

PROGRAMA CORBU '20

Modelización teórica del manejo de volúmenes en el período clásico de Le Corbusier

Autores: Arq. Adrián Barcesat y Sr. Daniel Scavuzzo

Asesor: Arq. Arturo Montagú

Centro CAO - Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria, Pabellón No. 3, 4o. piso

Tel/fax: 782-9168

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se plantea la generación de un desarrollo específico a nivel de software : un programa que sea capaz de identificar, detectar y reproducir los procedimientos compositivos y los elementos tipológicos característicos del proceso generativo de las obras de Le Corbusier.

Este intento conduce de inmediato a la necesidad de definir y resolver un conjunto de problemas en tres campos relacionados entre sí : el semiótico, el arquitectónico y el computacional.

A modo de introducción, se precisan a continuación los parámetros que guiarán y acotarán el trabajo en cada uno de ellos.

NIVEL SEMIOTICO

Se parte de la concepción de que un conjunto de hechos arquitectónicos (proyectos, obras) previamente delimitados en función de ciertas relaciones internas, como p.ej. la producción de un autor, o bien la producción de un determinado período de dicho autor, constituye - si bien no un lenguaje - en todo caso una semiósis, esto es un sistema de signos estructurado según ciertas reglas ó principios.

Ahora bien , es obvio que lo que interesa es solo la dimensión significante de los signos, no sus múltiples significados posibles, ni la relación entre éstos últimos y los significantes. Esto circunscribe nuestro análisis al campo de lo sintáctico en forma excluyente.

Se trata por consiguiente de identificar con precisión un conjunto finito de significantes y de decodificar el sistema estructurante de los mismos, esto es, el conjunto de reglas que definen sus relaciones internas.

Relacionando ahora esto con los contenidos del enunciado inicial, se puede convenir en que el conjunto finito de significantes es lo que se ha llamado los elementos tipológicos y el sistema estructurante está constituido asimismo por los procedimientos compositivos aludidos. A partir de estas precisiones se puede entrar en el campo de lo arquitectónico.

NIVEL ARQUITECTONICO

La primera conclusión a que se llega al abordar la extensa obra de Le Corbusier es, desde luego, obvia. En la misma se detectan diversos períodos -diversos opus creativos- y si bien es posible rastrear comunes denominadores a través de ellos, es categóricamente imposible reducir la vastedad de la misma remitiéndola a un conjunto homogéneo de elementos tipológicos y procedimientos compositivos. A lo largo de su prolífica producción tanto aquéllos como éstos fueron experimentando cambios objetivos.

Lo que sí parece posible en todo caso es concentrarse en uno de dichos períodos y rastrear su consistencia interna en términos de identificación clara de determinados invariantes. En este caso la extensión de dicho período - o, dicho en otros términos, la delimitación del campo de nuestro trabajo - quedaría determinada por el tiempo y/o la cantidad de obras a lo largo de las cuales las invariantes detectadas mantienen su vigencia. Se trata, como se ve, de una delimitación empírica a posteriori.

Pero a los efectos operativos - y ésta es una de las inevitables paradojas de toda investigación- se hace necesario a priori seleccionar un determinado período cuyas características parecen evidenciar -al menos en una primera lectura intencional- el grado de homogeneidad requerida para poner en marcha el trabajo

En este sentido resulta pertinente centrar la mira en las obras construídas por Le Corbusier en la década del 20 al 30. Se hace referencia -en principio- a las villas construídas en dicho período en la región de Paris. En ellas aparecen definidas con suficiente claridad un conjunto de invariantes que van haciendo su aparición a lo largo de la serie de prototipos de la Maison Citrohan y que quedan plasmados en forma total en la última versión de la serie, construída para el Weissenhof Siedlung de Stuttgart en 1927.

Este conjunto de invariantes no aparece en trabajos anteriores ,como los prototipos Monol ó las casas Dom-Inó, p. ej. Tampoco aparecen presidiendo -al menos con el mismo grado de consistencia- el proyecto de las obras posteriores.

Es posible entonces intentar definir conceptualmente dicho conjunto de invariantes, en los niveles anteriormente enunciados.

PROCEDIMIENTOS COMPOSITIVOS

. La composición volumetrica a partir de un sólido elemental que aparece claramente como el elemento predominante del conjunto.

. El tratamiento del mismo mediante procedimientos de adición y sustracción que -sin poner en crisis su configuración de sólido elemental- producen diferentes articulaciones volumétricas y espaciales.

