

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO



DOCTORADO EN DISEÑO

Tesis:

VORTICIDAD URBANA

**Sistema geométrico-conceptual para la
interpretación simbólica en el diseño de la ciudad
compleja**

Que para obtener el título de Doctor en Diseño

Presenta:

OSCAR JAVIER BERNAL ROSALES

Director de tesis

DR. EN C. S. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ

Junio de 2012

Agradecimientos

Doy gracias a Dios, porque con la realización de este trabajo he podido acercarme a Él desde una perspectiva distinta y reconocerlo en las cosas más simples de la vida.

A mi esposa Mariana, por el amor, la amistad, el compañerismo y la complicidad. Por la paciencia que siempre demostró al escuchar mis ideas. Agradezco el tiempo, el diálogo y el trabajo dedicado, sin los cuales no hubiera sido posible la realización de este documento.

A mis padres por el apoyo incondicional, el amor y el cariño que siempre me han demostrado. Gracias por permitirme existir y por acompañarme en cada momento significativo de mi vida.

Agradezco a mis asesores de la tesis y principalmente al Dr. Jesús E. De Hoyos M., por su guía, confianza y amistad brindadas, así como por el tiempo y la dedicación en el desarrollo de mi persona y de la investigación.

Gracias Paulie, porque estuviste conmigo en cada momento durante la etapa final de este trabajo. Porque nos has dado muchos momentos de felicidad y con tu compañía, demostraste tu amistad, fidelidad y cariño incondicional.

INDICE

Introducción.....	4
.....	
1 Concepción de la vorticidad urbana a partir de la geometría sagrada.....	20
· La Geometría como eje de análisis en la forma urbana.....	20
El mito como pensamiento simbólico y manifestación de lo sagrado.....	26
Geometría sagrada: Ritmos universales y ritos en la organización simbólica del territorio.....	29
El Vórtice: Del mito a la geometría del espacio-tiempo.....	57
Vorticidad Urbana: Sistematización de lugares con alta densidad simbólica.....	61
2. Primera tríada: Subsistema para la interpretación simbólica de la ciudad.....	68
Centralidad: Función cosmológica de la Geometría en la sacralización del territorio.....	68
Complementariedad: Relaciones simbólicas y dicotómicas en la ciudad.....	75
Historicidad: Función histórica de la Geometría en la resacralización del territorio.....	84
El modelo omnipoliédrico de Platón.....	95
Integración geométrica de la primera tríada.....	99
3 Segunda tríada: Subsistema para la sistematización en el estudio de la ciudad.....	103
· Recursividad: La dimensión fractal en la proporción geométrica de la ciudad.....	104
Conectividad: El movimiento browniano en la definición de la red urbana.....	112
Autoorganicidad: Función sociológica de la Geometría en la organización simbólica de la ciudad.....	117
La ciudad de los laberintos: Función psicológica de la Geometría en la percepción del territorio.....	125
Integración geométrica de la segunda tríada.....	131
4 La vorticidad urbana en la interpretación sistémica y diseño de la ciudad.....	133
· La oscilatoriedad como eje en la integración geométrica de las tríadas.....	133
Principios de la geometría proyectiva en la oscilatoriedad urbana.....	136
Vorticidad centrípeta en la resacralización del centro: La Potsdamer Platz, Berlín.....	140
Vorticidad centrífuga en la sacralización de la periferia: Alameda 2000, Toluca, México.....	142
Conclusiones.....	153
....	
Fuentes consultadas.....	159
Anexos.....	164
....	

INTRODUCCIÓN

El estudio del espacio urbano-arquitectónico ha sido abordado a través del tiempo por diversos autores y desde distintas perspectivas. Desde el origen de las ciudades y bajo una visión antropológica ha sido posible identificar aspectos que van más allá de lo físico y material, que tienen que ver más con el sentido social y la esencia del espacio urbano desde su fundación hasta su consolidación. En este proceso se han identificado una serie de patrones formales en la concepción, crecimiento y desarrollo de las estructuras urbanas, siguiendo principios y formas simbólicas que han sido posibles de explicar por medio del lenguaje de la Geometría.

En la Antigüedad, la Geometría no sólo era considerada como una herramienta de trazo y medición del espacio, sino como un lenguaje que permitió a los grupos sociales la interpretación de los principios de organización del Cosmos y de la naturaleza para representarlas en la composición de sus espacios habitables; incluso, algunos estudios han demostrado la manera en que diversas culturas indígenas y tribus organizan jerárquicamente sus aldeas, bajo principios de orientación y alineamiento con elementos naturales.

En las culturas antiguas como la egipcia, mesopotámica, griega, romana y las prehispánicas en América, siempre se ha manifestado el interés por representar estas formas de organización en elementos de la cultura; y por medio de la Geometría, se han logrado crear modelos de análisis del espacio y de representación de los elementos del Universo, los cuales constituyeron el objeto de estudio de la Astrología.

El lenguaje de la Geometría ha sido retomado en la generación de nuevas perspectivas para el análisis y la interpretación de la organización del espacio urbano actual, a partir de un enfoque que permite identificar las diferentes etapas en la historia de la ciudad, la manera como éstas se entrelazan en una misma red de acontecimientos y la forma como los usuarios contribuyen en su tejido por medio de sus dinámicas cotidianas que imprimen un sentido simbólico y la transforman en un *territorio*.

Desde la visión de la Complejidad, el concepto de territorio ha sido concebido como un sistema no lineal a partir de dos binomios: el *espacio-tiempo* como unidad propuesta por Bernard Riemann (citado en Césarman, 1986) y el *espacio urbano-arquitectónico* como dos escalas de aproximación al estudio de la ciudad. El *espacio-tiempo urbano-arquitectónico* constituye una expresión de gradualidad del territorio en sus diversas escalas de aproximación para el estudio de la ciudad compleja; en ella, la casa, la calle, el barrio y la ciudad, a parte de ser escalas, son consideradas como totalidades congruentes y autorreferentes entre sí.

Debido al crecimiento acelerado y caótico que presentan la mayoría de las ciudades en la actualidad, estos patrones formales o principios de organización socio-espacial y territorial se han vuelto cada vez más dispersos.

Las ciudades que originalmente fueron diseñadas a partir de patrones simbólicos formales, han sido absorbidas por nuevos esquemas de organización en torno al centro urbano y que no pueden ser explicadas en su totalidad y de manera integral por medio de los axiomas de la Geometría Euclidiana.

