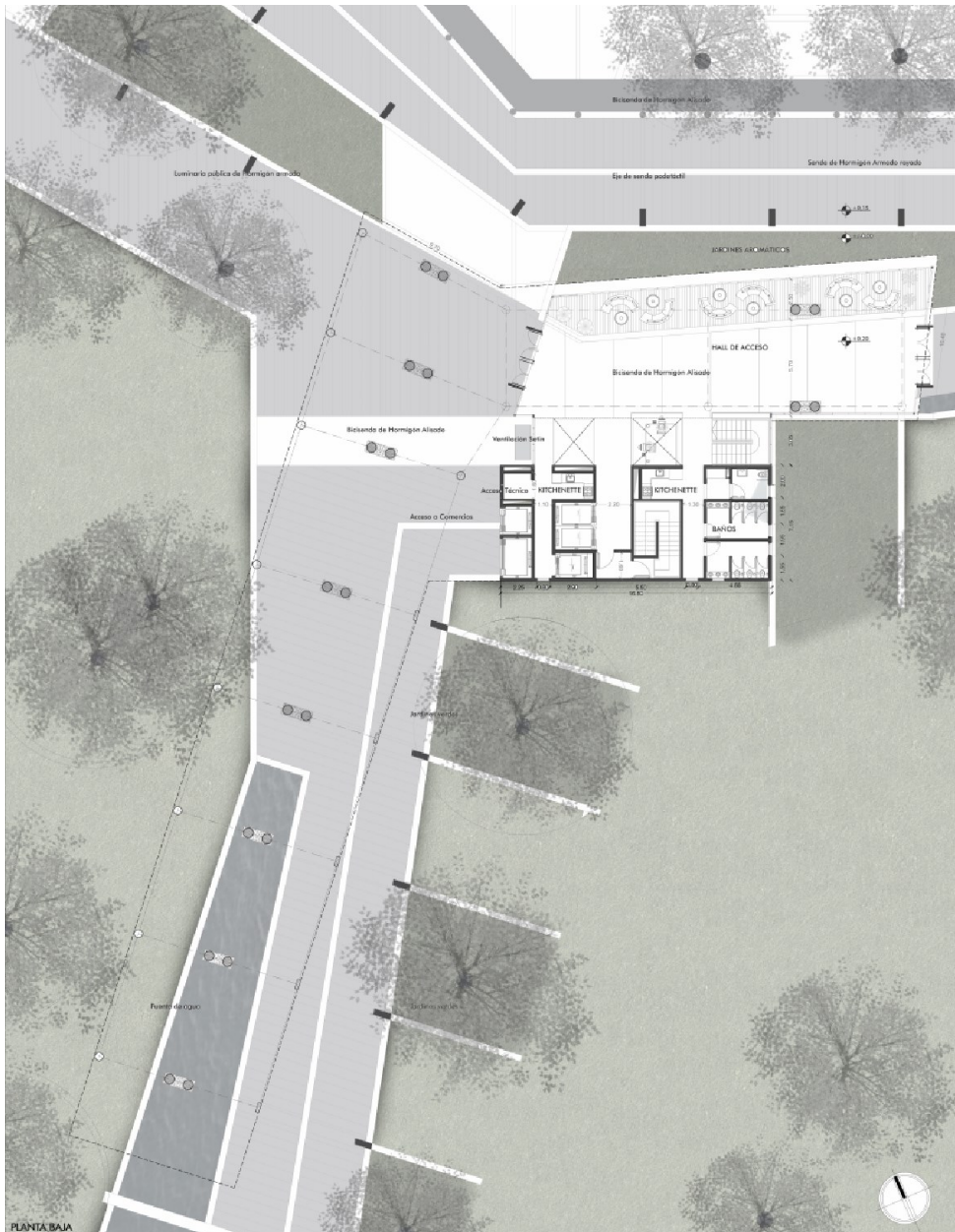


Gráfico 2 - Trabajos de alumnos Etapa Anteproyecto GERBER-GUILLIN-SPATH- AÑO 2017

