

Morfología y topología, nuevos procesos compositivos con medios digitales. / Morphology and Topology, the new digital media-based composition methods.

Mgtr. Arq. Lucas Peries. / Facultad de Arquitectura, Universidad Católica de Córdoba, Argentina. / lucasperies@hotmail.com

Abstract *This paper develops the topic of morphological generation of artificial **landscapes** using digital media. Current trends in landscape **composition** link architectural style to ground topography; buildings are not simply placed on the land, instead, they emerge from it, generating alternative **morphology landscapes**, or so-called “**topographic landscapes**” that emerge from the massive incorporation of computer technology in the **design process**, and are supported by the complex organization of topologic geometry. There has been a change from the classical method of architectural **composition**, in which rather than linking diverse shapes together in a static layout, dynamic actions inspired by the landscape are linked instead.*

Introducción Esta ponencia desarrolla el tema de la generación morfológica del paisaje artificial con medios digitales, haciendo hincapié en la primera instancia del proceso proyectual: la ideación (entendida como una secuencia de traducción de ideas a formas arquitectónicas). El trabajo corresponde a la investigación de postgrado: “El rol de la informática como herramienta de abordaje y traducción en los procesos compositivos del paisaje urbano-arquitectural”, ejecutada con beca de CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).

Las formas del paisaje contemporáneo, son derivadas directa o indirectamente de los medios digitales, producto de lógicas compositivas alternativas; inscriptas en el paradigma de la “interacción de medios” promulgado por Julio Bermúdez(1998).

El trabajo con superficies y mallas, múltiples capas, láminas ondulantes, pliegues y alabeos, torsiones y distorsiones, etc.; se constituye con acciones y formas que determinan nuevos mecanismos morfológicos de proyectación, emergentes de la incorporación masiva de los ordenadores en el proceso de diseño. Indudablemente los medios digitales habilitan nuevos procedimientos que potencian los procesos creativos y contribuyen ampliamente en la producción de formas innovadoras.

Las tendencias actuales en la composición del paisaje arquitectónico: como lo define Zaera Polo(1998), indagan “la ambigüedad entre la superficie y el espacio, entre la bidimensión y la tridimensión”; ligando la arquitectura y el suelo.

El “suelo” es comprendido como una superficie flexible, en la cual la arquitectura no se posa sobre esta, sino que surge en relación al mismo suelo, generando paisajes de morfología alternativa, denominados “paisajes topográficos”. La lógica compositiva se vale de acciones morfológicas (plegar, estirar, ondular, etc.) que transforman los edificios en topografía o el suelo en edificio, generando una nueva topografía artificial, tan real como la natural (en el concepto paisajístico).

Los proyectos contemporáneos que se inscriben en la categoría de “paisajes topográficos”, se sustentan en órdenes complejos y geometrías no-euclidianas (fractales, topología, teoría de nudos, redes), donde los componentes se combinan generando estructuras enredadas y continuas. En el contexto latinoamericano, son referencias claves de estudios sobre los nuevos ordenes, los trabajos de: Roberto Serrentino et. al. (Tucumán, 2001); Francisco Bedregal Villanueva(La paz, 2002); Inés Moisset (Córdoba, 2003); Luis Barrionuevo y Leonardo Combes, et. al.(Tucumán, 2003); Claudio Labarca(Santiago de Chile, 2004).



La composición en su origen Vitruviano, equivale a las nociones de distribución y disposición, como los primeros indicios histórico-disciplinares de la ordenación y composición del proyecto. En el área de la morfología se trata de las clásicas operaciones con leyes de simetría y geometría euclidiana. Esta investigación identifica variantes en los fundamentos o principios del diseño heredado, producto de la aplicación de los nuevos ordenes geométricos, haciendo hincapié en la geometría topológica.

La topología se constituye en una rama de la matemática que estudia las propiedades de aquellas formas geométricas complejas bajo continuas transformaciones: El estiramiento, la compresión y la continuidad. Se concentra en los procedimientos de generación y las relaciones entre los objetos, en lugar de su estructura y dimensión.

Objetivos Lograr determinar y contribuir nuevas lógicas compositivas alternativas para la concepción morfológica del paisaje del siglo XXI.

Validar las potencialidades de los medios digitales en la aplicación al campo de la morfología paisajística, como promotores de nuevas formas complejas.

Metodología Este trabajo se inscribe en el área de producción de conocimiento de la investigación proyectual, mediante la utilización del propio proyecto como instrumento de investigación; generando conocimiento por las formas tradicionales de análisis y comprensión de fenómenos, descripción, clasificación, exploración y determinación de variantes e invariantes histórico-culturales de la disciplina del paisaje.