Por lo anterior, se han desarrollado modelos y esquemas alternativos¹ para el análisis e interpretación de la forma urbana desde la Geometría. *La fractalidad* constituye una aproximación más cercana hacia la concepción de la ciudad como un sistema complejo, y por medio de la cual ha sido posible identificar patrones geométricos de autosemejanza entre las múltiples escalas que lo componen. Esta visión permite la explicación del espacio urbano, no de una manera lineal o euclidiana, o como un espacio zonificado como se generó con los planteamientos de Le Corbusier en la Carta de Atenas, sino como un conjunto de espacios que la población define en lo cotidiano y que se entretajan generando áreas compartidas y mezclas en los usos de las zonas que componen la ciudad.

La geometría fractal ha sido de gran utilidad para la explicación de los fenómenos caóticos en la naturaleza e incluso para su predicción, y es importante señalar que proviene de las ciencias de la complejidad, las cuales tienen su origen en la Física y particularmente en la Termodinámica.² Es a partir de la visión transdisciplinaria característica de la Posmodernidad, como se han podido trasladar principios de las ciencias matemáticas y físicas hacia el campo de conocimiento del diseño, para la explicación de los aspectos cotidianos del hombre en la transformación de su espacio-tiempo urbano-arquitectónico.

En esencia, la geometría fractal ha permitido analizar y comprender la complejidad del espacio urbano en sus múltiples escalas y en la minuciosidad de detalles que son autosemejantes entre sí y con la totalidad en el conjunto. Sin embargo, ha surgido la necesidad de recuperar otra dimensión de la Geometría que nos permita identificar y estudiar, no sólo los aspectos físicos y formales de la complejidad actual de la ciudad; sino además, aquellos que tiene que ver con la

¹ Cabe destacar los estudios de Daniel Zarza (1996) y de Nikos Salingaros (2003) en los cuales se propone una interpretación de la forma urbana a partir de los principios de la Geometría Fractal. En ambos estudios se establece un sistema de análisis del espacio urbano a partir de múltiples escalas de aproximación, en las que se reconoce el principio de autorreferencia entre ellas. Por otra parte, Jesús E. de Hoyos (2010) propone el diseño de un esquema cognitivo que permite la explicación de la organización y configuración del territorio, a partir de las relaciones humanas y en función de la multiplicidad de historias que definen la heterogeneidad del espacio urbano como un fractal.

² La Termodinámica a grandes rasgos, es la rama de la Física que estudia los estados de equilibrio de las partículas, definidos por magnitudes tales como la energía interna, la entropía, la temperatura y la presión entre otras. De estos estudios, se ha retomado el concepto de incertidumbre y de caos generado en la organización no lineal que presentan las partículas cuando se les aplica un estímulo externo, y el principio ha sido trasladado al estudio del espacio urbano-arquitectónico para la generación de un esquema de análisis y de lectura de la ciudad, que permita la comprensión de los flujos (caóticos) de la población entre los fijos que son representados por los espacios edificados de la ciudad.

organización simbólica del territorio y con las actividades cotidianas de la sociedad que contribuyen en la transformación de la ciudad.

La *geometría sagrada*³ es un campo de conocimiento en el que se reconocen los patrones y esquemas de organización del Universo en correspondencia con el pensamiento simbólico del hombre, los cuales han podido ser representados mediante razones matemáticas y símbolos que sirvieron como fundamento para los sistemas religiosos, sociales y urbano-arquitectónicos de las ciudades en la Antigüedad, frecuentemente excluidos (tanto de manera consiente como inconsciente) de los modelos modernos de planeación urbana.

La Geometría era considerada *sagrada* cuando *agradaba a los dioses* (Skinner, 2007: 6) y como señala Livio: *es la única ciencia que Dios se complació en comunicar al género humano*, (Livio, 2009: 2) por lo que la Arquitectura puede ser considerada como sagrada cuando ha sido concebida y construida a partir de determinadas proporciones y con una orientación en simetría con el Universo. Esta preocupación por la consideración de la armonía en la composición, en la orientación y en la ubicación de los edificios arquitectónicos (principalmente los templos en la Antigüedad), contiene un carácter y una forma de pensamiento que puede ser considerado como universal, ya que es observable en diversas culturas y en distintos continentes.

En este sentido, la ciudad es considerada como un *Cosmos* en la Tierra; como un espacio sagrado cuyo origen se identifica en el templo o *templum* como microcosmos. Es por esta razón que se considera importante el estudio y la interpretación del templo como principio de organización y desarrollo de la ciudad premoderna, ya que gran parte de las actividades identificadas en las culturas giraban entorno al culto religioso y éste se complementaba con el comercio, el gobierno y la vivienda principalmente.

Sin embargo, las dinámicas y actividades que actualmente se desarrollan en la ciudad han generado una serie de transformaciones y resignificaciones en el espacio urbano-arquitectónico. Algunas de estas actividades todavía conservan la esencia de la ciudad premoderna; tal es el caso del culto religioso, el comercio en el espacio público-abierto (tianguis), procesiones y peregrinaciones hacia santuarios, ferias y festejos del santo patrono en determinadas comunidades (principalmente rurales), y toda una serie de manifestaciones simbólicas que giran

³ El sentido de “lo sagrado” ha sido retomado desde una perspectiva fenomenológica a partir de la cual se pretende una reinterpretación de los códigos en la naturaleza mediante el lenguaje de la Geometría y con la finalidad de replantear y reencontrar la Divinidad en nuestro tiempo; como señala Heidegger: *...el rasgo característico de nuestra época es la ausencia de Dios, la falta de nombres sagrados, es decir, la carencia de una relación vivida con lo Divino*. (Citado en Colomer, 1995: 19) Partiendo de la experiencia del ser, se abre un camino que puede conducir primero al esclarecimiento de lo Sagrado y después, de la Divinidad y de Dios. *Lo Sagrado no es ningún ente, sino una dimensión del ser*. (Ibid., p. 26)

En esta relación del hombre con lo divino, Nicol (1977) afirma que la religiosidad no debe ser entendida como género, sino como condición humana, ya que representa un primer paso hacia la humanización completa. Cuando empieza a encontrarse en su ser, se inicia la auténtica *religación religiosa*. Cuando el hombre adquiere este sentido de individualidad existencial, no se desprende de la comunidad: *inicia un modo nuevo de pertenencia*, que es la ciudadanía; es así como surge el sentido de ciudad.

en torno a la actividad religiosa, lo que imprime de un alto grado de identidad en la imagen y cultura del lugar.

