

CENTRO CAO

PRIMER SEMINARIO NACIONAL "GRAFICA DIGITAL"

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO - UBA

"DIBUJO AYUDADO POR COMPUTADORA VS. DISEÑO AYUDADO POR COMPUTADORA"

LEONARDO COMBES

Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán

Teléfono 081 364093 - interno 146 - FAX 081 364141 - email labsist@herrera.unt.edu.ar

Introducción

Observando el panorama que ofrecen en la actualidad los sistemas CAD se llega a la conclusión que la ayuda de la computadora se centra mas bien en la **representación** del producto del diseño antes que en el proceso mismo del diseño. La ya abundante oferta de sistemas CAD presente en el mercado muestra un énfasis marcado hacia el tratamiento gráfico. Ello es particularmente notable en el campo del diseño arquitectónico donde el profesional hace uso de sistemas computacionales para dar terminación al proyecto: documentaciones y presentación al cliente.

Lo que ocurre es que existe un vacío casi total en el desarrollo de apoyos a esa fase del proyecto donde se gesta el partido, se determinan las formas y se establece el carácter de la obra. La justificación de tal escasez puede ser encontrada en la misma complejidad conceptual del proceso pero también en razones históricas. Durante las décadas de los 60/70 mientras florecían las "metodologías del diseño" las computadoras no habían alcanzado la potencia y adaptabilidad necesarias para constituir un apoyo contundente. De la asociación **métodos de diseño/informática** se obtenían productos de laboratorio con escasa o nula proyección sobre el mundo profesional. Al comenzar la década del 80 se habría llegado a la conclusión de que no podía establecer métodos universales de diseño. Los que existían tenían solo una aplicación académica. Mientras tanto la informática (equipos y lenguajes) habían desarrollado sistemas de una gran potencia los que, a un relativo bajo costo, podían ser volcados a un vasto mercado. Ante la ausencia de instrumentos conceptuales susceptibles de ser implementados como ayuda al diseño propiamente dicho el espacio vacante fue ocupado por los sistemas de representación. Lo gráfico y lo visual substituyó a lo conceptual.

En lo que sigue se tratará de situar el CAD actual dentro del variado conjunto de etapas que, en el transcurso de un diseño, culminase en la presentación de un proyecto. Finalmente se sugieren algunos posibles desarrollos.

La concepción arquitectónica y los métodos de diseño

Es bastante evidente que el acto creativo durante el cual se concibe la forma arquitectónica no puede ser asistido por computadoras. Se trata de un proceso inductivo, a veces analógico, cuya asociación de imágenes es imposible de programar. Si lo fuera, dejaría de ser, por ese solo hecho, un proceso creativo: estaría dado de antemano. Pero una vez que la forma ha sido concebida ésta necesita ser "puesta en el mundo" traduciendo sus caracteres abstractos a caracteres físicos. En eso consiste el diseño.

Mientras la concepción arquitectónica traduce situaciones, hechos, eventos, en ideas de forma el diseño describe esas ideas de forma. Una descripción es un listado que indica cómo es un objeto recurriendo a la comparación con otros objetos conocidos. Lo conocido puede ser de substancia variada pero al relacionarlo al objeto bajo descripción su lugar en el mundo va siendo definido: cuánto mide, donde se sitúa, de qué está hecho, que conflictos genera al entrar en contacto con otros objetos, etc. El método de la descripción indican los pasos a seguir para darle entidad física a una entidad abstracta. La naturaleza de estos pasos y su secuencia influyen en el resultado. La idea podrá ser mas rápida y efectivamente corporeizada si la descripción procede ordenadamente. Además es necesario que la cantidad de información sea suficiente de modo que el

objeto creado quede definido con la exactitud que requiere su puesta en el mundo. Orden y completitud son primordiales para que la secuencia sea consistente.

Una descripción ordenada de modo tal que a cada paso se vuelque la información necesaria deviene un método transcribible a un programa. Si se sigue un programa se construye un objeto colocando componentes (trozos de información) en los lugares que indican la secuencia de descripción. La concepción arquitectónica indica **qué** objetos colocar, el método del diseño indica **dónde** colocarlos.