La labor investigativa se desarrolla por medio del análisis bibliográfico de la cultura disciplinar y la elaboración de micros experimentales, en dos líneas de exploración simultaneas. Una tercera línea, completa el método de trabajo, a través de la transferencia a ejercicios proyectuales de los conceptos y principios explorados en las dos líneas anteriores (ensayando técnicas digitales y analógicas), como un modo de ejercer la experimentación proyectual. Del análisis realizado sobre las tres líneas de trabajo se establecen consecuencias observacionales y conclusiones como mecanismos para la condensación

y construcción del conocimiento teórico, metodológico y técnico, definiendo un cuerpo conclusivo que perfila una nueva lógica compositiva del paisaje.

Desarrollo El “paisaje topográfico”, se corresponde con la modalidad ancestral de configuración espacial estereotómica (del griego stereos: solido, y tomia: (cortar). La misma caracteriza cierta arquitectura maciza, pesada, pétreo, que se desarrolla en continuidad con la tierra.

Hablamos de estereotomía pero de un área muy particular que se aleja de la figuración habitual de la “cueva” en la que se excavar el suelo extrayendo materia, en este área, se trata de modelar la materia como un juego topológico. A la manera del proyecto: Ciudad de la cultura de Compostela de Peter Eisenman; como un procedimientos análogo a los procesos geológicos, donde la materia se derrite, se solidifica, se comprime, se metamorfosea y presiona para calar o producir cortes.

Dentro de la estereotomía, identificamos dos prácticas o líneas de trabajo diferentes: la euclidiana y la topológica. Esta última plantea un modo alternativo de composición que no combina figuras o cuerpos volumétricos puros, desarrollando el trabajo con superficies vectoriales multidireccionales, sobre las que se acciona para generar la forma del paisaje del pliegue, distanciándose del paisaje prismático (característico de la práctica euclidiana).

Del análisis de obras de la cultura arquitectónica y experiencias particulares, se determina esta nueva práctica compositiva del paisaje, que denominamos: “estereotomía topológica”.

La estereotomía topológica en la dimensión experimental

La implementación de los medios digitales en la estereotomía topológica cumple un rol fundamental, posibilitando los resultados alcanzados en la arquitectura de los últimos 15 años, periodo en el que se reconoce la generación de los “paisajes topográficos”. Los medios digitales brindan nuevas entidades morfológicas como las superficies nurbs (acrónimo de non uniform rational b – splines, son representaciones matemáticas de superficies curvas en 3D), entre otros tipos de mallas, que se



constituyen en el material del proyecto, donde la materia es la información binaria corporizada en modelos tridimensionales, visualizados en imágenes digitales.

Durante la investigación se realizaron exploraciones con superficies nurbs como un modo de auto-validar la adaptabilidad de la herramienta a las nuevas pautas compositivas. Estas entidades pueden ser deformadas simplemente seleccionando y desplazando o rotando los puntos o las propias curvas que las definen, y al aumentar la cantidad de modificaciones la superficie adquiere complejidad formal.

En el trabajo con los softwares de modelado tridimensional, se manipula el material (superficie nurbs) como una porción de terreno sintético (bidimensional), que se deforma para formar el suelo, generando conformaciones complejas a partir de códigos iniciales elementales. Estos códigos se corresponden con las órdenes asignadas al software para desarrollar determinada acción de transformación. Las exploraciones permitieron comprobar la agilidad del procedimiento para superar la bidimensión y alcanzar formas complejas, de analogía topográfica.

Sobre este modo de producción formal actual, se encuentran casos singulares y aislados a lo largo de la historia, como la obra de Eero Saarinen, Le Corbusier, Frederick Kiesler y Antonio Gaudí, entre otros. Las herramientas que empleaban para generar la forma (maquetas de alambres, yeso o telas), no distan en cuanto al procedimiento con las mallas digitales. El proceso de modelado maneja comandos similares, en cuanto al desplazamiento espacial de puntos o líneas, ya sean delgados alambres (metálicos) o curvas vectoriales (digitales).

Experiencias didácticas realizadas con alumnos de la cátedra Arquitectura Interior, Facultad de Arquitectura - Universidad Católica de Córdoba (ejercicios de transferencia y retroalimentación directa en la investigación), permitieron explorar la estereotomía topológica con técnicas tradicionales y medios digitales. Los procesos se iniciaron con el accionar sobre superficies digitales planas, modeladas con series progresivas de transformación para arribar a una proto-forma de los paisajes diseñados. Posteriormente se produjo el salto a la dimensión física en el trabajo con maquetas de alambre, y sucesivamente el proceso osciló entre lo análogo y lo digital, como una secuencia de retroalimentación generativa de la forma arquitectónica (desde diversas miradas operativas), de la abstracción a la definición morfológica.

