

Teorías y tecnologías contemporáneas aplicadas al diseño

Tema: Arquitectura

Eje: Académico de Tecnología y Construcción

Subtema: Modelación y sistemas de representación digital, para la enseñanza del de la construcción y la tecnología

Subtema: Nuevas herramientas que permitan afrontar el proceso de diseño de objetos arquitectónico, aportando distintos métodos y técnicas para investigar, ordenar y transformar la información en el modelado de hipótesis de respuesta

Gabriela Celani

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo (FEC)

Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP)

Avenida Albert Einstein, 951

Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

CEP 13083-852 - Campinas - SP - Brasil

Tel.: (55 19) 352 12426

celani@fec.unicamp.br

Resumen

Aún que la idea del uso de la computadora como asistente en el proceso de diseño estuvo presente desde los orígenes del CAD en los años 60, su incorporación efectiva en el proceso de diseño todavía no se ha consolidado en los países de Sudamérica. El objetivo de este trabajo es presentar un nuevo grupo de investigación en la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo (FEC) de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), en Brasil. La creación del grupo, que se intitula "Teorías y tecnologías contemporáneas aplicadas al diseño", se hizo posible con el auxilio de la Fundación de Amparo a la Investigación del estado de São Paulo (FAPESP). El grupo se propone a desarrollar y aplicar teorías y técnicas que permitan la utilización de tecnologías de punta en el proceso creativo de diseño en arquitectura, sin restringirse a la representación de ideas.

Palabras-llave: CAD, prototipage rápido, investigación científica, metodología del diseño, sistemas generativos, automatización.

Punto de partida y dificultades iniciales

Este trabajo se propone a describir la reciente creación de un grupo de investigación sobre el uso de la tecnología en el proceso de diseño en arquitectura, en la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo (FEC) de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), en Brasil.

La idea de crear este grupo surgió a partir de la experiencia que su líder tubo con prototipage rápido durante su doctorado en los Estados Unidos. El tema se justifica por la necesidad de desarrollar estudios sobre las aplicaciones de la tecnología en el proceso de diseño en general. Aún que la idea del uso de la computadora como asistente en el proceso de diseño estuvo presente desde los orígenes del CAD en los años 60, su incorporación efectiva en el proceso de diseño todavía no se ha consolidado en los países de Sudamérica.

El grupo se propone a desarrollar estudios que incluyan cuestiones teóricas y prácticas al mismo tiempo, envolviendo el uso de los nuevos medios digitales en el proceso de diseño. Fueron tres las dificultades iniciales encontradas en la creación de este grupo de investigación:

1. Recursos físicos:
 - a. obtener fondos para la compra de equipamientos;
 - b. obtener un espacio apropiado para instalar un laboratorio;
 - c. obtener fondos para el mantenimiento de los costos de operación del laboratorio.
2. Recursos intelectuales:
 - a. identificar las bases teóricas de la tecnología que se pretende utilizar;
 - b. identificar nuevas aplicaciones de esa tecnología.
3. Recursos humanos:
 - a. encontrar a otros investigadores que se interesen por el mismo tema y que puedan colaborar en el proyecto;
 - b. encontrar a buenos estudiantes de grado y post-grado interesados en desarrollar investigaciones científicas en el tema.

Recursos físicos

En lo que se refiere a los recursos físicos, un grupo de investigación que se propone a estudiar nuevas tecnologías en arquitectura necesita tener acceso a esa tecnología, preferiblemente en su propia institución. Además de computadores, software, y material de escritorio, que son necesarios para cualquier investigación, en el caso particular de este grupo de investigación eran necesarios sistemas digitales de adquisición de datos tridimensionales (digitalización) y producción de modelos (prototipage rápido).

Para eso, el primer paso en dirección a la creación de nuestro propio laboratorio consistió en una aproximación con el laboratorio de prototipage rápido del Centro de Pesquisas Renato Archer (CENPRA), un centro de investigaciones del gobierno de Brasil que se ubica cerca de la UNICAMP. Ese centro hacia predominantemente aplicaciones en el área médica y tenía interés en investigar nuevas aplicaciones. De esa forma, los primeros contactos con el CENPRA consistieron en:

1. Visitas para conocer a las máquinas de prototipage e a las personas que allí trabajaban;
2. Utilización de los recursos de prototipage del centro para la confección de modelos táctiles para ciegos, tema de una investigación de iniciación científica del grupo embrionario.