La ciudad compleja es considerada en esta investigación como un sistema abierto e incluyente que no niega la existencia de las manifestaciones simbólicas de la ciudad tradicional. Con lo anterior, no se pretende generar un modelo explicativo de la ciudad actual a partir de la abstracción de las características de la ciudad tradicional o premoderna, sino un esquema analítico-conceptual que permita identificar e interpretar simbólicamente los patrones presentes en la estructura espacio-temporal de los asentamientos, y cuyo diseño pueda ser explicado de forma sistémica a partir de la Geometría como lenguaje de su complejidad.⁴

La *vorticidad urbana* constituye un planteamiento para el desarrollo de un sistema geométrico-conceptual, en el que se consideran significativamente las manifestaciones y representaciones simbólicas del hombre en los procesos de identidad y apropiación de su territorio. A partir de este principio es posible el estudio del territorio como un sistema orgánico, en el que se identifican los flujos, las dinámicas y actividades del hombre como el eje principal en la significación y diseño de la ciudad.

Este principio ha sido concebido desde la geometría sagrada, como una metonimia del Cosmos y de la naturaleza en sus patrones de organización, y de la misma manera se identifica con los principios del *espacio-tiempo* de Bernard Riemann (Idem) en los que se plantea una lógica distinta a la de la geometría euclidiana, lo que permite su concepción como un sistema geométrico-conceptual para la interpretación simbólica y diseño de la ciudad compleja.

En este mismo orden de ideas, la vorticidad urbana puede ser considerada como un sistema geométrico, complejo y dinámico; ya que por medio de los principios propuestos que integran su estructura, ha sido posible identificar y estudiar los fenómenos de desarrollo de la ciudad, tanto al interior como al exterior de la misma en constante interrelación, lo cual ha permitido la interpretación y el diseño del espacio-tiempo urbano-arquitectónico en la actualidad. No representa un modelo para poder decir “cómo es la ciudad”, sino una visión sistémica que nos permita identificar aquello que nos interese reinterpretar de ella.

Planteamiento del problema

La construcción de modelos fue para los arquitectos y urbanistas modernos la mejor manera de aproximarse hacia la explicación de la forma y el funcionamiento de la ciudad. En la mayoría de estos modelos se retomó a la Geometría como el principio de organización y de generación de su estructura; sin embargo, su construcción se realizó bajo un enfoque más próximo a los principios axiomáticos de Euclides, manifestándose en una representación

⁴ En la interpretación de las culturas bajo una perspectiva antropológica-simbólica, *no se pretende generar una ciencia experimental en busca de leyes (antropología estructuralista), sino una ciencia interpretativa en busca de significaciones. Lo que se busca es la explicación, interpretando expresiones sociales que son enigmáticas en su superficie.* (Geertz, 2006: 20)

estática, absoluta e incompleta de la realidad urbana en la que se excluyeron diversas características en el análisis, principalmente de carácter social, simbólico, psicológico, artístico y religioso.

En la ciudad moderna, el diseño urbano se vuelve extremadamente racional y controlado por grupos selectos de arquitectos y planificadores urbanos. A pesar de los esfuerzos de Le Corbusier por generar una visión de la ciudad en la que se integraran el urbanismo, la arquitectura y las artes, la consideración de estas tres áreas del conocimiento se han dado, incluso en la actualidad, de manera aislada y no como partes fundamentales de un mismo sistema (como se concibió en la ciudad renacentista y en diversas culturas de la Antigüedad).

Esto ha generado una pérdida considerable del carácter simbólico en el trabajo del arquitecto y el diseñador urbano, ya que en la actualidad el valor predominante tanto en la arquitectura como en la ciudad es el de la funcionalidad, lo cual, de igual manera, ha derivado en la ruptura del sistema *urbano-arquitectónico-artístico (ciudad-edificio-obra de arte)*.

Al no considerar al ser humano en este sentido simbólico, las propuestas urbanas para el diseño de la ciudad han sido absorbidas y superadas por los requerimientos espaciales de la sociedad y por formas de manifestación cultural que no fueron incluidas en los estudios y los modelos modernos, derivando en un proceso de crecimiento acelerado y en formas de organización del territorio que en la actualidad buscan ser explicados a partir de paradigmas distintos a los planteados por la geometría euclidiana.

Por esta razón se vuelve necesaria la incorporación de la geometría sagrada como eje de análisis, y como una visión alternativa y complementaria al paradigma euclidiano hacia la construcción de nuevos esquemas metodológicos que permitan comprender los patrones simbólicos de organización, las formas de razonamiento y las manifestaciones culturales presentes en las ciudades de la Antigüedad, y que pueden seguir siendo consideradas como elementos esenciales en el análisis de la complejidad y diseño de la ciudad actual.

A partir del planteamiento anterior, se ha formulado la pregunta general de investigación:

- ¿Cuáles son las dimensiones de la vorticidad urbana, que al ser planteadas desde la geometría sagrada serán de utilidad en la construcción de un sistema conceptual para la interpretación simbólica y diseño de la ciudad compleja?

Así mismo, esta pregunta general ha sido desglosada en los siguientes cuestionamientos específicos:

- ¿Cuáles son las dimensiones del hombre que, como *ser simbólico* deben ser consideradas a partir del ámbito de la Complejidad en la construcción de su conocimiento y en el diseño de su espacio urbano-arquitectónico?
- ¿Cuál es la importancia de la consideración del pensamiento mítico en el hombre en torno a la fundación y organización simbólica de su territorio?

- ¿Cuáles son los principios que desde la geometría sagrada permiten la interpretación de la ciudad premoderna como un reflejo simbólico de los patrones universales de organización del Cosmos y de la naturaleza?
- ¿Qué características del espacio-tiempo deberán ser consideradas ante la identificación de los flujos y los fijos que en esencia determinan la dinámica y la estructura urbana-arquitectónica?
- ¿De qué manera pueden ser utilizadas las dimensiones de la vorticidad urbana en la interpretación simbólica, sistematización y diseño de la ciudad compleja en la actualidad?

Con estos cuestionamientos se pretende establecer una visión holística y sistémica en el estudio del territorio y una reflexión sobre los esquemas de organización simbólica del mismo. De esta manera lo que se busca es la comprensión de las diversas maneras en que el hombre crea y transforma de manera cotidiana su espacio, y la explicación de la complejidad urbana-arquitectónica en su totalidad.

