

Un nuevo abordaje del CAD en la formación del arquitecto

Tema: Medios de Expresión

Eje: Académico Expresión Gráfica y Volumetrica

Subtema: Nuevos sistemas tecnológicos de expresión gráfica, volumétrica y de producción audiovisual

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

El objetivo de este trabajo es describir y discutir los resultados de dos materias que hacen parte del currículo de CAD del curso de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo (FEC) de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), en Brasil. La primera, intitulada "CAD en el proceso creativo", se propone a presentar diferentes estrategias para el uso de la informática en el proceso de diseño. La segunda introduce técnicas de programación que permiten automatizar etapas del proceso de diseño. Las dos materias están profundamente relacionadas a la metodología del diseño y se proponen a desarrollar entre los estudiantes una posición más crítica con relación al uso de softwares para arquitectura.

Palabras-llave: CAD; proceso creativo; programación; currículo de arquitectura.

Introducción: el Curso de Arquitectura y Urbanismo de UNICAMP

El curso de Arquitectura y Urbanismo de UNICAMP fue creado en el año 1999, y tiene como principal característica una preocupación con la formación técnica de soporte a la actividad de diseño en lo que se refiere al confort ambiental y al uso de sistemas informatizados. Al contrario de lo que suele pasar en la mayoría de los cursos de arquitectura en Brasil, en los que en general no hay más que dos materias de informática, el curso de UNICAMP tiene, en su currículo, una secuencia de cuatro materias obligatorias de CAD, además de una electiva.

Las materias obligatorias se ubican desde el primer hasta el cuarto semestre del curso, y la electiva puede ser cursada a partir del segundo semestre. Las materias obligatorias empiezan, en el primer año del curso, con una introducción a los sistemas digitales de tratamiento de imágenes y en seguida con una introducción al CAD en la que se enfatiza el modelado tridimensional como manera de producir dibujos bidimensionales. En el segundo año, pasase a una materia de reflexión sobre el

proceso de diseño mediado por el computador (“CAD en el proceso creativo”), antes de proseguir a los sistemas de rendering y animación. Además de estas materias específicas, la informática es largamente utilizada en otras materias del curso, por medio de programas de evaluación, optimización y simulación, sobre todo para el confort ambiental.

Este trabajo se propone a presentar y discutir específicamente las materias de informática intituladas “CAD en el proceso creativo”, obligatoria en el segundo semestre, y “Automatización de etapas del proceso de diseño”, electiva. Esas materias se distinguen de las demás por dedicarse no solamente a enseñar técnicas de representación, sino sobre todo a discutir conceptos computacionales de generación de la forma en un proceso verdaderamente integrado, y lo que se espera es que ese tipo de discusión influya en el diseño que se hace en los talleres del curso.

CAD en el proceso creativo

En esta materia se propone presentar la informática como herramienta que puede tener una participación activa en el proceso creativo, más allá de la simple representación. Se procura discutir, con estudiantes a los que ya se han introducido los programas de CAD y de tratamiento de imágenes, en qué aspectos el computador puede auxiliar en el proceso de diseño.

El curso empieza con el estudio de conceptos computacionales para la creación de la forma, sobretodo los procesos de composición basados en reglas (como los fractales, las simetrías, y las repeticiones ordenadas), los procesos paramétricos, la generación de formas aleatorias, y demás métodos que pueden ser auxiliados por el computador (Celani 2001, 2003).

Esos conceptos no son presentados únicamente de manera teórica. Se demuestra la posibilidad de crear ambientes de diseño inteligentes utilizando software corrientes, como el AutoCAD, que permiten desarrollar composiciones con el uso de simetrías de una manera dinámica, en tiempo real (Celani, 2004). Son presentados programas específicamente desarrollados para la materia que demuestran el uso de conceptos como fractales y algoritmos genéticos, y los estudiantes tienen la oportunidad de crear sus propias formas con esos programas. Aún que todavía no sepan desarrollar sus propios programas, se van dando cuenta de las inúmeras posibilidades de uso de los sistemas CAD que trascienden la simple representación. Se presenta el uso de la programación como manera de automatizar el proceso de diseño, pero se explica que para eso lo primero que es necesario es que la intención de diseño esté totalmente delineada y formalizada. En otras palabras, se insiste en que el computador nunca llegará a tener un papel “mágico” o incontrolable en el proceso de diseño. Cabe al arquitecto controlarlo, por medio de especificaciones detalladas de lo que se pretende diseñar.

