

# Integración y Colaboración Tecnológica en Arquitectura

## Technological Integration and Collaboration in Architecture

### Arq. Alejandro Moreira

Centro de Informática y Diseño. Facultad de Arquitectura,  
Diseño y Urbanismo. Universidad Nacional del Litoral, Santa  
Fe, Argentina.  
amoreira@fadu.unl.edu.ar

### ABSTRACT

The information produced for the design and construction of buildings become increasingly complex and are inseparable parts of the whole social making of the City. It have created a transition that should consider the integrative and collaborative aspects the architectural design process. This new transition demand changes in the architectural education in response to the resulting complexity in the design concept, given that the potential of the innovation in digital technologies is not about the generation of forms but the change that occur in the organization of activities.

**KEYWORDS:** Integracion; Colaboracion; Tecnología; Educación

## Un nuevo rol del arquitecto, requiere nuevos enfoques académicos

### Análisis del Plan de Estudios existente de la FADU-UNL

Resulta interesante en el análisis del Plan de Estudios corriente, particularmente en el Area de Diseño la incidencia de los sistemas de representación, los métodos y procesos de diseño. Mientras que en el Area de Tecnología se sugiere conocer los medios tecnológicos disponibles al momento de que el futuro profesional se inserta (Fig. 1). Asimismo al observar los distintos Ciclos de Aprendizaje, se evidencia una continuidad de las singularidades detectadas en los objetivos por Areas de Conocimiento, conforme los sistemas de representación y el reconocimiento del rol de la tecnología en el diseño (Fig. 2).

Por lo expresado resulta interesante indagar como el Plan de Estudios enfrenta:

- La evolución de la comunicación en los procesos de diseño.

- El impacto de la digitalización cultural en la arquitectura, detectando el grado de integración y colaboración social y tecnológica entre los sectores involucrados, tanto en la etapa de diseño, la construcción y posterior uso.

- Los cambios acaecidos en arquitectura debido a las nuevas demandas producidas por la implementación de innovaciones tecnológicas en la generación de proyectos, su grado de especificidad e integración.

- Investigar si las inéditas aptitudes necesarias de incorporar en la arquitectura, requieren de un original esquema de pensamiento que permita hacerle frente a un contexto de aplicación dinámico y de limitada predictibilidad.

- Si las nuevas demandas y aptitudes inducen una redefinición de las funciones del arquitecto y pueden ser abordadas desde los esquemas tradicionales de enseñanza.

### Enfoque

El trabajo de los arquitectos ha experimentado grandes

PLAN DE ESTUDIOS FADU - UNL		
OBJETIVOS POR AREA DE CONOCIMIENTO Y CICLO		
	AREA DE DISEÑO	AREA DE TECNOLOGIA
<b>CICLO BASICO</b>	Reconocer la incidencia de la arquitectura y el urbanismo en la transformación del hábitat humano y sus diversas escalas de intervención y complejidad.	<b>Reconocer el rol de la tecnología en el diseño</b> y procesos productivos de la construcción de la arquitectura.
	Comprender la integralidad del campo del proyecto, sus elementos constitutivos y modos de abordaje.	Comprender la relación sistémica de los diferentes componentes la obra, estructura, envolventes, instalaciones, etc.
	Iniciar al alumno en los procesos de diseño como aspecto relevante de la formación disciplinar.	Contribuir a la formación básica del alumno que permita acceder al posterior desarrollo disciplinar.
	Desarrollar las capacidades de comunicación mediante el uso adecuado de los <b>sistemas de representación</b> .	Generar las actitudes de trabajo metódico requeridas para afrontar los desarrollos específicos del área.
<b>CICLO MEDIO</b>	Reconocer la incidencia de la arquitectura y el urbanismo en la transformación del hábitat humano y sus diversas escalas de intervención y complejidad.	Afianzar el reconocimiento de la dimensión técnica y material de la obra de arquitectura.
	Comprender la integralidad del campo del proyecto, sus elementos constitutivos y modos de abordaje.	<b>Conocer los distintos subsistemas tecnológicos que constituyen la arquitectura, su complejidad e interrelación.</b>
	Iniciar al alumno en los procesos de diseño como aspecto relevante de la formación disciplinar.	Transferir e integrar los diversos conocimientos al proceso de diseño, asumiendo su valoración tecnológica como integrante de una totalidad.
	Desarrollar las capacidades de comunicación mediante el uso adecuado de los <b>sistemas de representación</b> .	<b>Consolidar el manejo de los diversos códigos de comunicación.</b>
<b>CICLO SUPERIOR</b>	Generar los hábitos, habilidades y métodos de trabajo necesarios para comprender las problemáticas de diseño y formular en consecuencia propuestas y proyectos.	Introducir al alumno a los diversos campos de especialización disciplinar.
	Consolidar la preparación adquirida mediante el abordaje de problemáticas de mayor complejidad, a niveles de resolución vinculadas con el ejercicio profesional.	Sintetizar la formación disciplinar del área y su vinculación con otros campos de conocimiento.
	Reconocer los espacios de especialización disciplinar y ejercicio profesional.	Desarrollar los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas en la síntesis formativa a nivel profesional.
	Consolidar significativamente el rol del proyecto arquitectónico y urbano en el medio socio-cultural y en los procesos de transformación del espacio físico.	Aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica profesional y a las instancias de vinculación con el medio.
		Incorporar formativamente perspectivas de especialización disciplinar.