En este pensamiento sistémico, Rolando García (2000) ha planteado desde la visión holística de la Complejidad, tres dimensiones que determinan la esencia del ser humano, y que han sido consideradas de manera importante en la comprensión de la conformación de su territorio: la biológica, la psicológica y la social; las cuales actúan con interdependencia entre sí de manera sistémica y no de forma aislada.

A este respecto, en estudios anteriores se aportó la *dimensión simbólica* como eje articulador del sistema integrado por las tres dimensiones del hombre planteadas por García, lo cual surgió debido a la necesidad de complementar la visión de la fractalidad ante la explicación de la complejidad de la estructura urbana y que considerara aspectos subjetivos y de identidad social, tanto en el origen de las ciudades como en su transformación cotidiana. (Bernal, 2007)

Por lo anterior, con esta investigación se pretende dar una continuidad a los estudios realizados anteriormente, para lo cual, los planteamientos de esta tesis se han generado a partir de la identificación y estudio de los esquemas simbólicos que el hombre ha generado desde la Antigüedad en la configuración de su territorio como manifestaciones de lo sagrado, y en los cuales ha utilizado a la Geometría como lenguaje de representación de la organización del Cosmos y de la naturaleza en la Tierra.

Así mismo, el pensamiento simbólico es identificado como sistémico por constituir el eje de articulación entre las dimensiones biológica, psicológica y social del hombre en la construcción de conocimiento, así como el puente que permite la integración entre lo racional y lo imaginario en el diseño de su lugar de vida como espacio de representación. Es así como se ha planteado la siguiente hipótesis:

Si se consideran los principios de la geometría sagrada en la definición de las dimensiones de la vorticidad urbana, entonces será posible la interpretación de la ciudad como un sistema de

representación de la complejidad del Cosmos y como el origen de la organización simbólica del territorio.

A partir de esta reflexión, se ha planteado el objetivo general de esta investigación:

- Diseñar un sistema geométrico-conceptual que permita identificar y analizar las representaciones simbólicas que el hombre premoderno ha manifestado desde la geometría sagrada en el diseño de las ciudades, las cuales fueron frecuentemente excluidas de los modelos modernos de planeación urbana y con la finalidad de definir el concepto de vorticidad urbana, hacia la interpretación simbólica y diseño de la ciudad compleja.

Así mismo, este objetivo se ha desglosado en los siguientes propósitos particulares:

- Construir el concepto de vorticidad urbana a partir de los principios de la geometría sagrada, que permita concebir a la ciudad como un sistema abierto en el que se generan simultáneamente procesos de significación hacia sus límites (explosión) y procesos de resignificación hacia el interior (implosión).
- Definir los principios que permitan la identificación de las representaciones simbólicas del hombre premoderno y su interpretación a partir del pensamiento mítico, con la finalidad de reconocer su manifestación en la complejidad del espacio urbano-arquitectónico actual.
- Especificar los principios que permitan la identificación de los flujos y fijos en el territorio, con la finalidad de sistematizar por medio de patrones geométricos no lineales la complejidad del espacio-tiempo de la ciudad en la actualidad.
- Construir el principio que permita, mediante recorridos inducidos por el territorio, diseñar tanto los espacios de recuperación y rehabilitación hacia el interior (centro) como los que definirán la fusión con otras ciudades a partir de la expansión hacia la periferia (límites compartidos).
- Utilizar los siete principios de la vorticidad urbana en el estudio de la construcción cotidiana de las periferias y franjas urbanas, la cual define los espacios intermedios y límites compartidos entre fracciones de la ciudad y en donde el espacio públicoabierto adquiere importancia como argumento para la explicación de los esquemas de articulación del territorio.

Proceso metodológico.

La visión holística en la metodología de la presente investigación ha permitido la interpretación de la ciudad como un *sistema complejo* y el estudio de la organización simbólica de sus subsistemas en congruencia con el conjunto.⁵

En este sentido, se ha realizado un estudio *fenomenológico*⁶ del espacio urbano, con la finalidad de identificar y reconocer aspectos y cualidades del lugar que definen la esencia y el *ethos*⁷ en cada fracción del territorio, concebido como una unidad espacial en la que cada parte del sistema es considerada como una totalidad en referencia al conjunto y viceversa.

Esta visión ha permitido la concepción del pensamiento simbólico como aquel que permite la unión entre la razón y la imaginación⁸, dimensiones que no pueden separarse tajantemente debido a la presencia de factores tangibles e intangibles que se manifiestan cotidianamente en el diseño de la ciudad. Por otra parte, el método utilizado en esta investigación es de carácter cualitativo ya que lo que se pretende es únicamente la explicación de las cualidades del fenómeno urbano-arquitectónico; sus causas y sus efectos como manifestaciones de la cultura.

En la construcción cognitiva de la vorticidad urbana, ha sido indispensable la utilización del pensamiento simbólico en la interpretación de la geometría sagrada como la disciplina cuyo lenguaje contribuye en el entendimiento de la complejidad del Cosmos y de la naturaleza. A partir de este enfoque se han identificado patrones que desde la Antigüedad fueron estudiados y representados simbólicamente en múltiples elementos de la cultura, de entre los que destacan la Arquitectura y la organización del territorio.

⁵ Aunque en la visión holística se reconoce cada parte del sistema como una totalidad, se considera en la investigación un enfoque deductivo, ya que no se parte de un caso de estudio en particular aunque si se utilizan diversos ejemplos de ciudades para identificar patrones universales y comunes entre distintos asentamientos.