Pero el método, a diferencia de la receta, si bien lleva prescrito donde ubicar objetos, no los define. Para hacerlo es necesario comparar la idea abstracta con posibles objetos concretos en una marcha de aproximación hacia lo factible. Esta condición de posibilidad y no de certeza es la que legitima el diseño como intermediario entre las ideas y su concreción en el mundo físico. Es el encargado de los tanteos y negociaciones entre lo **imaginable**, lo **posible** y finalmente lo **factible**. La amplitud de estas transacciones y sus consecuencias depende tanto de las circunstancias que originan el proyecto como de la personalidad del diseñador y su entorno profesional. La contingencia de las situaciones genera diferentes métodos de disponer los segmentos del proceso de diseño todas ellas aceptables.

Esta es quizás la razón por la cual, al final de los años 70, el impulso dado a la "metodología del diseño", perdió vigor. La combinatoria de segmentos en los que puede dividirse el programa del diseño es tan vasta que haría falta a su turno un programa administrador de la combinatoria. En ausencia de tal programa los desarrollos del diseño ayudado por computadora se dirigieron a aspectos parciales. Los sistemas gráficos como sistemas de representación tomaron el lugar de lo que debió haber sido sistemas de reflexión. Y para dar cabida a cierta variación dentro de los métodos de graficación se recurrió a las "personalizaciones".

Por lo general cuando un diseñador se dedica a personalizar su sistema gráfico lo que hace es reordenar procedimientos de representación. Cuando acude a un sistema personalizado del mercado informático adopta implícitamente el método de diseño instituido por los desarrolladores de la personalización.

Diseño "blando" vs. Diseño "duro"

Es interesante intentar una caracterización de las indecisiones que, hasta el presente, han dificultado la propuesta de sistemas que asistan al diseñador en la tarea de describir una forma a partir de la idea primigenia. Una pista puede ser dada al responder por qué ciertos sectores de ayuda al diseño se han desarrollado con eficacia: trazado de redes, pipping, conductería de aire acondicionado, diseño de piezas mecánicas, etc.

La respuesta no yace únicamente en el carácter parcial de dichos diseños sino también en que ellos consisten en acomodamiento de partes preexistentes y, a causa de esta condición, la parte domina al todo.

En contrapartida, desde el Renacimiento en adelante se ha enfatizado que la buena arquitectura resulta de la armonización del conjunto, de modo tal que la parte sea al todo como el todo a la parte. El equilibrio es alcanzado a través de esa negociación que el diseño realiza entre lo ideal y lo factible. Pero además de este fundamento ideológico, en el terreno concreto de la práctica profesional, el diseñador procede a acomodar partes que ya vienen definidas conjuntamente con elementos cuya definición se mueve dentro de límites de ajuste variables. Ocurre como si dentro de un contenedor mas o menos definido flotaran componentes fijos. En estas condiciones, el diseño será progresivamente "blando" a medida que crece la cantidad de parte maleables o indeterminadas.

Un "componente duro" puede ser definido como aquel que ya tiene diseño incorporado no solo en su forma sino también en su modo de producción. Ellos son introducidos en el diseño tal como provienen del mercado y con la fijeza dada por su carácter de objetos terminados: forma, material, modo de conexión, costos, etc. (equipos, artefactos, carpinterías standard, etc.)

Entre estos "componentes duros" cuya característica es su casi inalterabilidad y las partes "blandas" pueden clasificarse una variedad de "componentes semi-duros" cuya característica es que pueden ser construidos a partir de combinaciones de "sub-componentes duros". El grado de fijeza de estas partes esta dada por la magnitud por las cualidades de los sub-componentes: tamaño, modos de asociación o de ensamblaje, costos de la unidad, etc. Una parte integrante de un diseño es "blanda" en la medida que sus componentes son fácilmente manipulables, abundantes y de bajo costo. Un ejemplo de esta gradación son las carpinterías no-standard cuya complejidad de diseño depende de la sofisticación de las piezas que intervienen en su armado. Cuanto más diseño traigan incorporado mas "duro" se hará el diseño impuesto por las características fijas que

ellos contienen. Y aún cuando los sub-componentes estén especialmente diseñados para proveer flexibilidad combinatoria las reglas de ensamble delimitan el universo de posibilidades. En cambio, a pesar de su aparente inflexibilidad, un muro de ladrillos se presta a casi infinitas variaciones dado que puede ser adaptado en forma y dimensión sin otra condicionante que el carácter prismático de los componentes.

Aunque sería posible agregar más rasgos a los ya brevemente consignados estos son suficientes para establecer los extremos "duro" y "blando" de los procedimientos de diseño.