Fig. 1 Objetivos por Areas de Conocimiento.

PLAN DE ESTUDIOS FADU - UNL		
AREAS DE CONOCIMIENTO		
	AREA DE DISEÑO	AREA DE TECNOLOGIA
<b>OBJETIVOS POR AREAS DE CONOCIMIENTO</b>	Conocer los <b>sistemas de representación</b> y comunicación involucrados en los procesos de diseño y en la definición de proyectos arquitectónicos y urbanísticos en sus diversas escalas y grados de complejidad.	Conocer los <b>medios tecnológicos disponibles</b> en el marco de la situación histórica concreta en la cual el profesional se inserta.
	Conocer los <b>métodos y procesos de diseño</b> , y los modos de operar de los mismos en orden a la resolución de problemáticas específicas.	Comprender a los aspectos tecnológicos como instrumentos que materializan y constituyen el hecho urbano y arquitectónico.
		Reconocer los materiales y técnicas constructivas a través de su aplicación en obras.
		Participar con sentido crítico en la selección de los sistemas constructivos y/o estructurales disponibles en cada medio, favoreciendo a los más adecuados a la realidad zonal o regional.
		Desarrollar la capacidad creadora para resolver propuestas tecnológicas acordes al medio socio-cultural.
		Conocer los materiales, técnicas constructivas y diversas instalaciones que constituyen los objetos arquitectónicos y urbanos y seleccionar los mas apropiadas a cada realidad.
		Resolver con idoneidad profesional las problemáticas relacionadas con la organización y dirección de obras.
		Manejar los aspectos legales de la arquitectura.
		Conocer los sistemas estructurales, su comportamiento estático y los materiales constitutivos.
		Seleccionar la estructura adecuada a la naturaleza del proyecto.

Fig. 2. Objetivos por Ciclos de Aprendizaje.

transformaciones en los últimos años, destacándose como la incidencia de los avances tecnológicos en los usos y costumbres de la sociedad, altero los métodos disciplinares de producción y control de la información. Esto provocó incisiones significativas en la arquitectura y el rol de los arquitectos, y hace necesario entender del fenómeno en cuestión. Para comprender este contexto de producción, es prudente entender cada vez mejor las particularidades de las propiedades organizativas de los sistemas y métodos que están siendo involucrados en la comunicación y el control de las intenciones de diseño, la construcción y la administración de los edificios.

En la actualidad, la arquitectura está bajo una constante y saludable presión social por lograr mayor eficiencia,

menor consumo energético y reducción de costos desde el diseño hasta el funcionamiento del edificio; pretender ignorar que este escenario afecta a la arquitectura, y principalmente a los arquitectos como principales actores, sería negligencia. La atención a las demandas citadas, orientan los esfuerzos hacia una redefinición profesional, en tanto roles, contenidos y sobre todo transforman el flujo de conocimiento tradicional, tanto en la educación como en la práctica. Sin esta necesaria revisión de las funciones del arquitecto contemporáneo, el mundo académico va a brindarles a sus estudiantes una preparación inadecuada para aprovechar las opciones profesionales disponibles; limitando así las posibilidades de ofrecerle a la sociedad mejores servicios.

## Educación Integrada

El resultado de la exploración que se desarrolló en este trabajo acerca de la incidencia que las metodologías de management y los instrumentos de tecnológica digital -BIM, IPD, Análisis de Modelos Digitales y Simulación- producen en la práctica, sugiere revisar los planes curriculares existentes porque la educación debe tomar una posición desafiante ante el mundo de la práctica y sus lógicas productivas, para proponer alternativas innovadoras. Si la educación toma seriamente la evolución de los procesos de diseño descriptos, se deberá poner énfasis no solo en las demandas formales que son consecuencia de los cambios culturales, sino también en el potencial de estructuradores de la información disponible para el desarrollo de proyecto e incorporarlos en el eje curricular.