⁶ Para Husserl (1998) la *fenomenología* constituye una manera de *plegarse a las cosas mismas*, el ser fiel a lo que realmente se experimenta, de ahí que propugne la *intuición* como instrumento fundamental de conocimiento. *La intuición es la experiencia cognoscitiva en la cual el objeto conocido se nos hace presente, se nos muestra "en persona", experiencia opuesta al mentar o referirse a un objeto con el pensamiento meramente conceptual.* (<http://www.e-torredebabel.com/Historia-de-la-filosofia/Filosofiacontemporanea/Sartre/Sartre-Fenomenologia.htm>)

⁷ Para Geertz, en la discusión antropológica reciente, los aspectos morales (y estéticos) de una determinada cultura, los elementos de evaluación han sido generalmente resumidos bajo el término *ethos*, en tanto que los aspectos cognitivos y existenciales se han designado con la expresión "cosmovisión". *El ethos de un pueblo es el tono, el carácter y la calidad de su vida, su estilo moral y estético, la disposición de su ánimo; se trata de la actitud subyacente que un pueblo tiene ante sí mismo y ante el mundo que la vida refleja.* (Ibid., p. 118)

⁸ Se retoma las posturas de Schwarz (2008) y de Doczi (1996), a partir de las cuales se concibe al símbolo como el sistema que permite la integración del pensamiento racional con la intuición y la emoción. *Es el puente entre lo tangible y lo intangible: aquello que transporta.*

A partir de la visión fenomenológica del territorio, se recupera el *sentido de lo sagrado* como la manifestación de lo divino⁹ en el espacio profano; más allá de la religión, los conceptos de lo sagrado y lo profano son retomados bajo la perspectiva filosófica de Mircea Eliade (1981) como experiencias en el ser humano, que más que contraponerse, se complementan entre sí y se manifiestan como parte de la cultura.

En esta investigación, el espacio sagrado es interpretado, no necesariamente como el de culto religioso, sino como el lugar organizado simbólicamente bajo ciertos principios de identidad, mientras que el profano ha sido concebido como aquel espacio sónico que no alcanza a ser considerado como simbólico porque no presenta una relación histórica y de identidad con el hombre; un espacio ignorado, olvidado y *desacralizado*.

La vorticidad urbana no constituye un modelo de estudio, ya que no pretende ser una abstracción o representación de la realidad de la ciudad. Es un sistema conceptual basado en ciertas cualidades de la geometría sagrada, que sea de utilidad para la interpretación simbólica de las manifestaciones del hombre en su territorio y para la explicación de los esquemas de organización espacial en la ciudad compleja.

El concepto de vórtice, más que ser una *metáfora* del patrón universal de movimiento y de desarrollo en la naturaleza, es considerado para fines de esta investigación como una *metonimia*.¹⁰ En esta retórica del lenguaje, se realiza una interpretación de los patrones y su manifestación en elementos de la cultura y en la organización del espacio-tiempo. Por lo tanto, la investigación se encuentra integrada por la construcción de un proceso de interpretación simbólica, que contribuya a la explicación y el diseño de la ciudad compleja.

El proceso de interpretación simbólica ha sido generado a partir de un marco metodológico en el que se presentan los principios de la *hermenéutica profunda* de John B. Thompson (citado en Giménez, 2007), en el que señala que la interpretación de la cultura no debe entenderse como una operación arbitraria o meramente intuitiva y apoyada en el sentido común del intérprete, sino que requiere la mediación de métodos analíticos objetivantes.¹¹

⁹ Esta manifestación divina es concebida como *hierofanía*, en la cual, según Mircea Eliade, no solo ocurre una ruptura en la homogeneidad del espacio; se da también una revelación (apocalipsis) de una realidad absoluta, opuesta a la no realidad de la vasta extensión circundante. *La experiencia religiosa de la no homogeneidad del espacio es una experiencia primordial, comparable a la fundación del mundo.* (Eliade, 1997: 37)

¹⁰ En el caso de la primera, el proceso retorizante se da por sustitución, mientras que en la segunda, se da por “contigüidad”. En la metáfora el elemento sustituyente hace desaparecer al sustituido, mientras que en la metonimia el sustituyente permanece en presencia del sustituido. (López R., 1993) Por su parte, Maturana (2003) señala que existen diferencias entre el uso *metafórico* y el *metonímico* de los conceptos biológicos en las ciencias sociales. En el primero existe un uso del concepto de forma simbólica que permite su explicación e ilustración hacia la comprensión de una idea en un contexto distinto. En el segundo, la translación del concepto se da por continuidad, es decir, permite la extensión del principio considerando las adecuaciones pertinentes para su adaptabilidad en el contexto de aplicación. Es una interpretación densa y creativa del concepto.

¹¹ Los métodos de análisis considerados para la interpretación y explicación de la organización de la organización del territorio, se ubican a partir de la representación en *mapas simbólicos* de la multiplicidad de manifestaciones de

Este proceso hermenéutico ha sido desarrollado en tres fases importantes:

1. La primera fase consiste en el análisis de las funciones cosmológica e histórica del mito, cuya finalidad es la de reconstruir las condiciones de producción, circulación y recepción de las formas simbólicas.

En otras palabras, se identifican *los ritmos* y patrones observados en el Cosmos y en la naturaleza, que a su vez han sido representados en diversas etapas históricas y que se manifiestan en la conformación territorial. En esta fase surge la primera triada o subsistema de principios de la vorticidad urbana para la interpretación de la ciudad premoderna.

2. En la segunda fase se analiza la función sociológica del mito ante el estudio de la estructura interna y los códigos de las formas simbólicas. En este momento analítico se establece que las prácticas culturales son construcciones simbólicas específicas que manifiestan una estructura articulada y sistémica, como es el caso de la generación de rutas simbólicas determinadas por la articulación entre lugares sagrados o puntos de identidad, que son el origen de una diversidad de ritos y rutinas, aspectos esenciales en la configuración del territorio.¹² En esta fase surge la segunda triada o subsistema de la vorticidad urbana para la sistematización de la ciudad compleja.

3. La tercera fase consiste en el análisis de la función psicológica del mito en lo referente al proceso de *interpretación y reinterpretación*, el cual, a pesar de requerir del apoyo de las dos fases precedentes, constituye una operación diferente. Las dos fases anteriores son concebidas como analíticas en su desarrollo (deconstrucción, disociación de elementos de un todo), mientras que en ésta, el proceso de interpretación procede en la reconstrucción del fenómeno urbano y por síntesis en la *construcción creativa y diseño* de un sistema conceptual que considera las manifestaciones simbólicas y acontecimientos sociales hacia la explicación de la ciudad compleja.¹³ En esta fase surge el principio articulador entre triadas o subsistemas para el diseño de la ciudad compleja.

la sociedad en el espacio urbano. Así mismo, se identifican los patrones geométricos formales en diversas ciudades en torno al emplazamiento de sus principales edificaciones y de las conexiones existentes entre ellos. El análisis multiescalar ha sido de suma importancia en la identificación de patrones formales autorreferentes en la organización de la totalidad de la ciudad.