Los alumnos destacaron la agilidad del procedimiento para superar la bidimensión y la simpleza de los comandos de los softwares para producir formas complejas.

La estereotomía topológica en la dimensión proyectual Los conocimientos recogidos de la cultura disciplinar y las experimentaciones realizadas, fueron transferidos a ejercicios proyectuales, desarrollados en el marco de la maestría Arquitectura Paisajista FA-UCC, para definir estrategias instrumentales de composición.

El proceso de diseño se inicia con la construcción de trazados reguladores, como organizaciones rectoras de la futura forma. Los trazados son el resultado de prolongar ejes sobre el terreno emergentes de las preexistencias ambientales del entorno y/o de la interpretación de las características propias del sitio, clasificando la información según el orden natural, antrópico y per-

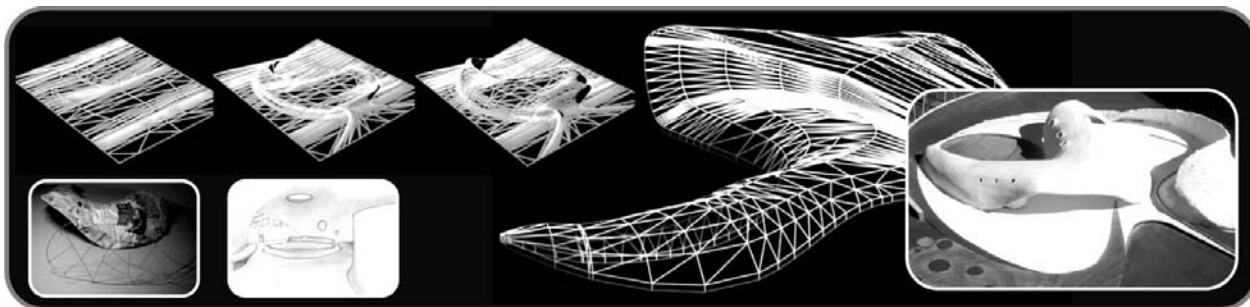


Figura 1



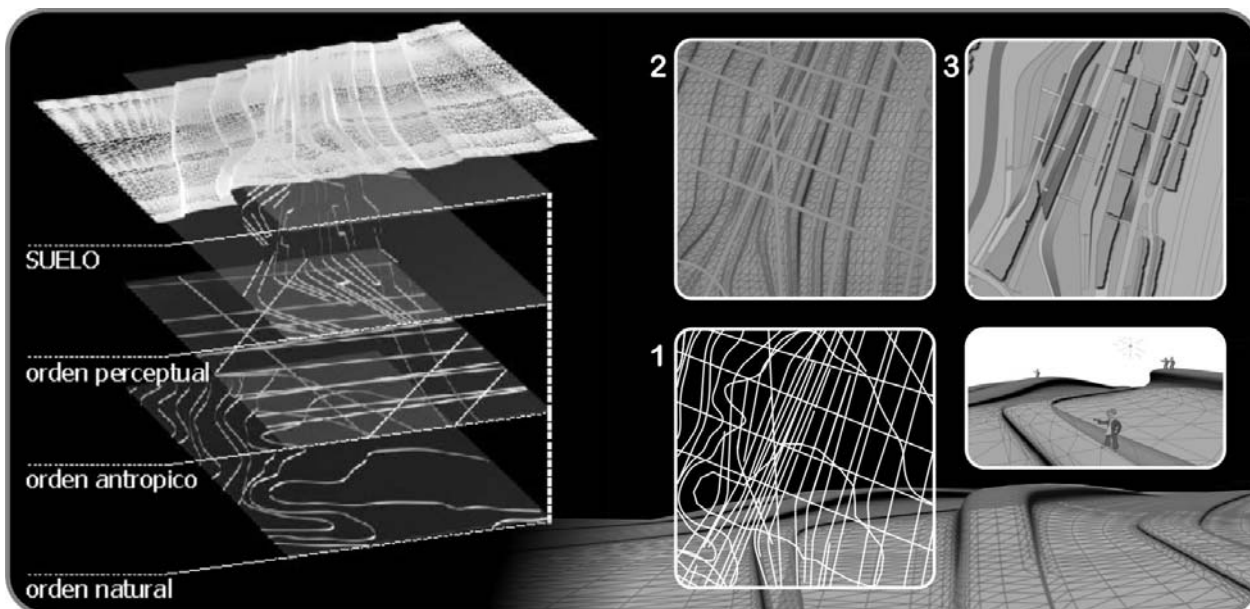


Figura 2

ceptual. Los tres órdenes son representados en esquemas geométricos de layers vectoriales, como distintas capas de información superpuesta, que determinan un trazado regulador bidimensional complejo, resultante del análisis y conceptualización geométrica del ambiente urbano.