El reconocimiento de la relevancia social y cultural que la digitalización aporta a través una nueva metodología dentro de los planes de estudio, abre la discusión para saber ¿en que Ciclo y Area del plan se ubicaría? Si un nuevo rigor metodológico sugiere una nueva manera del ejercicio de la práctica de proyectos, sería correcto entonces brindarlo como enseñanza a los estudiantes avanzados (Ciclo superior) por poseer un interesante acervo de conocimientos que podrán procesar en nuevos modos de proyecto. Por otro lado, si se lo reconoce como un estructurador del conocimiento, debería ser ubicado en las fases iniciales de los planes de estudio (Ciclo Básico), para que sea accesible a todos y los acompañe durante todo el desarrollo del aprendizaje (Ciclo de Formación) incorporando paulatinamente los conocimientos adquiridos.

En referencia al área de conocimiento que se debe analizar su incorporación, es importante destacar que como estructurador del conocimiento no sacrifica el concepto de diseño, sino que lo asimila desde distintas perspectivas e involucra los aportes transversales

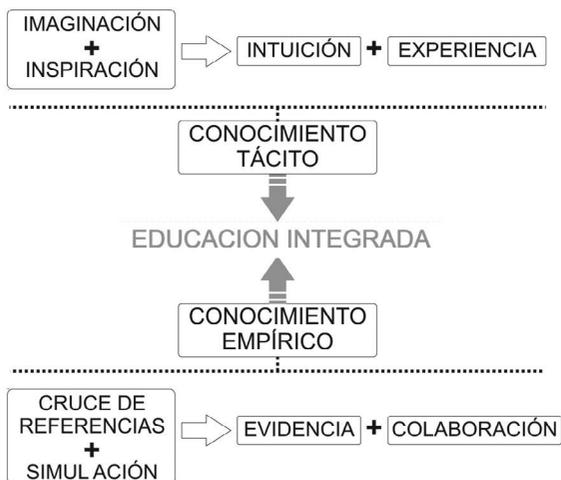


Fig. 3. Administración de Conocimiento en esquema de Educación Integrada.

con sus múltiples dimensiones. Asimismo el orden que le otorga a la información disponible, desafía la separación entre diseño y construcción, proponiendo una integración transdisciplinar, donde la importancia de cada aporte sea considerado conforme el contexto de aplicación y no una integración piramidal, donde todo fluye hacia un solo punto, haciendo dificultoso poder reconocer los aportes relativos.

## Cruce de Referencias, Simulación y Evidencia como consejeros de forma.

La innovación, es parte de los fundamentos de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), desde sus orígenes y ha sido un factor esencial para la transformación de la sociedad y el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en la región.

La búsqueda permanente de la ampliación de las fronteras del conocimiento, en un adecuado equilibrio entre la investigación fundamental y la aplicada para beneficio de toda la sociedad, constituye uno de los pilares en los que se sustenta el objetivo de la UNL. La promoción de la innovación en la enseñanza de ejercicios de proyectos de arquitectura, posibilitados por la simulación y knowledge management, utilizando la potencialidad de los nuevos instrumentos de tecnología digital, va a permitir equilibrar las actividades individuales y las colaborativas, que son demandas sociales a las que la arquitectura debe hacerle frente en la actualidad.

Los diseños basados en la evidencia, en la actualidad son respuestas a muchos de los planteos sociales en búsqueda de optimización, eficiencia y sustentabilidad. De a poco van cambiando la manera como se práctica el diseño y cuenta con una alta valoración por parte de los clientes, ya que los beneficios inherentes a la mejora de la calidad se manifiestan en un mensurable retorno de la inversión. Muchos profesionales del diseño entienden que la búsqueda de evidencia funciona como un algo demasiado preceptivo, más que informativo y otros no comprenden totalmente la forma de evaluar la evidencia y en qué contextos las pruebas son válidas.

Sin embargo, tanto en arquitectura como en muchas otras disciplinas, la simulación es una herramienta indispensable para poner a prueba opciones y conocer más en profundidad un hecho planteado. La simulación de las propiedades funcionales y físicas de las propuestas, procesa los datos transformándolos en información que posibilita generar conocimiento, el que a su vez evoluciona concomitantemente con el programa y por extensión al proyecto manteniéndolo actualizado. Este conjunto de datos analíticos son "consejeros de forma", pero de ninguna manera deben ser considerados "la forma". Sin embargo, al asociar los valores numéricos de los análisis con las variables sociales y programáticas que definen la geometría se

contribuye directamente en la definición de la forma a través de indicadores confiables, conforme una amplia gama de criterios para un uso eficiente de los recursos involucrados.