¹² Esta fase se identifica con el esquema explicativo de tipo *emic*, propuesto por K. Pike (citado en Barabas, 2003) en el cual señala que una explicación o interpretación de una conducta o evento observado es producto de procedimientos lógicos, representaciones y concepciones de los actores sociales. Se habla de una metodología *emic* cuando el analista trata de descifrar los códigos en la acción social, y explicar la realidad social mediante ellos.

¹³ Por otro lado, esta fase se identifica con el esquema explicativo de tipo *etic*, también propuesto por Pike, el cual se sustenta en una lógica externa, científica, que opera mediante distinciones fenoménicas sistemáticas y verificadas

En el proceso de interpretación simbólica se propone *la reconstrucción de la dimensión referencial de las formas simbólicas* (qué es lo que se representa y lo que se dice acerca de lo representado), apoyándose en los resultados de los dos momentos analíticos precedentes. Se trata, por consiguiente, de reinterpretar lo ya interpretado en los aspectos simbólicos del territorio, de proyectar creativamente un sentido que, como señala Thompson (Idem), puede o no diferir del que se construye rutinariamente en las interacciones cotidianas.

La hermenéutica, como la plantea Eliade (1980), es la búsqueda del sentido y de las significaciones que cierta idea o fenómeno tuvieron en determinado espacio-tiempo; pero también debe ser considerada como el descubrimiento constante del sentido cada vez más profundo de las manifestaciones simbólicas en el territorio.

Por lo tanto, la hermenéutica es un proceso creativo más que descriptivo, ya que al comprender y descifrar los códigos y manifestaciones espacio-temporales, enriquece de manera singular la conciencia y la vida del investigador. La hermenéutica es creativa porque en el proceso interpretativo se revelan ciertos valores que no eran evidentes en el plano de la experiencia inmediata, lo que permite al investigador, observar la complejidad en los elementos cotidianos y *simples* de la vida.

Lo anterior significa que en el diseño de la ciudad compleja existe un proceso de *mitificación o sacralización del territorio* (ver figura 1), el cual puede ser interpretado profunda y creativamente a partir de la vorticidad urbana, como un sistema en el que se considera, tanto el fenómeno de la implosión como el de la explosión urbana (organización de la ciudad, tanto al interior como al exterior de la misma en relación con otros asentamientos).

Ante esa perspectiva lo que se pretende con la vorticidad urbana en términos de Eliade es: *descifrar el ocultamiento de lo sagrado en el mundo desacralizado* (Ibid., p. 131), es decir, el reconocimiento e interpretación de los patrones de organización simbólica en ciudades conformadas por espacios sígnicos (Mélich, 1998) o no lugares (Augé, 1992), espacios carentes de identidad y de relación histórica.

La utilización de mapas e imágenes satelitales en distintas ciudades y mediante diversas escalas de aproximación, ha sido indispensable para el reconocimiento de los patrones geométricos que definen determinada organización simbólica del territorio. Estos patrones formales significan para esta investigación, las pautas (rutas simbólicas) a partir de las cuales se han podido identificar, desde un enfoque sistémico, la multiplicidad de itinerarios, rutinas y ritos de la cotidianidad que contribuyen en el diseño y la transformación de la estructura compleja de la ciudad actual.

por la observación. Lo que se pretende en esta investigación es que el sistema conceptual planteado, tenga un sustento en ambos esquemas explicativos (emic-etic), que permita sistematizar lo interpretado de manera simbólica con anterioridad y la representación del espacio-tiempo urbano-arquitectónico a través de la experiencia directa; no desde la especulación o de la abstracción teórica.

Desde la perspectiva fenomenológica (lo aparente del fenómeno), se ha utilizado el método del *flaneur*.¹⁴ Flanear significa moverse, “revolotear” en el espacio, pasearse sin dirección determinada con la finalidad de reconocer el espacio como un escenario. (Tamayo y Wildner, 2005) En estos recorridos de percepción se registran sensaciones y emociones asociativas del investigador y se pueden identificar la multiplicidad de dimensiones y escalas en el espacio urbano, a sus principales actores y actividades.

