

Metodologías y taxonomías operativas en el ámbito proyectual de la vivienda biológica

Aresta, Marco

maaresta@unrn.edu.ar

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Instituto de la Espacialidad Humana. Buenos Aires, Argentina

Línea temática 2. Palabras, categorías, método
(Términos clasificatorios, taxonomías operativas)

Palabras clave

Metodología, Proyecto, Geometría, Complejidad
Vivienda

Resumen

Desde hace varios años, como proyectista e investigador, vengo utilizando la geometría presente en la Naturaleza como herramienta básica para la elaboración de proyectos de vivienda. El mencionado trabajo tiene como objetivo dotar las espacialidades, los ambientes y los lugares de la arquitectura doméstica, de carácter identitario y de pertinencia al ser humano con interrelación sustentable con el entorno.

Elementos geométricos, patrones y proporciones, presentes de manera universal tanto en el entorno como en nuestro cuerpo, sirven de concepto y herramienta morfológica para los proyectos de vivienda.

Lo que se viene investigando acerca del impacto de la forma en la mente y en nuestro cuerpo, nos lleva a reconocer que la arquitectura, como toda disciplina, carece de neutralidad y, a partir de la mencionada premisa, se sostiene que tanto las emociones como los consecuentes pensamientos y conductas son ampliamente afectados por la morfología de los espacios que habitamos.

En el contexto aludido, ¿de qué geometrías hablamos cuando se proyectan espacios con morfologías biológicas? Dado que la investigación proyectual recorre el estudio, interpretación y uso de geometrías de la naturaleza percibida por el ser humano de manera sensorial, las he llamado de *geometrías sensibles*.¹ (Aresta, M)

La geometría, desde una mirada compleja de la Naturaleza, se encuentra sujeta a criterios de decisión en base a metodologías de proyecto que llevan al diseño de las viviendas. De una manera u otra, las geometrías son interpretadas por el diseño proyectual que las lleva a su transformación en espacios arquitectónicos. Dicha transformación, en la mayoría de los casos, provoca cambios de sistemas complejos a estructuras deterministas de aplicación más sencilla en la Arquitectura.

Es por ello que, el interrogante surge del mismo ejercicio profesional. ¿Hasta qué punto el uso de la *Geometría Sensible* determina la conformación de espacios sanos, humanizados, o como le llamo, espacios biológicos? ¿Cómo usar la geometría desde una mirada compleja de la naturaleza en el diseño de espacios arquitectónicos?

Si es que las hubiera, las dificultosas respuestas, transitarán por el análisis de las geometrías sensibles presentes en el ser humano y en el entorno, para proponer y cuestionar en base a ellas, las metodologías y taxonomías operativas en el contexto del diseño arquitectónico, tanto en la etapa de proyecto como en la construcción.

Introducción

En la actualidad, la Arquitectura en sus metodologías proyectuales confiere al análisis de la naturaleza desde una mirada compleja, un lugar distinguido. Son diversas y diferentes las corrientes que, desde el siglo XX, emergen y

¹ Concepto introducido por el autor en su tesis de maestría (FADU-UBA, "Geometría sensible para la creación de Espacios biológicos"). La Geometría sensible es un marco conceptual de análisis y aplicación de elementos geométricos permanentes en nuestro entorno natural tangible e intangible para una producción morfológica. Estas geometrías que se encuentran en la Naturaleza expresadas por patrones y proporciones matemáticas y leyes **físicas** naturales son además constantes a lo largo de la historia de la expresión **simbólica** de la Humanidad y se encuentran de manera permanente en nuestro **imaginario** proveniente del entorno natural.

continúan una articulación con el estudio del entorno bioambiental, con el estudio del ser humano, en la búsqueda de adecuar los espacios del habitar humano a sus contextos de manera sustentable. (Toscano,S.) La llamada arquitectura orgánica, antroposófica, biológica, humanizada, fractal, paramétrica, etcétera, se apoya en una realidad compleja que integra diferentes saberes y conceptos epistemológicos, tales como, la biomimesis, la morfogénesis, la neurociencia, la informática, etcétera. Lo dicho es producto de un tiempo interconectado que vincula conocimientos.