PRINCIPIOS TIPOLOGICOS (Los 5 puntos)

. La terraza-jardín

. Los pilotis

. La ventana alargada

. La planta libre

. La fachada libre

Ahora bien estos enunciados de orden general requieren de una serie de mediaciones necesarias para conferirles un nivel de definición suficientemente restrictivo como paso previo a la implementación de cualquier intento en términos informáticos.

Por ejemplo el sólido elemental predominante no es cualquier sólido : Le Corbusier emplea exclusivamente un prisma de base rectangular (del cual la base cuadrada sería el caso límite).

A su vez los procedimientos de adición y sustracción no abren un campo infinito de posibilidades. Sólo se llevan a cabo utilizando para ello prismas ó cilindros , ó bien fragmentos de los mismos, ó incluso combinaciones más o menos aleatorias de ellos, al estilo de las que aparecen en las pinturas puristas del mismo período del autor.

Del mismo modo corresponde hacer ciertas precisiones con respecto a los alcances de los célebres 5 puntos, a los efectos de su definición formal y consiguiente posibilidad de identificación.

La terraza jardín, se configura formalmente como un remate plano del edificio, a modo de un patio sobre el mismo, en el cual aparecen siempre por adición los juegos de volúmenes mencionados más arriba. Como se ve este grado de precisión deja afuera del campo a cualquier otro tipo de remate que no se ajuste a ella.

Los pilotis consisten formalmente en una grilla de elementos predominantemente unidimensionales (las otras dos dimensiones no son significativas) colocados no en cualquier lugar sino guardando las mismas relaciones de distancia entre ellos. Estos elementos están ubicados en la planta baja y el edificio se apoya sobre ellos. Pero en dicha planta baja suelen aparecer también los volúmenes aditivos, a menudo como una prolongación sectorial del volumen predominante superior. Es fácil ver que este grado de definición excluye asimismo a la totalidad de las configuraciones de planta baja que no se ajustan a ella.

La ventana alargada (ó sea aquella cuya dimensión horizontal es como mínimo 3 veces la dimensión vertical y como máximo ocupa la totalidad de las fachadas) es ciertamente una constante en la serie de obras mencionadas. Pero ello no significa que la misma no coexista con otros dos tipos predominantes de ventanas: la ventana cuadrada y el vano integral (que ocupa toda la dimensión horizontal de la fachada por uno ó más pisos de altura). La inclusión de estas dos tipologías adicionales de ventanas completan así el elenco de posibilidades icónico-figurativas al respecto. Nuevamente, ello excluye cualquier forma ó tipo de ventana que no se ajusta a dichas precisiones.

La planta libre constituye probablemente el elemento de más compleja definición a nivel figurativo.

Pero como punto de partida se puede considerar que se trata de una planta fuertemente delimitada por los lados constitutivos del volumen predominante y dentro de la cual se reproduce una grilla de elementos puntuales distribuidos a distancias regulares. Los elementos lineales que definen espacios en el interior de dicha planta están configurados por segmentos de líneas rectas, curvas ó combinadas que se ubican con libertad irrestricta dentro de la misma, pudiendo ó no coincidir con los elementos puntuales mencionados.

La fachada libre supone conceptualmente una total libertad para plantear el juego de llenos y vacíos, dada la liberación de las paredes de toda función estructural. Pero el orden estructural no es reemplazado por una falta de reglas sino que por el contrario, cede su lugar a un orden compositivo en el cual la relación de llenos y vacíos obedece a ciertas reglas y trazados regulatorios. La identificación y precisión de los mismos tiene entonces que formar parte de cualquier intento de sistematización informático como el que se plantea.

NIVEL COMPUTACIONAL

● Limitaciones y validez de un modelo formal

Se parte de la base de que la conversión de un lenguaje de expresión creadora en uno formal es reduccionista por propia definición, y no puede capturar integralmente las metáforas del lenguaje figurado del arquitecto.

Por qué se intenta entonces realizar un modelo que reduzca el lenguaje arquitectónico a lo meramente formal? Se espera que muestre la diferencia que hay entre lo que se teoriza y los resultados que entrega un modelo; entre lo que se supone que es y lo que resulta de modelizar las hipótesis.

Una modelización es la imitación formal de una operación, en este caso, la composición arquitectónica, para obtener inferencias sobre las características del proceso compositivo real. Se basa en un conjunto de supuestos, referentes al proceso creativo.

Estos supuestos se expresan en forma de relaciones matemáticas, lógicas y simbólicas entre las entidades del sistema compositivo. Al definir el modelo, se adquiere más conocimiento sobre el proceso creativo. Es una herramienta analítica que permite evaluar los efectos de alternativas, permite el estudio de las interacciones, así como también visualizar nuevos sistemas y verificar la factibilidad de nuevas hipótesis.

