

LA GEOMETRÍA NO EUCLIDEANA, SU PRESENCIA EN EL PROCESO PROYECTUAL ARQUITECTÓNICO CONTEMPORÁNEO.

Su valoración y utilización en instancias iniciales del proceso creativo

Directora: Ing. Rosa Susana Enrich

Equipo: Dra. Arq. Viviana Schaposnik - Arq. Juan Lucas Mainero - Prof. Mariano Creus -
Arq. Clara Gallardo - Arq. Roberto Berardi - Arq. Guillermo Canutti - Arq. Pablo Ferella.

1- Síntesis del trabajo

El presente proyecto, con acreditación de la UNLP, se encuadra en el conjunto de las propuestas que se desarrollan en el Laboratorio de Investigación Proyectual (LIP) de la FAU, UNLP.

El equipo de trabajo, dirigido por la Profesora Ing. Rosa Susana Enrich, está integrado por la Dra. Arq. Viviana Schaposnik, el Arq. Juan Lucas Mainero el Prof. Mariano Creus, la Arq. Clara Gallardo, el Arq. Roberto Berardi, el Arq. Guillermo Canutti y el Arq. Pablo Ferella.

Una reflexión sobre el acto de proyectar en Arquitectura, en el marco del proceso de enseñanza y aprendizaje, condujo pensar esta problemática desde la Geometría.

Las circunstancias en las que el espacio arquitectónico se manifiesta, establece especial relación entre Arquitectura y Geometría. La indagación de la Geometría Topológica, pretende una aproximación a aquellas formas en las que la Geometría Euclidiana, resulta insuficiente para operar, explicar y representar.

Esta investigación aporta al Proceso proyectual, mediante el análisis del sustrato geométrico de la Arquitectura, donde sea posible poner de manifiesto la presencia de esta subdisciplina de la Geometría. Los resultados, permitirán generar pautas y estrategias, que serán aporte a las distintas instancias del proceso creativo arquitectónico. Se prevé la transferencia al grado y/o al posgrado, vinculando Investigación-Docencia.

Las instancias de concepción y proyecto del espacio arquitectónico, implican una representación mental y una objetivación visual del mismo. La aproximación desde la Geometría, permitirá profundizar racionalmente, las lógicas intervinientes en el sustrato geométrico subyacente respecto a la generación formal.

En cuanto a las consideraciones que emergen de las definiciones formales que van adoptándose en el desarrollo del Proceso proyectual, la Geometría, como variable decisiva, nutre en la etapa inicial, los lineamientos objetivos que estructuran el espacio arquitectónico. En esta argumentación, el término *objetivo* se sustenta en la condición matemática que implica hablar de Geometría, donde queda excluida toda subjetividad. Será entonces desde este enfoque que se aportará al propio acto creativo, procurando fortalecer las herramientas proyectuales.

La conceptualización del espacio de interés para la Arquitectura no puede escindirse de la necesidad de recurrir a una *idea de forma*, lo que implica reconocer la adopción de cierto tipo de Geometría, hecho no del todo concientizado en la actualidad.

A pesar de que en el campo de la creación arquitectónica se recurre a la Geometría euclidiana con frecuencia, su utilización no debe ser excluyente de otras Geometrías. La Topología, presenta un amplísimo campo, favorable a las primeras representaciones espacio-temporales en el Proceso proyectual y al mismo tiempo, posee una condición generalizadora, que la convierte en un tipo de Geometría “embrionaria”, capaz de originar -a partir de sucesivas transformaciones y evoluciones- todos los desarrollos formales posibles en la Arquitectura.

2- Objetivos

Desde la investigación se pretende verificar la instancia dialéctica que se establece entre la Geometría –en particular no-euclidiana- y el proceso proyectual en Arquitectura, a partir de indagar la importancia que tienen las herramientas geométricas en el proceso creativo de análisis y diseño. La generación de pautas y estrategias para el análisis de las formas que en Arquitectura no responden a lineamientos tradicionales de la Geometría descrita por Euclides, permitirán dejar al descubierto las generatrices subyacentes y conducirán a la construcción de herramientas aplicables a la generación formal en el proceso de diseño en Arquitectura. En particular, la influencia que la Topología combinatoria y la Teoría de los fractales tienen en la definición de determinados proyectos de Arquitectura contemporánea.

Como un aspecto adicional, se intentará definir el grado de influencia que la tecnología digital (aplicación de programas de diseño por computadora) ha tenido en instancias del proceso proyectual, cuando se apela a la Topología combinatoria y a la Teoría de los fractales como variables geométricas.

Finalmente, entre los objetivos específicos está la intención transferir los resultados de la investigación al grado y al posgrado.

3- Estado del tema

A partir de los objetivos planteados, habiendo profundizado desde la Geometría los contenidos inherentes a la Topología combinatoria y a la Teoría de los fractales, se pretende desarrollar herramientas que permitan abordar el análisis y la producción de formas arquitectónicas, que no pueden ser pensadas desde las leyes que tradicionalmente aporta la Geometría euclidiana.