Otro tema abordado en esta materia son las relaciones entre los diferentes tipos de representaciones digitales, tal como se presentaron en la Figura 1. Esta reflexión se basa en el esquema propuesto por Mitchell y McCullough (1995). Como trabajo final de la materia, los estudiantes crean diferentes representaciones de edificios, utilizando varias técnicas de representación digital, como prototipado, digitalización 3D de modelos físicos, vectorización de dibujos en papel, etc. Para eso, la facultad tiene un laboratorio equipado con una impresora 3D, una cortadora a laser, un sistema de

digitalización 3d, y programas para planificación de modelos virtuales y vectorización de dibujos raster.

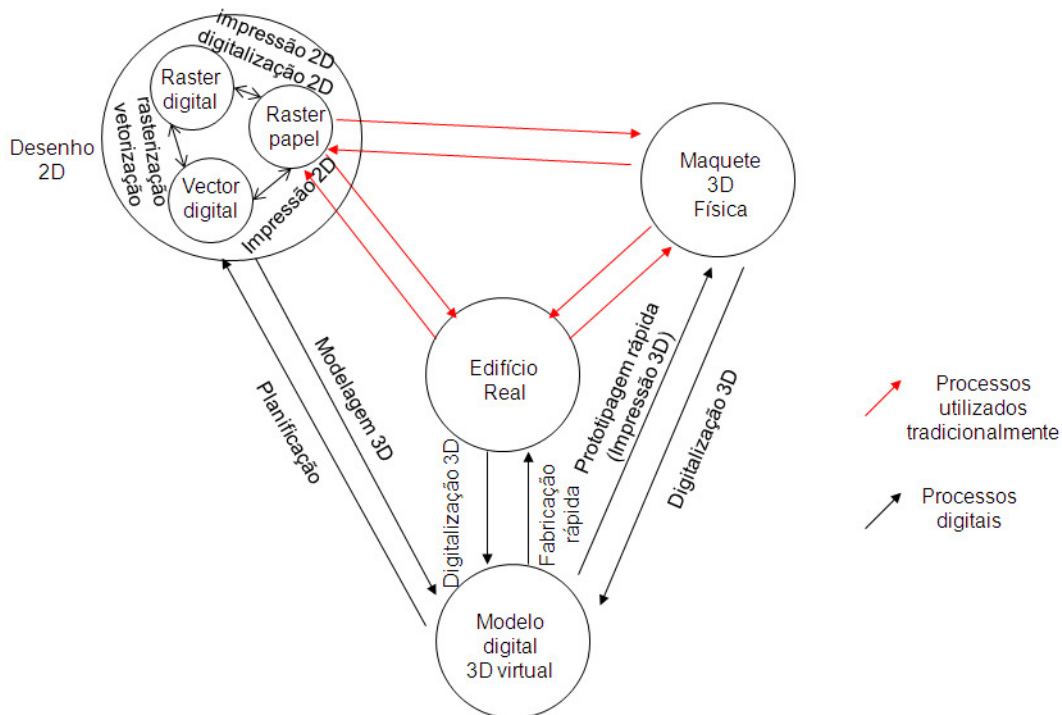


Fig. 1: Representaciones digitales en el diseño de arquitectura.

Lo que se espera con esta materia es que los estudiantes de arquitectura sean capaces de comprender el uso del computador como algo más allá de la simple digitalización, o de lo que Terzidis (2006) llama de “computerization”. Se procura crear una actitud crítica en relación al uso de programas de cad, sobretodos los que parecen a primera vista muy fáciles de usar y que crean la ilusión que se puede generar automáticamente edificios de gran complejidad, pero no permiten una reflexión profundizada del proceso de diseño. El uso efectivo del computador en el proceso de diseño debe estar necesariamente relacionado a la capacidad de comprensión de la lógica del diseño, y la posibilidad de formalización de los procesos de generación de la forma.

Automatización de etapas del proceso de diseño

Esta materia electiva tiene como objetivo introducir la programación de CAD a estudiantes de arquitectura, que no tienen ninguna experiencia anterior en programación, pero que ya hayan tenido una introducción al uso de sistemas CAD, en especial al AutoCAD. El nombre de la materia ha sido elegido para evitar una mistificación del uso de la programación como manera de automatizar el proceso de diseño por completo, lo que se sabe que no es posible. Aún que esté ofrecida a estudiantes a partir del segundo semestre del curso, es una continuación de la materia “CAD en el proceso creativo”. El lenguaje de programación que se utiliza es el Visual Basic for Applications (VBA) para AutoCAD. Se decidió utilizar este lenguaje para

aprovechar el conocimiento que los estudiantes ya tienen en el uso del AutoCAD para la representación.