En la actualidad, la *unidad* del conocimiento se torna cada vez más presente como lo fue en tiempos pasados, donde la Aritmética, la Geometría, la Astronomía, la Música, la Gramática, la Retórica y la Dialéctica se encontraban en los mismos pasillos. Queda por fuera del ámbito del presente trabajo establecer una relación epistemológica entre la geometría y otros saberes, sin embargo, llamo la atención sobre la importancia de las relaciones que se establecen con los procesos de producción de conocimiento, cuando hablamos de geometría desde una mirada compleja de la Naturaleza y su aplicación en la arquitectura.

La geometría se ha considerado, desde antaño, como una herramienta ordenadora del diseño arquitectónico. La geometría euclidiana es un modelo matemático cuyo interés es la interpretación de la naturaleza desde el mundo de las ideas donde belleza, número y verdad constituyen un absoluto. A partir del Siglo XX, las nuevas geometrías de la complejidad intentan un mayor acercamiento a modelos biológicos, tomando en cuenta la incidencia del medio ambiente y las fuerzas interactuantes en el objeto, determinando la forma, lo que se dio en llamar, morfogénesis, considerando además, la aleatoriedad e indeterminación.

La forma, en el proyecto arquitectónico, deriva cada vez más de analogías y de la metáfora a los procesos generativos de la biología. Es posible considerar que la forma es un diagrama de fuerzas conectadas al objeto e interactuantes con el entorno. Es decir, que la forma lleva a reconocer la importancia del entorno, así como también de la estructura como “esqueleto”, sustento de la forma. El estudio del ser humano como entidad compleja, lleva a que la arquitectura evolucione de tal manera que logre una eficiencia energética, estructural y económica en su variable material y funcional, como también su eficiencia espacial en su variable anímica. Los criterios de coherencia dados por el diseño en las operaciones de generación de la forma arquitectónica deben ser tomados en valor a la hora de establecer una metodología de proyecto.

Al momento de trabajar con el número de Oro, lo simplificamos en estructuras geométricas deterministas y regulares. Así, en el ejemplo del rectángulo y de la espiral de Oro, nos encontramos atravesando del ámbito de lo complejo en la naturaleza al ámbito de la interpretación determinista, produciendo un reduccionismo de manera a poder interpretar la realidad. El cambio se torna necesario en reiteradas oportunidades dentro del proceso del diseño, aunque puede ser cuestionado el grado de reducción de lo que son los procesos y sistemas complejos de la naturaleza, para su aplicación en la arquitectura.

Si bien la tecnología y las herramientas digitales nos llevan a reducir e intentar suprimir las limitaciones del diseño analógico como intérprete de la forma, no siempre la vivienda cuenta con los medios digitales ni con el conocimiento del proyectista, para tal. En su mayoría seguimos asistiendo a diseños “reduccionistas” que encasillan las personas en espacios deshumanizados.

Puede sonar extraño, pero la cuestión de la traducción de la complejidad de la naturaleza a la arquitectura de la vivienda, cuando se lleva a los procesos constructivos se resuelve con mayor facilidad y, en algunos casos, “aparece” naturalmente la complejidad de las geometrías. En la construcción, con la participación analógica (manual) del ser humano, los procesos de construcción nos devuelven las proporciones y patrones indeterminados que terminan en geometrías complejas. Lo que me lleva a preguntar si es así debido a que somos un ser biológico.

Un gran ejemplo, verificado empíricamente, se encuentra en la construcción de las viviendas de tipo vernácula. Las construcciones vernáculas siempre se vieron al margen de los procesos más eruditos, realizando la exploración del conocimiento a través de la observación de los fenómenos naturales y evolucionando por experimentación en base a necesidades. La vivienda vernácula mantuvo la conexión con los procesos complejos que le acercan a modelos biológicos. Las morfologías de la vivienda vernácula, por sus procesos de producción y su materialidad, incorporan un lenguaje sutil, muchas veces intangible e incomprensible, que resultan difíciles de identificar, interpretar y aplicar al proyecto pero que en la construcción están presentes. Lo cual se encuentra determinado por procesos más intuitivos y cambiantes que tienden a modificar el medio de manera sensible y voluntaria, identificándose la arquitectura vernácula con una región y/o cultura dada.