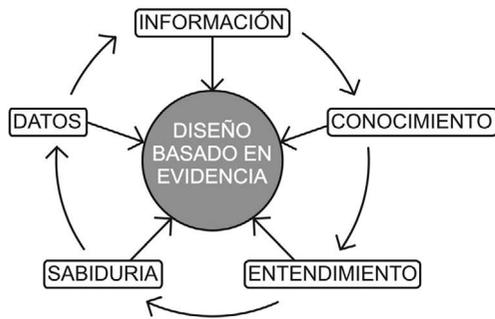


Fig. 4. Diseño Basado en la Evidencia

### Propuesta Curricular

Desde una perspectiva social y tecnología, arquitectura es una de las disciplinas que menos administra el conocimiento disponible, y se basa más en la intuición y la experiencia que en información confiable y sistematizada para generar cruces de referencias. Reconociendo que lo más interesante de las innovaciones tecnológicas no está en lo llamativo de las formas que permiten, sino en el cambio que estas producen en la organización del trabajo en la práctica disciplinar, esta nueva organización del trabajo en arquitectura, propone una nueva definición de diseño porque el “cómo” hacer algo y “con qué” no puede estar separado de “qué” se quiere hacer. Este nuevo método valoriza la información generada a través de generar múltiples cruces y relaciones durante todo el proceso, de manera que la selección de datos y su procesamiento en información y conocimiento se presenta como un parámetro de diseño, la colaboración como una necesidad que potencia el valor de la selección y la administración como una prioridad.

Los avances tecnológicos y particularmente en tecnología digital de acceso masivo, ya sea por parte de los profesionales como los clientes, ingenieros y constructores posibilitan procesos transdisciplinarios y colectivos, consecuentemente anónimos y menos aislados, desdibujando los márgenes disciplinares tradicionales para aprovechar mejor los conocimientos multidisciplinares disponibles. En este escenario, la digitalización es, un posibilitante que brinda ventajas competitivas generando un nuevo conocimiento ampliado y colectivamente construido, cuyo rasgo más relevante es la colaboración y simultaneidad, conminándonos a ampliar los bordes desde donde enseñar teórica y conceptualmente la disciplina, replanteando tradiciones. Es por esto que resulta oportuno proponer una revisión del Plan de Estudios existente con la mirada localizada en sus objetivos

principales tanto en las Áreas de Conocimiento y Ciclos de Aprendizaje atendiendo a la Integración y Colaboración Tecnológica como un reflejo del escenario histórico en el que el futuro profesional se va a insertar.

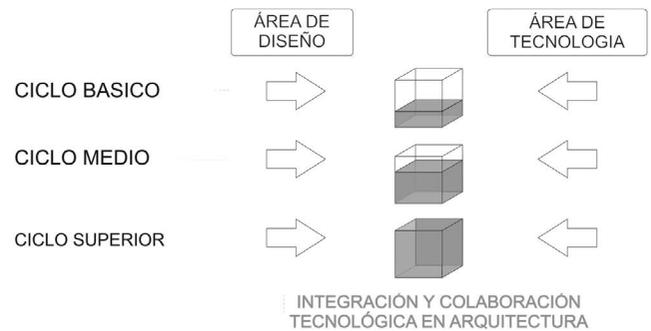


Fig. 5. Modificación del Plan de Estudios incorporando un Área de Integración y Colaboración Tecnológica.

### Referencias

Brandt, Robert; Chong, Gordon; Martin, Mike. Design Informed. Driving Innovation with Evidence based Design. Primera Edición. The American Institute of Architects - Wiley. 2010. p. 290. ISBN 978-0-470-39562-2.

Egbu, Charles. The Role of Information Technology in Strategic Knowledge Management and Its Potential in the Construction Industry. Proceedings of the UK National conference on Objects and integration for architecture, engineering and construction. Watford. Building Research Establishment Ltd. 2000. p. 106-114.

Olomolaiye, A; Egbu, Charles. Tacit vs. Explicit knowledge - The current approaches to knowledge management. Proceedings of the Second Scottish Conference for Postgraduate Researchers of the Built and Natural Environment (PRoBE). Scotland. Glasgow Caledonian University. 2005. p. 503 - 511. ISBN1-903661-82-X.

Zahir, Iraní; Love, Peter; Sik-Wah Fong, Patrik. Management of Knowledge in Project Environments. Reprint. Maryland. Elsevier/Butterworth-Heinemann. 2005. p. 155 -156. ISBN 0750662514, 9780750662512.

Revistas: AIArchitect. Mortice Zach. Vol. 16. 2009. Evidence-Based Design. The Deeper Meaning to Sustainability, Building Performance, and Everything Else. A practice sea change that further merges the art and science of architecture.

Innovation in Project-Based, Service-Enhanced Firms: The Construction of Complex Products and Systems. Gann, David; Salter, Ammon. Vol. 29. Nº 7-8. Research Policy. Elsevier. 2001. p. 955-972.

Perspecta. The Yale architectural Journal. Editado por Guberman, Marc; Reidel, Jacob; Rosemberg, Frida. 2008. Nº 40.. The MIT Press. Massachusetts. Carpo, Mario. Monster. Things. Monstrous Objects, Morphing Things. On Alberti, Wiki, and Bloggers. ISBN-10: 0-262-57244-3 ISBN-13: 978-0-262-57244-6.