En algunos ejercicios se procedió a interpolar puntos determinados por las intersecciones de líneas, para generar nuevas capas de información, definiendo nuevos trazados. Estos procedimientos fueron realizados en series prolongadas de diagramas, intentando asociar las ideas generadoras con la propia topografía del terreno.

Estas estructuras bidimensionales no son utilizadas a la manera tradicional, para extruir volúmenes prismáticos, sino, como lo hace Peter Eisenman: “hay vectores de distintos layers que se interceptan uno con el otro creando una tercera dimensión; no están extruidos, son multidireccionales” (2004). Ésta es la instancia del proceso en la que entran en juego las superficies digitales para traducir las ideas a formas paisajísticas, al interrelacionar los trazados y las superficies digitales.

Aplicando acciones morfológicas, derivadas de las ideas generadoras, se resuelve el paso de la bidimensión a la tridimensión. El suelo artificial es producto de un juego de intenciones creativas y preexistencias ambientales que permiten arribar a imágenes prefigurativas del proyecto.

De este modo de componer surgen paisajes caracterizados por la continuidad, el dinamismo y la flexibilidad, en los que se disuelven las jerarquías y las centralidades, constituyendo sistemas intrincados que se pueden asociar al concepto del “rizoma” de Gilles Deleuze(1989).

Conclusiones Los paisajes resultantes de esta lógica compositiva aparentan carecer de orden y definición, pero en realidad están sustentados en el orden complejo de la topología, donde las formas, espacios y actividades pueden combinarse generando paisajes entrelazados en busca de la continuidad y la indeterminación de los límites.

Los trazados reguladores aportan datos (información), como “pistas” de posibles oportunidades,



que en el proceso de toma de decisiones se van seleccionando o abandonando y adaptando con las intenciones proyectuales, las ideas generadoras, la realidad física del lugar, y los propósitos del proyecto.

En el diseño con modelos de mallas vectoriales, con simples acciones se puede obtener formas complejas. Las mallas digitales permiten ejercer la estereotomía topológica, generando el medio para desarrollar esta práctica, donde la forma resultante es compleja y no el procedimiento que la genera.

La modalidad ancestral de configuración espacial estereotómica se mantiene vigente en la composición del paisaje contemporáneo. La práctica topológica plantea un modo alternativo de composición espacial con superficies vectoriales multidireccionales, sobre las que se acciona para generar la forma del paisaje, diferenciándose de la composición habitual por combinación de volúmenes prismáticos. En relación con las herramientas digitales y para ejemplificar este concepto: Si el trabajo con operaciones nurbs es característico de la práctica estereotómica topológica, las operaciones booleanas (cálculos geométricos de intersecciones entre figuras o

volúmenes, determinando adiciones y sustracciones) se relacionan con la estereotomía euclidiana.

Los mecanismos compositivos clásicos han cambiado, al menos en la lógica de diseño del paisaje topográfico. Ya no se trata de componer juntando figuras, sino acciones que derivan en la forma del paisaje.

Agradecimientos A la cátedra Arquitectura Interior (FA-UCC): Inés Moisset e Ingrid Banchio; y al alumno Maximiliano Carrasco, a quien pertenece la primer ilustración.

Referencias BERMÚDEZ, J.: 1989, *Producción arquitectónica híbrida, entre el medio digital y el análogo*, en D. Barros, et. al. (eds.), 2° SIGraDI, UNMdP, Mar del Plata, pp. 56-65. DELEUZE, G.: 1989, *El pliegue*, Editorial Paidós, Barcelona. EISENMAN, P. y E. M. Goldemberg:2004, *Las nuevas líneas laicas de Santiago*: entrevista a Peter Eisenman, Revista Summa+, 63, pp.62-71. ZAERA POLO, A.: 1998, *La reformulación del suelo*, Revista Quaderns, 220, Actar, pp. 36-41.

Keywords *Landscape, design process, composition, morphology, topology.*