El conocimiento geométrico es el resultado de la búsqueda de los pueblos por sobrevivir y trascender en distintos ambientes naturales y culturales. La Geometría establece un lenguaje y, por ello, brinda la posibilidad que cada ser humano comunique/identifique con el otro como una totalidad, sin con eso perder su individualidad. Pese a que algunas familias y comunidades carecen de un conocimiento avanzado de la geometría o de utilización de la informática para el diseño de sus hogares en base al paradigma de la complejidad, sus viviendas así lo expresan por intermedio de la materialidad, de las técnicas constructivas y de los procesos de producción.

Los lenguajes geométricos pueden tener varios grados de riqueza en tanto en la complejidad de su estructura, en la gama de cosas que designan como en los propósitos para los que resultan idóneos (MORRIS, C.). Si no se logra un entendimiento de la arquitectura doméstica desde la complejidad de la geometría y sus lenguajes, será dificultoso comprender en su totalidad las formas de habitar del ser humano. Proyectar con geometrías euclidianas para

seres vivos productores de sistemas complejos de significación en base a prácticas complejas del Hacer, Sentir y Pensar, es desabastecer la vivienda de su complejidad.

Según lo anterior, es probable que el proyecto en su etapa de diseño previo pueda continuar en los procesos constructivos, dejando al “azar” algunas definiciones que luego terminan en espacialidades complejas hechas por un ser biológico (el ser humano), adecuadas a sus necesidades. Para tal, el proyecto arquitectónico debe dejar de ser el único protagonista en la definición de la forma y espacios arquitectónico, e incorporarse el proceso constructivo como una etapa más en la producción de diseños complejos.

Metodología de proyecto

La Arquitectura puede ser entendida como el resultado construido y expuesto a lo vivenciado por y para el ser humano. En otro orden de ideas, el Diseño, que solo finaliza su ciclo al final de la construcción, es fruto de la manipulación de elementos geométricos. Los elementos se expresan a través de la composición de superficies tridimensionales que se traducen en la espacialidad originando volúmenes llenos y vacíos, en una realidad aparente y oculta de la forma. La misma realidad se caracteriza por la noción del tiempo, que estructura la forma en unos recorridos condicionados por bordes cóncavos y convexos, intercepciones angulosas y ondulantes, en un juego de luz y sombra. Todo lo anterior se rellena por una finalidad funcional, un deseo estético y una ambición estructural insertados en un determinado contexto físico-ambiental, socio-cultural y económico.

En la etapa inicial del Diseño, comúnmente llamada Proyecto, es cuando la geometría obligatoriamente se impone como condición sine qua non, como una importante herramienta para proyectar es una inseparable aliada en la determinación de la espacialidad biológica. Sin embargo, como hemos visto, en la construcción el diseño también se impone como una importante herramienta de decisión y de adecuación del espacio a las necesidades del ser humano. Es a partir de ello que el conocimiento de las geometrías y su utilización consciente es determinante para el diseño de espacios complejos de la vivienda.

Para efectos de una metodología de proyecto, utilizaremos, por un lado, los fractales deterministas con autosemejanza exacta, y por otro lado los gestos biológicos aleatorios que resultan en geometrías estocásticas. En la mayoría de los casos, el fractal se define a nivel bidimensional o tridimensional de manera muy simple, recursiva, aplicando un patrón de transformación para un crecimiento progresivo y una optimización a partir del módulo o semilla de transformación. Por consiguiente, se traduce en diseños con simetría dinámica, donde los procesos y movimientos de transformación son los generadores de las morfologías orgánicas.

Ahora bien, las morfologías orgánicas no se conquistan solamente por la aplicación de la geometría fractal, sino también por morfologías con dimensión exacta, como por ejemplo el círculo. Sin embargo, las operaciones geométricas que estructuran la totalidad del proyecto a nivel micro y macro (estructura/esqueleto y mobiliario/ornamento) son siempre operaciones geométricas de autosemejanza y simetría que definen los espacios.