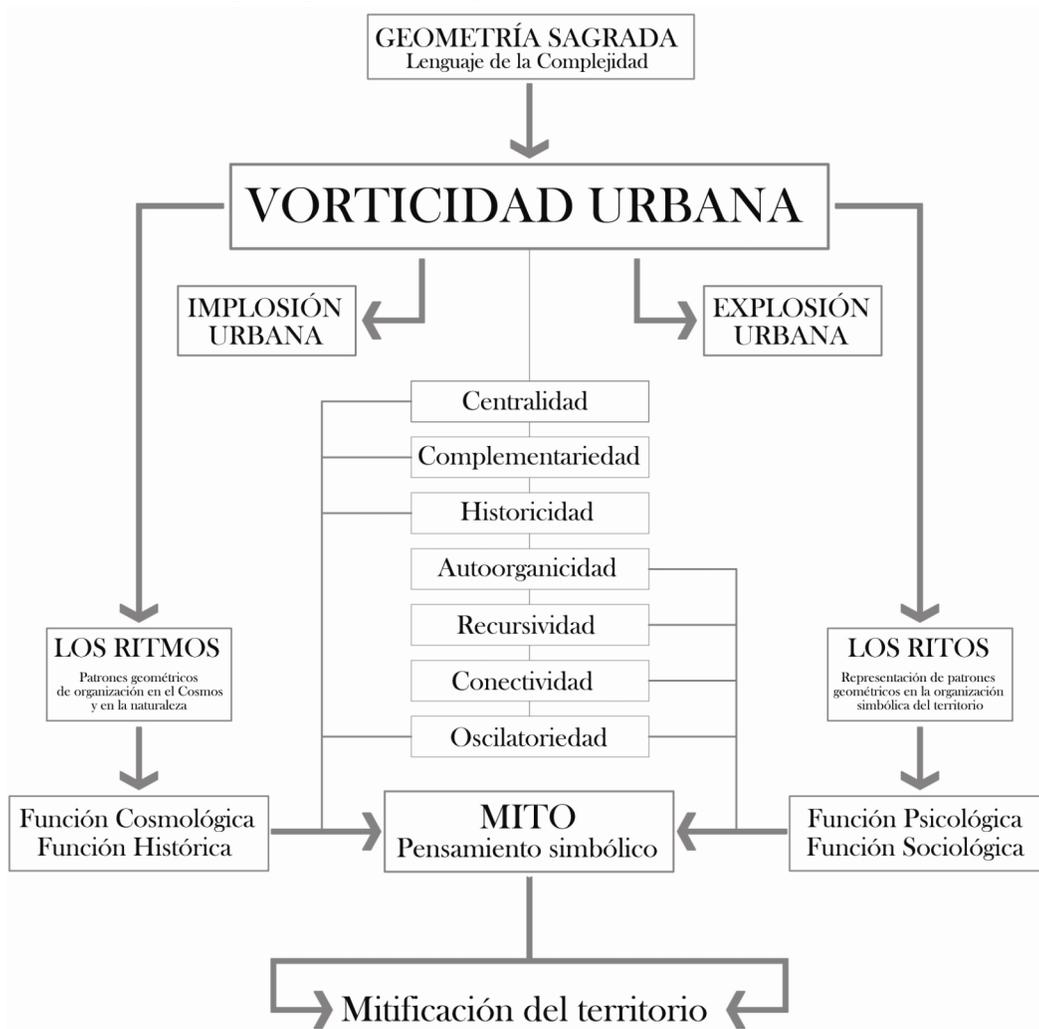


Figura 1. Esquema metodológico de la investigación. Visión holística-cualitativa
Fuente: Elaboración propia

Así mismo se pueden identificar los sonidos, olores, ambientes y ritmos característicos de cada espacio. Como los estudios realizados por Narváz (2000) con un grupo de alumnos, con quienes experimentó la gran diversidad de manifestaciones simbólicas de determinadas

¹⁴ Figura literaria de fines del siglo XIX y principios del XX, que en la actualidad ha sido retomada como un sistema metodológico para los estudios urbanos.

ciudades en México, así como los ambientes, texturas de los materiales, colores, vegetación, etc., a fin de poder entender los aspectos y cualidades esenciales de determinado espacio urbano.

En esta investigación, se ha retomado este método para poder identificar, no sólo patrones de comportamiento, sino además, elementos físicos y simbólicos presentes en diversas escalas del territorio, tales como la ciudad, el barrio, el espacio público-abierto y la casa.

Un método complementario al flaneur, ha sido determinado por la *sistematización* de los espacios y ambientes registrados en la primera etapa de los recorridos.

La sistematización permite designar una lógica (o lógicas) en los recorridos de tal manera que no sean totalmente azarosos o *rizomáticos*, mediante la ubicación de los sitios simbólicos más representativos de la ciudad, y que permitan la orientación de los habitantes y la concepción del espacio urbano-arquitectónico como un *mapa simbólico*.

La idea de desarrollar una *cartografía simbólica* de la ciudad (Mandoki, 2006a) ha surgido debido a la importancia de identificar, no sólo las actividades e itinerarios de la sociedad (los flujos), sino también, los elementos físicos (edificios y espacios abiertos) como puntos de identidad y la manera en que éstos afectan en la percepción y en las dinámicas de la población. La técnica del *mapeo simbólico* ha sido necesaria para la interpretación simbólica de los *grados de lugaridad* (Mandoki, 2006b) que, en esencia, integran el espacio complejo urbano-arquitectónico; y que han permitido la construcción de las dimensiones de la vorticalidad urbana para la interpretación simbólica del territorio.

Estructura general de la tesis.

La tesis ha sido estructurada en cuatro capítulos: En el primero se define el concepto de geometría sagrada y se manifiesta la importancia y trascendencia que ha tenido como sistema de representaciones simbólicas en la organización del territorio. El estudio de este concepto ha permitido la construcción del principio de *vorticalidad* como una metáfora de la organización del Cosmos y su reflejo en las estructuras de la naturaleza, por lo que ha sido posible su sustento a partir de la teoría del *espacio-tiempo* propuesta por Bernard Riemann (Idem).

A partir de los principios de la geometría sagrada y del espacio-tiempo, se define el concepto de *vorticalidad urbana* como sistema metodológico en el que se toma en consideración la dimensión simbólica como eje integrador del sistema analítico conceptual generado por Rolando García (2008) desde la teoría de Sistemas Complejos. Así mismo, en esta aportación se han generado siete dimensiones que permiten la interpretación y la explicación del espacio abierto urbano-arquitectónico como un sistema vorticial, concebido como un elemento intermedio, articulador y de comunicación entre lo público y lo privado.

En el segundo capítulo se desarrolla la primera triada o subsistema para la interpretación de la ciudad premoderna, integrada por las dimensiones de la *Centralidad*, *Complementariedad*

e *Historicidad*. En la Centralidad se identifica la importancia del centro a partir del mito como pensamiento simbólico que, desde épocas remotas ha sido el punto de partida en la fundación y desarrollo de las ciudades. El pensamiento mítico se relaciona de manera estrecha con los principios de la Geometría Sagrada, debido a las funciones cosmológica e histórica planteadas por Mélich (Idem), lo cual ha generado en el hombre un sentido de arraigo y de apropiación del territorio manifestado no solo de forma física, sino también de manera simbólica. Con este principio se fundamenta el proceso de remitificación del espacio-tiempo urbano-arquitectónico y la *policentricidad* en la ciudad actual.

La dimensión de la Complementariedad es estudiada e interpretada desde los principios universales que rigen en gran medida la filosofía y el pensamiento desde épocas antiguas o premodernas: la unidad y la dualidad. A partir de estos principios se establecen relaciones dialécticas entre las cualidades opuestas pero complementarias entre sí y son destacadas en la concepción del espacio urbano-arquitectónico vorticial como sistema unificador. Estas relaciones dialécticas se establecen a partir de principios dicotómicos: dentro-fuera, público-privado, centro-periferia, espacio sagrado-espacio profano, lugar y no lugar, entre otros.

A partir de la dimensión de la *Historicidad*, se pretende generar una *arqueología del espacio-tiempo* en la ciudad premoderna, en la medida en que es posible identificar diversas capas históricas reflejadas en la superposición de órdenes arquitectónicos pertenecientes a distintas épocas pero que comparten un mismo espacio geográfico. Este fenómeno es analizado mediante casos de estudio de ciudades premodernas en las que es posible apreciar el proceso de resignificación constante y la transformación tanto física como simbólica del espacio-tiempo urbano-arquitectónico, lo que ha permitido concebir a la ciudad como un *palimpsesto*, es decir, como un texto que ha sido escrito y borrado en múltiples ocasiones para poder ser reescrito en un sistema de capas simbólicas.