- Un diseño que manipula componentes fijados de antemano se asemeja al armado de un rompecabezas. El conjunto está determinado por las piezas y su modo de ensamble. El inexorable condicionamiento del resultado se "ablanda" cuando, de un modo similar al juego de "mecano", se permiten variaciones del conjunto a partir de ciertas reglas de asociación. El procedimiento se acerca al uso de una receta que ofrece resultados a partir del cumplimiento de pasos especificados.
- Si por el contrario, poco o nada está fijado, el diseño debe proceder de modo recurrente a consolidar partes alrededor de las cuales va "rellenando" los intersticios con componentes "blandos". El procedimiento se asemeja al de una apuesta cuyo carácter probabilístico hace que el ajuste entre partes sea un ciclo continuo de reacomodamientos.

Obviamente no existen procesos de diseño en estado puro de total determinación o, a la inversa, de total indefinición. El diseño de ensambles mecánicos aún disponiendo de todas las piezas listas para acoplar debe recurrir a ajustes e interfaces "blandas" que adapten el conjunto a las contingencias del caso. En el otro extremo, el diseño arquitectónico dispone de soluciones conocidas que actúan como componentes "duros" alrededor de los cuales se ancla el resto del proyecto.

Si se ha recurrido en esta exposición a marcar extremos es con el propósito de disponer de un esquema que acote los límites del problema. Asimismo, con el fin de hacer más claro el desarrollo, se centró la discusión en la etapa del diseño cercana al momento en que se genera la documentación de obra, esto es, la última fase del proceso donde las partes ya poseen entidad física fácilmente reconocibles por sus atributos materiales. Sin embargo, al comenzar un diseño existen componentes inmateriales tales como la forma o el espacio mismo. Ellos son componentes genuinos a pesar de que al avanzar el proceso queden subsumidos (y enmascarados) por su incorporación a componentes físicos: forma y espacio se confunden con el trazado de las envolventes.

Las razones expuestas más arriba debieran explicar la carencia de asistencia computacional para apoyar esas primeras etapas del diseño. Puede programarse lo definido pero no lo indeciso. Puede programarse un proceso que haga uso de recetas pero será aplicable solo a circunstancias específicas: su mayor aporte será la administración de combinaciones de objetos dados. Los sistemas existentes de diseño "duro" deben su eficacia a una drástica reducción del universo combinatorio. Por otro lado, el diseño "blando" conlleva en la estructura misma de sus procedimientos una vasta variedad de segmentaciones con sus consiguientes variadas conexiones. Es predecible que un sistema que intentara reflejar esa complejidad sería más engorroso que útil. Pero si un sistema total es inviable, es factible atacar sectores del proceso hoy descuidados. A la luz de la argumentación anterior parece razonable ir colmatando los espacios vacantes con asistencia parcial allí donde aparece la necesidad. Eventualmente grupos de procedimientos parciales, afines por el tipo de ayuda que prestan, podrían integrarse en conjuntos. La diferencia con un sistema de diseño hegemónico, cuya condición de sistema obliga a relacionar los pasos de manera secuencial, estaría dada por una organización similar a la paleta de un pintor: la selección de colores y las tonalidades obtenidas por su mezcla no sigue otra directiva que las necesidades particulares de cada trabajo en curso. En ese sentido un esfuerzo considerable debería ser volcado al tratamiento de temas típicamente arquitectónicos como lo son el de la escala y la forma.

A modo de conclusión: un ejemplo para el tratamiento de la forma.

Todo objeto lleva escondido en su forma el proceso que lo hizo aparecer en el espacio. La configuración final de un objeto diseñado constituye el resumen de selecciones, comparaciones, cálculos y ajustes. Por consiguiente la atribución de una forma a una circunstancia dada es esencialmente un proceso "blando". Para ayudar al proceso de tanteos mediante sistemas programables sería necesario disponer, al igual que los hacen los "diseños duros", de catálogos de formas suficientemente acotadas como para que su manejo sea rápido y de fácil gestión. No se trata de un catálogo tipológico (por ej. un inventario de tipos de viviendas) sino de disposiciones geométricas cuyas relaciones y dimensiones puedan ser condicionadas. De este modo el catálogo actuaría como interface entre la producción de formas abstractas de los sistemas gráficos y las formas condicionadas por los requerimientos del proyecto.