Por último, para hablar de espacio, queda por definir en qué términos hablo de la relación entre espacio y forma, y considerar la Geometría en el espacio no como una entidad individual, sino como un sistema complejo definido por sus partes, es decir, un sistema que integra el espacio y la forma como un todo en una relación de equilibrio. La relación de equilibrio se da cuando asumimos la forma como contenedor y contenido de un espacio y un contraespacio, es decir, de una espacialidad que circunscribe a la forma y de otra espacialidad que se inscribe en la forma. La forma es tomada como la parte tangible de la Geometría, limitante y limitada del espacio. Las limitaciones no resultan restrictivas ni determinantemente incuestionables, sino creativas, a modo de instancias ostentadas en la apropiación del espacio. A partir de ahí, podemos hablar de la “dimensión ausente” de la Geometría, el espacio que se puede generar a partir de la “dimensión ostentada” de la Geometría, la forma. (Doberti, R.)

Así pues, el espacio, paradójicamente, no será encarado solamente por su aspecto interior, sino también por algo que puede emanar de su contenedor, es decir, de la forma. Por más compleja que sea la forma, el espacio resultará simple.

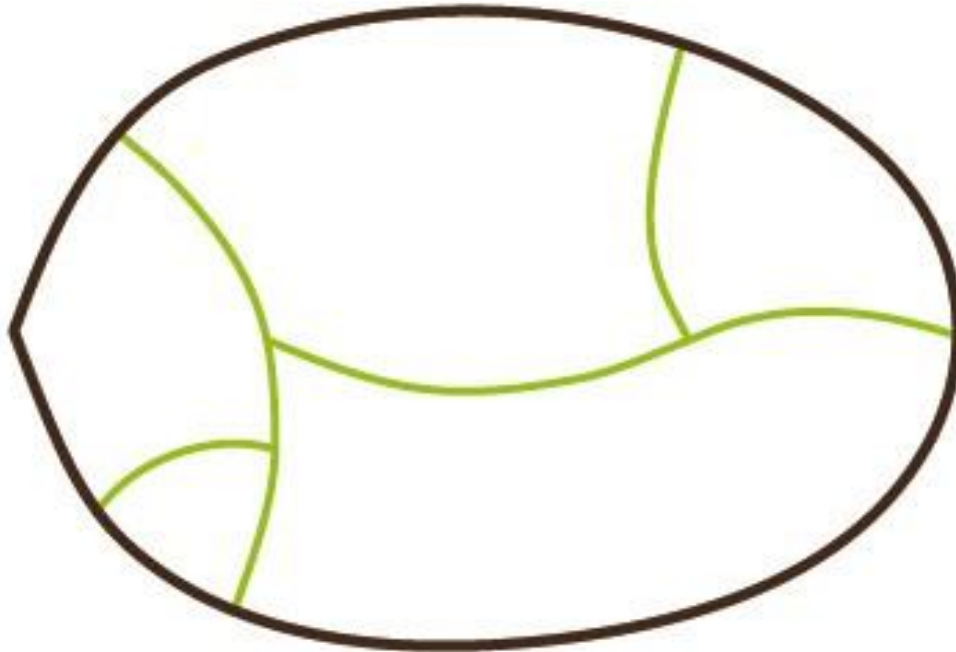
Taxonomías operativas

A la hora de sintetizar y organizar estas herramientas para proyectar diseños biológicos, voy a distinguir cuatro grandes conjuntos morfológicos: *contenedor*, *contenido*, *dualidad* y *gestual*.

Contenedor

Este grupo de producción morfológica se define básicamente por un contenedor periférico que define el perímetro del objeto arquitectónico y que contiene un contenido de formas que estructuran el interior y el esqueleto de la espacialidad. Lo cual se traduce en formas compactas, normalmente aplicadas a climas fríos o templados fríos (figura 1).