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 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 pre-industrial 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 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 es una exigencia contemporánea a la hora de cuantificar las variables y valores de una propuesta arquitectónica. El número de variables o verificaciones previas son claves 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 al 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 la precisión rigurosa del cálculo, mejoras en la interfaz, el uso de amplias bases de datos de materiales, clima, utilizándose 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 es concebido como una herramienta para la coordinación, administración, seguimiento y control con análisis de costos (Lobos, 2013). Según Danny Lobos, los desarrollos BIM y BPS han alcanzado un alto nivel para sus áreas específicas, sin embargo, la interoperabilidad entre ellos es un campo naciente existiendo 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 evaluación 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, 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 re-presentación, 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 convirtiéndose 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 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 proyectuales 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 Topomorfica).

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. Los softwares de programas informáticos posibilitan nuevas complejidades formales y geométricas que derivan en mayores grados de indeterminación y aleatoriedad que las extraídas tradicionalmente desde 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 problema dado, manteniendo siempre una actitud consciente y crítica del modo en que estos instrumentos condicionan nuestras formas de interpretación y comprensión de nuestra realidad.

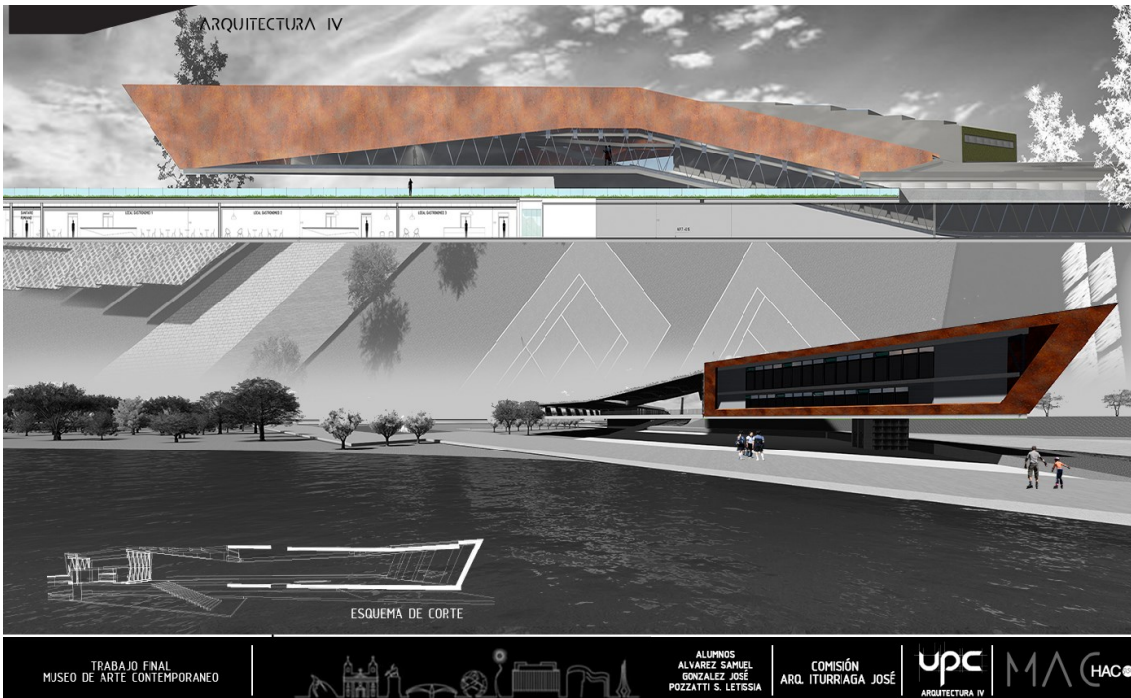


Gráfico 3 - Trabajo de los alumnos Alvarez, Samuel / Gonzalez Jose / Pozzatti Letissia A4 UPC 2018