Se aspira a producir un aporte al campo del proceso proyectual en Arquitectura dado que, a partir de la profundización de los aspectos geométricos no-euclidianos que subyacen en la generación formal de ciertos espacios arquitectónicos, se pretende que los mismos sean valorados especialmente para ser incorporados como herramientas de proyecto. Se parte de considerar que

la inclusión de la Topología combinatoria y la Teoría de fractales, como potenciales argumentos que motivan la adopción de determinadas decisiones formales, puede hacerse en instancias iniciales de dicho proceso, en determinados casos.

La metodología a aplicar en el desarrollo de la investigación abarca dos momentos, a los que llamaremos **MOMENTOS A y B**; entendidos conceptualmente no sólo como *espacios de tiempo* sino *con entidad e importancia propias*¹.

MOMENTO A. De rastreo bibliográfico y selección de elementos para el trabajo concreto. Abarca parte del primer año de trabajo. Se compone de las siguientes instancias:

I. Profundización teórica

I. a. Análisis bibliográfico sobre antecedentes teóricos referidos a: Geometría, en particular, Topología combinatoria, Teoría de fractales.

I. b. Primera selección de obras y proyectos de Arquitectura en las que no sea posible leer un sustrato geométrico euclidiano,

II. Selección de aquellos proyectos y obras donde en un *a priori* (primera lectura) sea posible entender un sustrato geométrico topológico o fractal.

III. Análisis verificador en los proyectos y obras seleccionados de las relaciones que se establecen entre Forma arquitectónica y la Topología combinatoria y la Teoría de los Fractales.

III.a. Definición de Variables y generación de un Sistema, que permitan vincular la forma arquitectónica y el sustrato geométrico.

MOMENTO B. De desarrollo, en el que se enfatizará la *interfase* Investigación - Docencia. Abarca parte restante del primer año y la totalidad del segundo año de trabajo

III.b. Aplicación del Sistema a los casos seleccionados.

III.c. Conclusiones parciales por casos

III.d. Conclusiones comparativas

III.e. Conclusiones finales

IV. Interfase Investigación – Docencia

IV.a. Seminario de formación docente en el campo específico de la investigación para los docentes de grado del Taller de Arquitectura 7.²

IV.b. Ejercitación Proyectual. Verificación, a través una ejercitación proyectual realizada en el marco del Taller de Arquitectura 7, del accionar docente-alumno de lo incorporado en el

¹ MOMENTO: *momentum*- Espacio de tiempo - puede interpretarse como “mínimo espacio en que se divide el tiempo”, también por extensión, puede aceptarse “momento, por importancia, entidad o peso...” y desde un galicismo, que quiere seguir incorporando significados, “por actualidad, **oportunidad**, coyuntura”.

² Instancia de transferencia de las conclusiones del grupo investigador, a los docentes del Taller de Arquitectura 7 (Schaposnik-Mainero) para proceder a una aplicación posterior de las mismas al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Seminario de formación docente (4.a.)³

IV.c. Seguimiento del proceso proyectual en el Laboratorio de Investigación Proyectual (LIP). FAU, UNLP

IV.d. Retroalimentación. Análisis del proceso terminado, desde los objetivos de la investigación.

4- Actividades desarrolladas

Se han cumplido a la fecha con las instancias iniciales del **MOMENTO A**, previsto en la planificación. El desarrollo de las tareas abarcó:

I. Profundización teórica.

Referida a dos cuestiones temáticas:

I.a. Análisis bibliográfico sobre antecedentes teóricos referidos a: Geometría, Topología combinatoria y teoría de Fractales, para arribar a conceptualizaciones y postura frente a la especificidad del tema para esta investigación.

I.b. Primera selección de obras y proyectos de Arquitectura en las que era posible leer un sustrato geométrico no-euclidiano, para utilizar como objeto de análisis en las siguientes etapas.

II. Selección de aquellos proyectos y obras en las que, a priori, fue posible descubrir un sustrato geométrico topológico o fractal.

Actualmente, la investigación está a punto de abordar el análisis verificador de las relaciones que se establecen entre la forma arquitectónica y los conceptos no euclidianos, presentes en los proyectos y obras seleccionadas.

5- Hipótesis trabajadas

La Topología combinatoria y la Teoría de los fractales forman parte de la configuración geométrica de las formas de la Arquitectura, en especial, en los momentos iniciales del proceso proyectual.

Es posible elaborar herramientas, emergentes de la Topología combinatoria y la Teoría de los fractales, aplicables en la instancia proceso proyectual arquitectónico.

Teniendo en cuenta que todo proceso proyectual implica, entre otras cuestiones, tomar decisiones respecto de una generación formal, por ende, adoptar determinada Geometría, es que se pretende demostrar la ventaja de incorporar a la Topología combinatoria y la Teoría de fractales como parte del bagaje de herramientas proyectuales.

³ En este momento, se incorporan los alumnos del Grado del Taller de Arquitectura. Los Docentes - Investigadores integrantes de presente Proyecto además, pasan a jugar entonces un rol adicional.