Figura 1: Esquema conceptual de la geometría en planta de la vivienda Z&J. Sinusoides inscritas en una línea curva derivada del análisis de una hoja.



Estudio DeBarro Arquitectura

Contenido

El contenido se asume como la suma o asociación de partes homólogas, donde la parte está contenida en el todo, así como el todo está presente en la parte. Surgen morfologías determinadas por un patrón de crecimiento que impone una proporción geométrica caracterizada por una razón de auto-semejanza. En muchos casos se aplicó a proyectos optimizados por un módulo proyectivo y constructivo (figura 2).

P&L . Progresión geométrica con el cuadrado como módulo

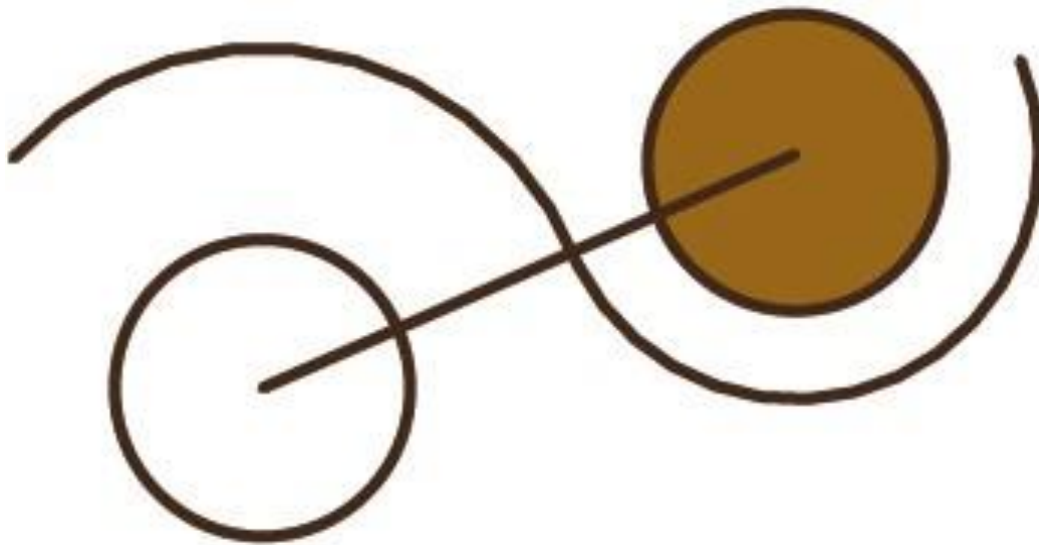


Estudio DeBarro Arquitectura

Dualidad

Se caracteriza por un conjunto de elementos geométricos, normalmente dual, es decir, que reúne dos morfologías distintas o características morfológicas distintas. Para que se distinga del grupo morfológico contenido, la dualidad se expresa en dos elementos geométricos que se cruzan y se mezclan. Este proceso de cruce se da por un roce en el borde de cada elemento geométrico (una tangente) o por la intersección de los elementos geométricos. De una u otra manera, se evidencian las dos geometrías (figura 3).