Los sistemas gráficos usuales proveen formas sin otro compromiso que el propio de las relaciones geométricas. Se trata entonces de aumentar el compromiso sujetándolas a condiciones determinadas, por ejemplo: en lo dimensional, a proporciones o modularidad; en lo relacional, a límites especificados de proporcionalidad (lo que implica intervenir en la definición de ángulos, distancias y modalidad de ensamble). El catálogo resulta así una opción abierta ya que a partir de ciertas limitaciones mínimas puede construirse un inventario casi infinito de formas. No se obtiene una colección de formas indiferentes sino aquellas que, al estar condicionadas, son de hecho apropiadas a las circunstancias prefijadas.

Considérese el trazado de un perímetro con un perfil bastante usual en la arquitectura de la última década, compuesto por líneas rectas y curvas. La FIGURA 1 muestra a modo de ejemplo, el croquis de la "idea" del arquitecto. A partir del esbozo desea explorar las posibilidades de la forma y su asociación con otras formas independientemente de lo que contendrá ese perímetro. Una manera de generar alternativas que contengan potencialmente el diseño de los componentes de la envolvente, es la de sujetar la forma inicial a ciertas condiciones. Si la proporción de los elementos es controlada por una modulación (no obligatoriamente única) las alternativas producidas están preparadas para representar dimensiones precisas.

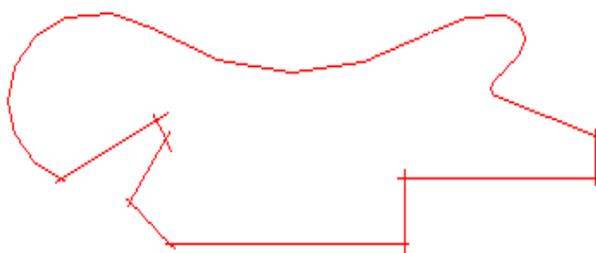


FIGURA 1

La FIGURA 2 muestra el tratamiento del croquis inicial sometiendo al perímetro a diferentes modulaciones. Aquí se parte del principio que, si bien toda línea es geoméricamente una sucesión de puntos, en la realidad física cada punto puede ser convertido en segmento parametrizable. Así toda forma es representable por polígonos (cerrados o abiertos) cuyos lados respondan a determinadas modulaciones. En el caso de la FIGURA 2 se han explorado formas sujetas a módulos constantes en las dos primeras líneas de ejemplos. En la última línea se han combinado módulos para facilitar el ajuste al perfil del croquis inicial.