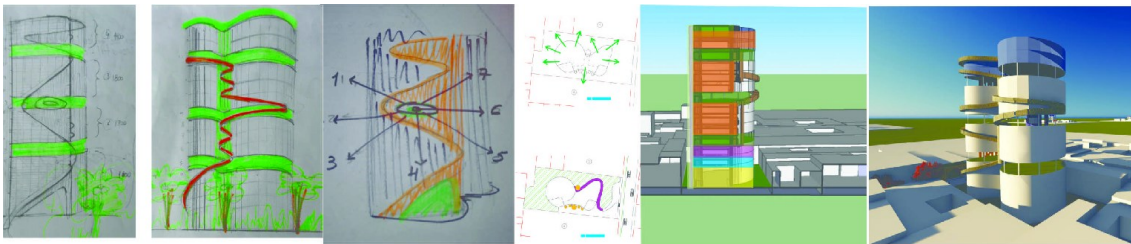


Gráfico 4 - Trabajos de alumnos Etapa Alternativas CAPUYA - AMBROSETTI - CALVO - AÑO 2017

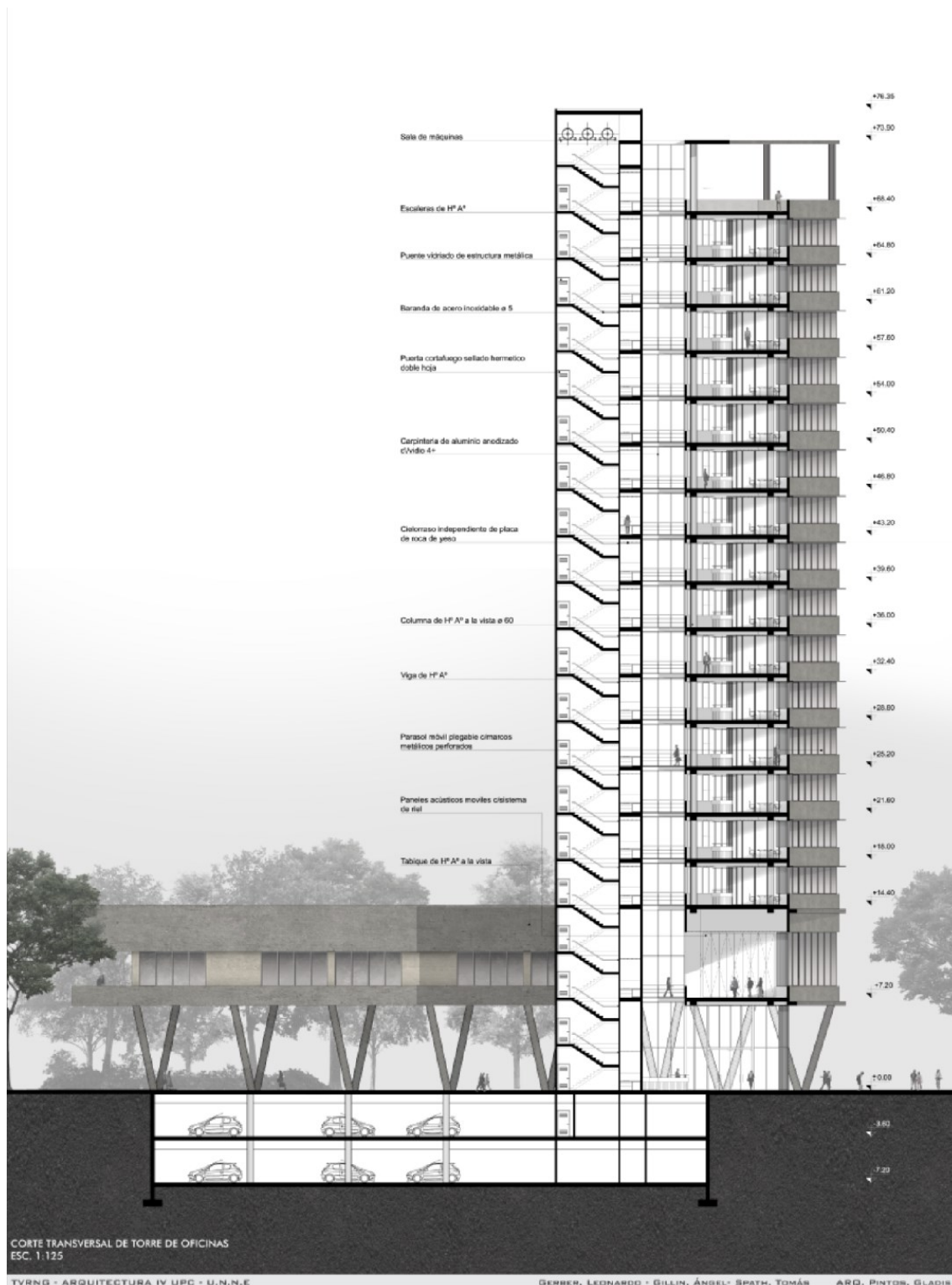


Gráfico 5 - Trabajos de alumnos Etapa Anteproyecto GERBER-GUILLIN-SPATH- AÑO 2017

Si diseñar implica supeditar la creación de formas a un propósito, el propósito del diseño es siempre responder a una necesidad del hombre. Su verdadera dimensión y su rol social los adquiere al dar una repuesta formal a una función, por el cual un objeto cumple la finalidad por la cual ha sido creado.” Costa Joan, citado por Rabe Byron. En el camino de las posibles alternativas para la obtención de una idea preliminar, se puede dar infinitas posibilidades de llegar al mismo, algunos individuos poseen una metodología espontánea y otros más estudiadas y elaboradas, todo depende de la experiencia y del conocimiento acumulado del proyectista. Este proceso creativo, es una transmutación de la idea generadora, de su esencia, de sus cualidades formales, de su uso y su significado.

Este Proyecto de Investigación propone verificar y sistematizar los modos y las herramientas con que los alumnos de ARQUITECTURA IV configuran sus ideas arquitectónicas en el desarrollo del proceso de diseño, a través de un seguimiento pormenorizado de grupos de alumnos en cada ciclo lectivo.

Lo Didáctico-Pedagógico:

La esencia de las disciplinas proyectuales es su proceso de generación, este proceso evoluciona desde un máximo de nivel de generalidad hasta una máxima definición. Como cátedra nos interesa comprender cómo es que los alumnos realizan las construcciones de sus conocimientos en diseño arquitectónico estructurando sus esquemas mediante conocimientos, actitudes y utilizando las herramientas para el diseño en un mundo digital. Se propone una Investigación que indague sobre el desarrollo del Proceso Proyectual, dirigido a distinguir y caracterizar cada una de las fases que lo conforman, focalizando en las dimensiones predeterminadas, con 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 podrían generar nuevas reflexiones. (Volver a examinar el trabajo ya efectuado, para obtener sus características, llegando a construir de forma consciente el propio pensamiento) PROFESOR JEAN P.ASTOLFI, 1999, El Error: Un Medio para Enseñar)

La construcción, la aprehensión y la ejercitación del pensamiento proyectual es el eje 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 pre-industriales e industriales en latinoamérica) con los sistemas de ideación propios de las tecnologías post-industriales (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 de abordajes estratégicas 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 a 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.