El curso se divide en dos partes. La primera consiste en la introducción a técnicas de programación, que incluye una introducción al ambiente de desarrollo de programas en VBA en el AutoCAD (VBAIDE) y los conceptos de programación procedural y orientada a objetos; variables y tipos; condicionales; data input/output y repeticiones de código.

En la segunda parte de la materia los estudiantes desarrollan programas de temas libres en grupos de 2 o 3 alumnos. Los programas desarrollados son típicamente de dos tipos: programas con objetivos prácticos que automatizan funciones repetitivas (como el layout de mesas o el dibujo paramétrico de ventanas), y programas de generación exploratoria de formas. En la figura 2 se presentan composiciones generadas por dos programas del segundo tipo, desarrollados por Paiotto y Schiavon. Algunos de los programas desarrollados en el curso pueden ser vistos en las páginas <http://www.fec.unicamp.br/~celani/au205a-05-1.htm> y <http://www.fec.unicamp.br/~celani/au205-05-2.htm>.

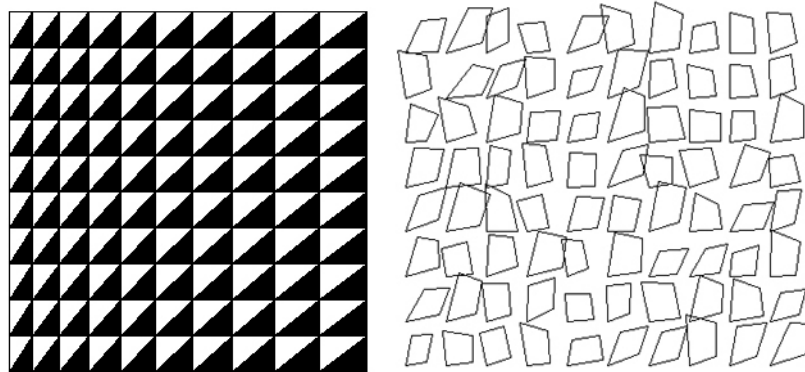


Fig. 2: Composiciones generadas por programas en VBA desarrollados en el curso.

A pesar de los buenos resultados obtenidos presentados arriba, es necesario aclarar que durante el primer mes de clases muchos alumnos dejan la materia, porque creen que se trata de un tema demasíadamente técnico y por lo tanto difícil. Los alumnos que finalizan el curso, en cambio, afirman haber cambiado su opinión con respecto al uso del computador en la arquitectura, y sobre todo con respecto a la idea que se hacían de la programación en general. Aún que la programación de computadores haga parte del currículo del curso de ingeniería civil de la misma facultad, en el curso de arquitectura nunca se cogitó que esta materia se tornara obligatoria, quizás precisamente por la resistencia que existe entre muchos estudiantes. No solamente estudiantes de arquitectura, pero también muchos profesores de taller creen que estas técnicas van a tornar el diseño más “duro” y menos sensible. A mí me parece que las composiciones presentadas en la Fig. 3 demuestran precisamente lo contrario.

Cambios futuros

La experiencia de las dos materias descritas en este trabajo lleva a creer que la próxima etapa de la inserción de la informática en el curso de arquitectura de la UNICAMP se dará con la inserción de los procesos computacionales de generación de la forma directamente en el taller de diseño. La incorporación de otras materias de tecnología, como acústica, iluminación y confort térmico, en el taller ya es una característica de los talleres del curso. En esos talleres, físicos e ingenieros discuten los proyectos en desarrollo al lado de los profesores arquitectos. En el futuro próximo se espera que los procesos de diseño digitales, las técnicas de programación, y los conceptos computacionales de generación de la forma también sean incorporados a los talleres de diseño, para que el computador deje de ser solamente un instrumento de representación.

Mitchell, W. y Mc Cullough, M. Digital Design Media. N.York: Wiley, 1994.

Terzidis, K. Algorithmic Architecture. Londres: Architectural Press, 2006.

Celani, G. Beyond analysis and representation in CAD. Ph.D. theses. Cambridge, MA: MIT, 2002.

Celani, G. CAD Criativo. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

Celani, G. The symmetry exercise: using an old tool in a new way. Anais do SIGRADI 2004. São Leopoldo : UNISINOS, 2004.