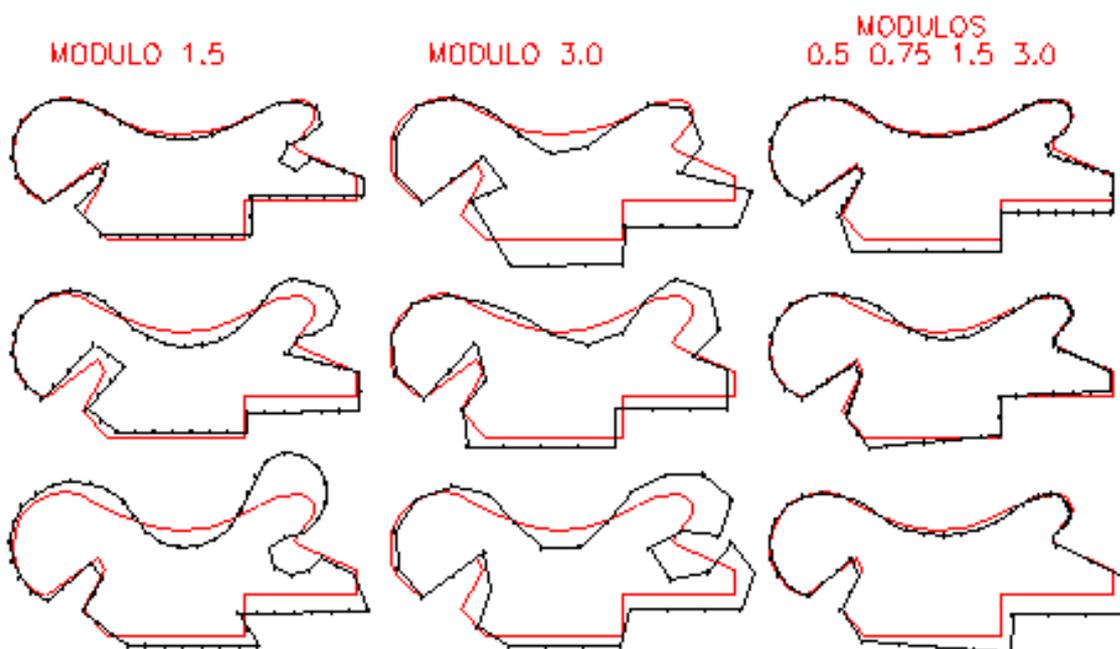


FIGURA 2

A su turno las formas obtenidas están en condiciones de asociarse a otras formas emparentadas por la modulación impuesta. La FIGURA 3 muestra a modo de ejemplo dos de estas posibilidades.

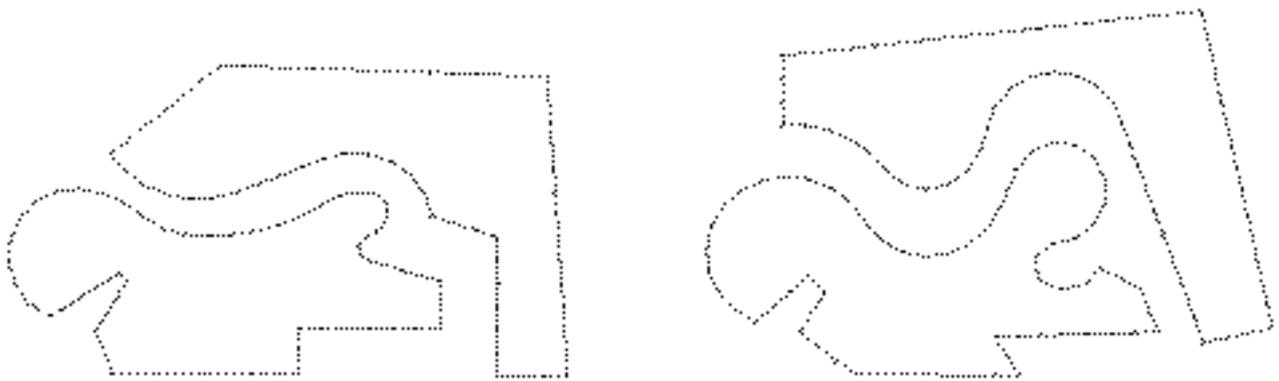


FIGURA 3

Este perfil algo caprichoso ha sido elegido para ilustrar algunas de las muchas alternativas que pueden obtenerse operando un programa de computación que avance sobre el control de la forma mas allá de las relaciones propiamente geométricas. Para ello se han introducido limitaciones a la generación de partes del mismo modo que lo hacen los diseños "duros". El diseño sigue siendo "blando" en su gestación pero controlado en su administración.

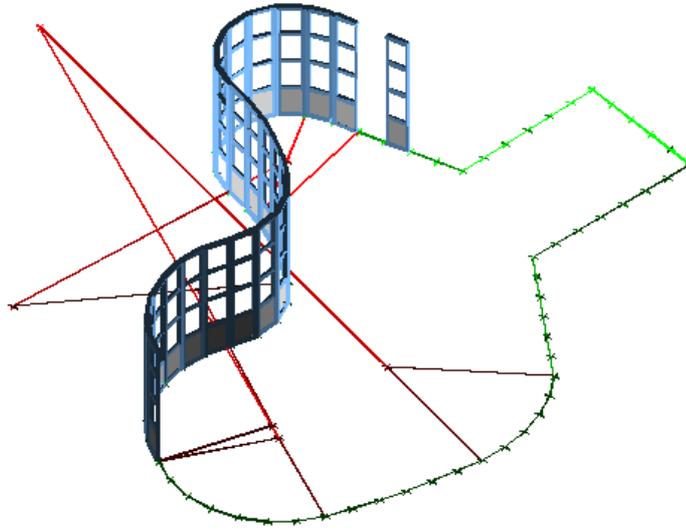


FIGURA 4

La FIGURA 4 representa el proceso de inserción de elementos tridimensionales sobre una base lineal modulada. El trazado de la base esta condicionado desde su inicio por la presencia del módulo y éste responde potencialmente a la existencia de un componente constructivo. De este modo la generación de la forma contiene un principio de restricción que la adapta a los requisitos de los objetos que le darán su entidad física.