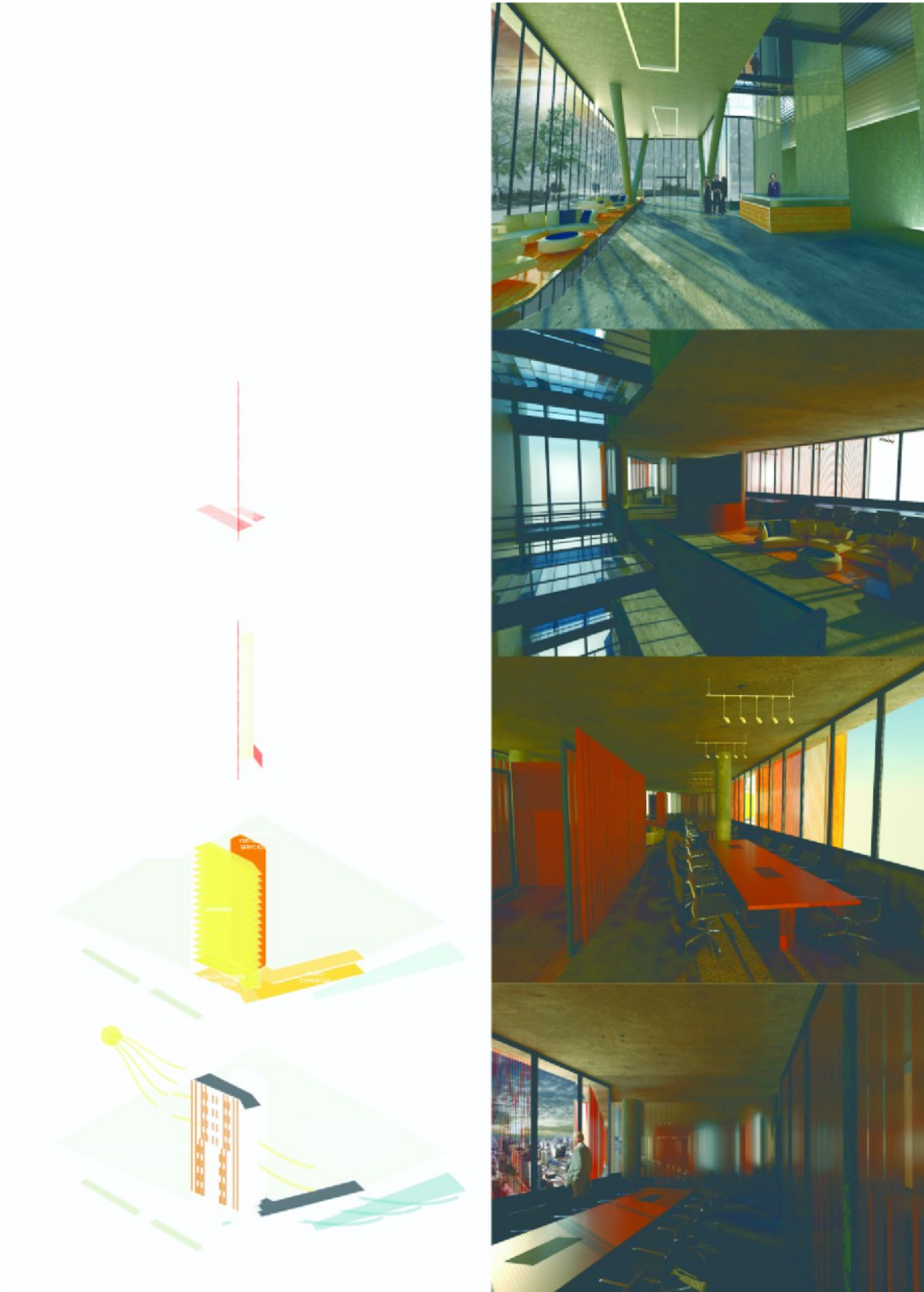


Gráfico 6 - Trabajos de alumnos Etapa Anteproyecto GERBER-GUILLIN-SPATH- AÑO 2017

BIBLIOGRAFIA

- ANIJOVICH, 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, Mb and SANTOS, Et** (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, 1ra 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". SIGraDi 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.
- **Profesor Jean P.ASTOLFI.** (1999), *El Error: Un Medio para Enseñar*. Editorial Diada. Mexico.
- 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