M&M. 2 círculos tangentes a una línea sinusoidal

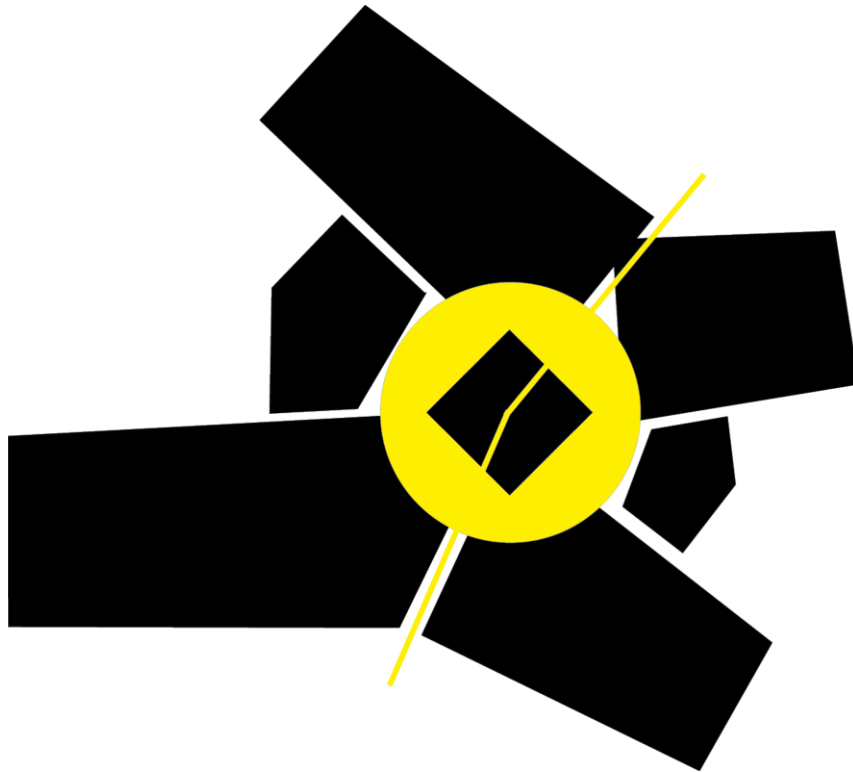


Estudio DeBarro Arquitectura

Gestual

El último conjunto morfológico se encuentra caracterizado por una intención proyectual “más libre”. Ciertamente que se parte de la misma premisa de metodología proyectual, pero nos acercamos a la geometría fractal a partir de un gesto de diseño intuitivo que se va ajustando en base a las necesidades. El lápiz y la maqueta recorren líneas y volúmenes aparentemente definidos de manera azarosa. Se trata de un proceso proyectual muy práctico para terrenos con bastantes condicionantes a nivel de lugar y/o clima, como por ejemplo la topografía, las piedras, los árboles, los vecinos, etcétera. Es asimismo una operación de diseño que deriva del gesto biológico del ser humano y luego manifestado en geometrías complejas. (figura 4)

L&M. Circulo central con líneas fragmentadas produciendo un fractal estocástico.



Estudio DeBarro Arquitectura

El último conjunto morfológico es el que más se utiliza en el momento de adecuar el proyecto a la práctica de la obra y seguir con el diseño en la etapa constructiva.

Independientemente de que los ejemplos gráficos sean bidimensionales, los esquemas geométricos se aplican tanto en términos de plantas, como de volúmenes y superficies tridimensionales. Para ello, en relación a la metodología proyectual se utilizan maquetas digitales y analógicas, así como diseños con distintos sistemas de representación gráfica.

Conclusión

La importancia de las metodologías proyectuales y de las taxonomías operativas traducidas en el diseño de *espacios biológicos* reside en visibilizar el pensamiento complejo en el proyecto y construcción de la vivienda, haciendo

presente conductas y estructuras sociales que nos vinculan como seres humanos en un todo integrado. La importancia de la Geometría, como lenguaje semiótico que es, se encuentra en comprender la realidad no explicable pero muchas veces intuida.

Los elementos y trazados geométricos existentes de manera permanente y universal se encuentran presentes en mitos cosmológicos como también en ritos ancestrales, con lo cual tienen el poder de vincularnos en el tiempo y espacio.

Identificar y relacionar las geometrías desde una mirada compleja de la naturaleza, brinda la posibilidad de trabajar con las mismas, a partir del uso y del vínculo que establece entre seres humanos. El lenguaje semiótico de la geometría se ve expresado por la materialidad y los procesos de producción en la vivienda, el espacio ancestral del “cobijo”. Esta perspectiva engloba el hacer constructivo de las viviendas y sus procesos de diseño mutable.

Bibliografía

Libro:

Aresta, Marco. (2019). Arquitecturas Biológicas, La Pasión por la Forma. Buenos Aires: Diseño.

Agradecimientos

Agradezco la gentil y criteriosa corrección de Juan Guevara al texto y agradezco a todas las personas que en estos años han aportado al ejercicio del diseño en el proyecto y en la construcción de las viviendas.