La aproximación con ese laboratorio permitió que se conociera mejor los diferentes tipos de máquinas de prototipage, y que se decidiera por los equipamientos que vendrían a hacer parte de nuestro propio laboratorio. Se decidió por una impresora

3D y una cortadora a laser, por que los dos utilizan materiales de consumo relativamente baratos. Además del criterio del costo del material de consumo, también se llevó en consideración la robustez de esos equipamientos, teniendo en cuenta que vendrían a ser utilizados por diversos alumnos de grado y post-grado.

En seguida, se hizo una investigación sobre los tipos de equipamientos más adecuados al laboratorio que se pretendía crear y su precios. Sin embargo, como veremos a delante, para obtener recursos de las agencias de fomento a la investigación, no es suficiente especificar lo que uno necesita - el pedido tiene que venir acompañado de una justificativa embasada teóricamente y de propuestas de utilización de los equipamientos en tareas efectivamente relevantes.

Simultáneamente se empezó a buscar un espacio en la facultad donde los equipamientos podrían ser instalados. Ese espacio fue encontrado en el mezzanino de la oficina de maquetas de la universidad (Fig. 1). Al obtener-se la autorización del director de la escuela para utilizar ese espacio, se produjo un layout para confirmar que habría suficiente espacio para todo.



Fig. 1: Instalaciones del laboratorio de prototipage de la FEC (LAPAC).

Una vez conseguidos los recursos para la creación del laboratorio, se pretende ahora conseguir recursos semestrales para la adquisición de material de consumo por medio de:

1. Obtención de patrocinios por parte de empresas privadas;
2. Ofrecimiento de cursos de extensión.

Además se pretende investigar el uso de materiales alternativos para la impresión en la 3D Printer.

Recursos intelectuales

Para que se consiga obtener fondos de entidades de fomento, un proyecto de investigación sobre tecnología para arquitectura no se puede dedicar solamente a investigar las tecnologías en sí mismas, sin preocuparse de sus bases teóricas o de sus aplicaciones. Por ese motivo se llamó a este grupo de "Teorías y tecnologías contemporáneas aplicadas al diseño" lo que supone un equilibrio entre tecnología, teoría y práctica.

Las bases teóricas para esta investigación se ubican sobretodo en un área conocida internacionalmente como computational design. Con el objetivo de profundizar estas bases teóricas se produjeron las siguientes acciones:

1. Traducción al portugués del libro *The Logic of Architecture*, de William Mitchell (1990), con el objetivo de divulgación de estas bases teóricas a los futuros participantes del grupo;¹
2. Investigación sobre diversos temas del computational design, como algoritmos genéticos, shape grammars, parametric design, algorithmic design, el papel de las maquetas en el proceso de diseño, y el papel de las representaciones digitales en el proceso de diseño.

La identificación de estas bases permitió que se propusieran temas de investigación y aplicación de las tecnologías disponibles en el laboratorio de gran interés para el área de arquitectura. Además de las aplicaciones en proyectos de investigación, otra interesante oportunidad de aplicación ha sido la participación en concursos de arquitectura, en los que se ha podido utilizar los recursos del laboratorio en situaciones específicas de diseño. Un ejemplo ha sido un concurso de diseño de una torre-marco (Fig. 2), para el que se utilizaron los dos equipamientos principales del laboratorio.

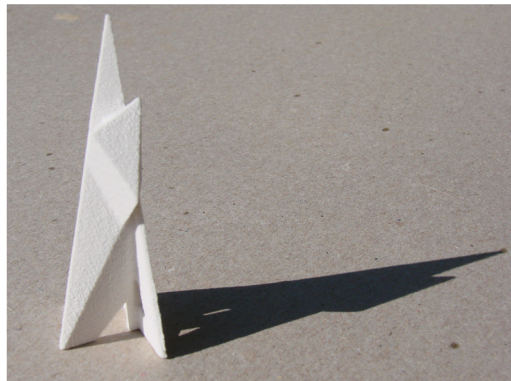


Fig. 2: Maqueta producida para el concurso de la torre-marco.

Recursos humanos

Un investigador solo no pueden hacer nada, aun que tenga a su disposición un laboratorio equipado con los más modernos aparatos. Es necesario envolver a alumnos de grado y pos grado para que contribuyan con sus ideas, su originalidad, su frescor académico y su trabajo dedicado. Para eso es necesario poder ofrecerles becas, condiciones para producir sus productos y auxilios para presentar sus trabajos en encuentros científicos. Por otro lado, para que un trabajo sea desarrollado con entusiasmo y calidad, es necesario que su autor se interese efectivamente por el tema. Sin embargo, los intereses de los alumnos no siempre coinciden con los de los investigadores.