● Lenguajes Formales

Ahora bien, al centrar el problema en el campo de lo sintáctico - esto es, las relaciones entre los significantes con exclusión de los significados - es factible asimilarlo a lo que en teoría de la computación se denomina "lenguajes formales".

Un lenguaje formal es el conjunto de las frases que pueden ser construídas con un vocabulario dado y siguiendo sus reglas de sintaxis.

La gramática que define un lenguaje formal está compuesta por:

- un conjunto de variables (corresponden a sujeto, predicado, artículo, verbo, etc. del lenguaje natural) y constantes (el, la, casa, pared, arriba, salir, etc.);
- un conjunto de reglas del tipo frase = sujeto + predicado; etc.

Con la definición de dicha gramática se genera un analizador sintáctico que puede ser empleado para:

- reconocer si una frase pertenece o no a dicho lenguaje;
- generar todas las frases posibles

ETAPAS DEL PROYECTO

- **1- Formulación del problema y establecimiento de objetivos.**

Proponemos la creación de un traductor a una gramática de formas que permita generar modelos 3D con operaciones elementales. Una frase de este lenguaje formal producirá un modelo 3D para renderización.

- **2- Conceptualización del modelo**

Para modelizar este formalismo, se propone una gramática constituída por:

- elementos primitivos

- bloques, cubos/prismas, y otras formas geométricas.
- modulación propia de las mismas en la obra de Corbu.

- transformaciones y relaciones entre ellos:

- agregar/combinar, escalar, quitar, transformar (operaciones CSG, Constructive Solid Geometry), establecer relaciones de proporción entre ellos (este es 1/3 de...) generación de otros objetos compuestos (p. ej. las formas irregulares que como detalle agregaba Le Corbusier)

- reglas

Son del tipo:

el sólido elemental es un prisma que tiene x proporciones

el volumen a sustraer es un prisma menor, con una escala x y transformación y.

el volumen resultante se resta de la cara z.

Se le puede agregar pilotis en xz dimensiones de la base.

Se le puede agregar un volumen aditivo a su cara superior, una forma irregular compuesta, con de h, i, j características a la cara x /y o z; más ventanas d,e,f,g etc...

- **3- Traducción del modelo**

Establecer un modelo formal de las hipótesis que organizan y estructuran a las constantes. Buscar los símbolos de relación y función para especificar las propiedades y las interrelaciones entre las partes.

- **4- Verificación, validación**

- **5- Implementación y experimentación con el modelo validado**

- construcción de modelos 3D a partir del modelo formal.

- **Herramientas a emplear**

Como generador del analizador sintáctico que realice la traducción (scanner/parser generator): T-Gen versión II en ambiente Smalltalk/V que entregue un archivo POV para visualizar.

El Persistence of Vision Raytracer (POV-Ray) es un lenguaje para descripción de escenas que puede generar imágenes de más de 4096 x 4096 píxeles, en color de 24 bits. Permite crear escenas declarando objetos, luces, texturas y colores. . Tiene un amplio rango de formas básicas (prismas, esferas, elipsoides, cilindros, conos, etc.) y formas complejas, como toros, hiperboloides, Bezier patch, blobs, etc. Las formas pueden combinarse para crear otras más complejas con operaciones CSG (Geometría constructiva de sólidos) uniones, intersecciones y diferencias. Se pueden asignar texturas y materiales a los objetos.

T-Gen es una herramienta orientada al objeto para la generación automática de traductores de cadenas a objetos. Está desarrollado en ambiente Smalltalk. Permite la generación de analizadores sintácticos top-down (LL) y bottom-up (LR), que automáticamente generan árboles de derivación, árboles de sintaxis abstracta o objetos Smalltalk arbitrarios. Su sintaxis de especificación es simple, y cuenta con una interfase de usuario gráfica.

BIBLIOGRAFÍA

Le Corbusier, "Oeuvres Completes" - Editions Dr. D. Girsberger -Zürich, 1937

Tou, J.T.; Gonzalez, R.C. "Pattern Recognition Principles" - Addison-Wesley, 1974

Aho,A; Sethi,R; Ullman, J : "Compilers - Principles, Techniques and Tools" Addison-Wesley, 1986

POV-Ray: El software está disponible del site oficial de distribución via <http://www.povray.org/windows> y <ftp://ftp.povray.org/>

Copyright POV-Team. Drew Wells, POV-Team Leader, e-mail: 73767.1244@compuserve.com

Justin O. Graver, T-gen II, Computer and Information Sciences, University of Florida, e-mail. graver@ufl.edu.