¹ Se propone todavia producir otras traducciones al português de obras de referencia en el área.

Para que esa ecuación se pueda resolver, es necesario tener mucha creatividad para buscar a algún tema híbrido que mescle el interés particular del alumno con el del grupo de investigación o laboratorio. En este caso, una situación interesante ha sido la de un alumno que se interesaba por accesibilidad y al que se propuso que desarrollara maquetas táctiles con el uso de prototipage rápido (Fig. 3). Su trabajo fue considerado tan original que ganó un premio en el congreso de iniciación científica de la universidad. Otro caso interesante fue el de una alumna a la que le gustaba el origami, que se encantó con la cortadora a laser al ver que esa máquina permitiría producir maquetas en papel cortado y doblado.



Fig. 3: Maqueta táctil producida en prototipage rápido.

Es importante estar abierto a los temas que son propuestos por los alumnos y sugerirles que utilicen determinada técnica disponible en el laboratorio, para que se produzca una combinación del tema de interés del alumno con el tema de interés del grupo. Esa estrategia resulta en estudiantes más satisfechos y consecuentemente en mejores trabajos.

Finalmente, para que los demás estudiantes de la universidad se enteren de la existencia del laboratorio y del grupo de investigación, es necesario que se ofrezcan materias para los cursos de grado y post-grado de la facultad que utilizan los recursos del laboratorio. Además, es importante realizar eventos de presentación del laboratorio a la comunidad, dentro o fuera de este, por medio de exposiciones de sus resultados en otras partes del campus.

Son presentados a seguir los temas de las investigaciones del grupo "Teorías y tecnologías contemporáneas aplicadas al diseño". Es importante destacar que la convivencia entre estos estudiantes de diferentes grados en el laboratorio de prototipage de la FEC les ha servido para cambiar experiencias y tener nuevas ideas, resultando en un estimulante ambiente de colaboración.

Nivel ²	Nombre	Tema	Beca
IC	BERTHO, Beatriz C.	A prototipagem rápida no processo de produção de maquetes	Si
IC	MAROTTI, Eduardo	A animação no processo de projeto	Si

² IC=iniciación científica (alumnos de grado)

M=maestría

D=doctorado

AP=aperfeiçoamento técnico

IC	MARTINS, Guilherme H. S.	A Parametrização e o uso das transformações geométricas na obra de Santiago Calatrava	Si
IC	KUBAGAWA, Bianca T.	O método projetual de Palladio - implementação em VBA	Si
IC	MATSUBARA, J.	Estruturas poliédricas na arquitetura.	Si
IC	MIYAMOTO, Mark	Explicando projetos complexos de arquitetura	Si
IC	MILAN, Luís F.	Maquetes táteis para a orientação espacial de deficientes visuais	Si
IC	LAZZARINI, Kaya	Programação de CAD para a geração de formas arquitetônicas	Si
M	RIGHI, Thales	Displays interativos como ferramenta de comunicação no processo de projeto	Si
M	VAZ, Carlos E. V.	A Gramática da forma na obra de Burle Marx	Si
M	GODOI, Giovana	Generativos de Projeto e Padrões de Ocupação: Um estudo de caso em Monte Alegre do Sul	Si
M	CYPRIANO, Débora	Edifícios modernistas com fachadas inclinadas: uma caracterização com a gramática da forma	Si
M	VIEIRA, Érica Pinheiro	Aplicações da prototipagem rápida no projeto arquitetônico	Si
M	STOYANOV, Momchill R.	A informática no processo de projeto	No
M	RIGHETTO, Sérgio	Uma gramática da forma para a obra de Renato Righetto	No
M	RODRIGUES, Gelly Mendes	Projeto arquitetônico orientado a objetos	Si
D	PUPO, Regiane T.	Um novo paradigma para o processo de projeto auxiliado por computador	Si
AT	STOYANOV, Momchill R.	Redesenho das imagens para a tradução do livro The Logic of Architecture	Si

Se espera que este reporte pueda contribuir para la creación de otros grupos de investigación semejantes en otras escuelas de arquitectura de latino-América. La página del grupo se puede visitar en <http://www.fec.unicamp.br/~celani/pesquisa.htm>, y la del laboratorio en <http://www.fec.unicamp.br/~celani/lapac.htm>.

Agradecimientos

La autora y los demás miembros del grupo agradecen a las siguientes agencias de fomento brasileñas:

FAPESP – por la creación del laboratorio de prototipage, concesión de becas y auxilio para participación en reuniones científicas.
CAPES y CNPq por la concesión de becas.