Por otra parte, en el tercer capítulo se desarrolla la segunda triada o subsistema para la sistematización en el estudio de la ciudad contemporánea, y es integrada por las dimensiones de *Autoorganicidad*, *Recursividad* y *Conectividad*. La Autoorganicidad ha sido propuesta con la finalidad de visualizar y comprender los esquemas de organización autónoma que la población genera cotidianamente para la realización de sus actividades principales, tales como la vivienda, la recreación, el intercambio comercial, el trabajo, el ocio, los flujos, etc. Esta dimensión está sustentada en la teoría de la *Autopoiesis* de Humberto Maturana y Francisco Varela (2003), quienes desde una visión transdisciplinaria retoman principios de identidad entre organismos biológicos para la explicación de los procesos de identidad social.

Con la finalidad de representar la complejidad de los sistemas de identidad social que se manifiestan cotidianamente en el espacio-tiempo urbano-arquitectónico, surge la necesidad de generar la dimensión de la vorticialidad urbana denominada como *Recursividad*, la cual, con fundamento en la geometría sagrada como lenguaje de la Complejidad, ha permitido la sistematización del estudio de la forma urbana y de la organización simbólica del territorio. Los

principios de la geometría fractal propuestos por Benoit B. Mandelbrot (Braun, 2003) han resultado ser de gran utilidad en este apartado para el análisis de la forma de la ciudad como un sistema complejo.

En este mismo orden de ideas, la dimensión de la *Conectividad* ha sido propuesta a partir de la concepción de Lauro Zavala (1998) de la ciudad como un conjunto de laberintos. En este sentido, la ciudad es concebida como un *laberinto rizomático* (con múltiples entradas, salidas y centros) y como una *red capilar* (con infinidad de ramificaciones fractales) que es permeable a los flujos de la población y no una barrera de elementos arquitectónicos que más que fortalecer la estructura urbana, la fragmentan.

En el cuarto capítulo se desarrolla la séptima dimensión de la vorticidad urbana definida como la *Oscilatoriedad*, la cual ha sido planteada a partir del estudio de la teoría del *movimiento browniano* (Cervantes, et al., 2005) característico de los fractales y de los sistemas caóticos.¹⁵ Por medio de esta teoría ha sido posible la interpretación del movimiento de la población como el principio no lineal de flujos entre elementos fijos (edificios), y la concepción del espacio abierto urbano-arquitectónico como un sistema vorticial en el que se concentran dichos flujos y también se generan otros.

Este principio constituye el eje principal que articula e integra a las dimensiones explicadas con anterioridad; es la dimensión que da el sentido vorticial al espacio-tiempo urbano-arquitectónico por sus características dinámicas. Este concepto se sustenta en el principio del *péndulo de León Foucault* (Eco, 2006) debido a sus características de aleatoriedad y de su movimiento impredecible alrededor y a través de un centro definido, el cual se relaciona con los flujos en la ciudad.

Los fundamentos de la geometría proyectiva (Pickover, 2011) adquieren importancia en la Oscilatoriedad debido a que constituyen un sistema basado en la policentricidad o multiplicidad de puntos de observación definidos por la población. Estos subcentros son retomados como *hitos* que contribuyen a dar un sentido a la complejidad de la ciudad, y a la percepción y concepción del espacio-tiempo urbano-arquitectónico como una suma de totalidades o subsistemas.

A partir de esta séptima dimensión y de su función integradora de las dimensiones anteriores, ha sido posible la definición de la vorticidad urbana como un sistema complejo de flujos a manera de oscilaciones centrífugas (del centro a la periferia) y centrípetas (de la periferia hacia el centro). La metonimia que desde la geometría sagrada define mejor a la vorticidad es la doble espiral, estructura dinámica y simbólica que representa el orden universal observado en múltiples escalas de aproximación; desde la cadena del ADN hasta la conformación de las galaxias.

¹⁵ Entiéndase el caos, no como desorden, sino como un esquema de organización alternativo y no lineal, el cual no puede ser estudiado ni explicado a partir de los axiomas de la geometría euclidiana.

Se reconoce la utilidad de la vorticidad urbana en la aproximación a la predictibilidad del *caos urbano*; que permite la *in-augur-ación* de nuevos centros de desarrollo en los espacios intermedios y compartidos entre diversas poblaciones, que surgen de los esquemas de organización hacia los límites y la periferia urbana como producto de la explosión territorial. De esta manera, la ciudad podrá ser concebida como un sistema de múltiples conexiones, tanto al interior como al exterior y el espacio arquitectónico como el argumento para la explicación de sus formas de articulación.

Es importante señalar que en el planteamiento de las siete dimensiones de la vorticidad urbana, se genera un estudio simbólico como fundamento de las manifestaciones urbanas y arquitectónicas de la ciudad premoderna.

En esa idea, referente al grado de sensibilidad y de abstracción logrado por las culturas antiguas a partir de la Geometría como lenguaje de la Complejidad y como sistema de representación del orden divino en el territorio; el sentido simbólico-sagrado del espacio-tiempo urbano-arquitectónico es retomado con vital importancia para el análisis, la interpretación y el diseño en la ciudad actual.

Por lo anterior, también se demuestra la manera en que los principios de la vorticidad urbana pueden ser utilizados para la explicación de los patrones formales y funcionales presentes en la actualidad, por lo que se han retomado ejemplos de ciudades importantes que han sufrido modificaciones y resignificaciones importantes en su estructura y en su organización.

Finalmente, se propone la aplicación del sistema conceptual de la vorticidad urbana en el estudio urbano-arquitectónico a nivel internacional en la ciudad de Berlín, y a nivel local, en la ciudad de Toluca, Estado de México. La finalidad de este ejercicio, consiste en demostrar la utilidad de los principios de la vorticidad urbana en el reconocimiento de la multiplicidad de factores y de manifestaciones simbólicas de la población que intervienen en la configuración cotidiana de su territorio. Con este estudio, se plantean esquemas geométricos alternativos de reorganización espacial de la zona sur-poniente de la ciudad para la resignificación de los espacios públicos existentes en la actualidad, hacia el diseño de nuevos centros, concebidos como lugares compartidos entre periferias urbanas.



Capítulo 1

Concepción de la vorticidad urbana a partir de la geometría sagrada

Un filósofo no es solamente alguien que inventa nociones, también inventa maneras de percibir.

Gilles Deleuze

La Geometría como eje de análisis en la forma urbana.

A partir de la Revolución Industrial en la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX, muchas ciudades europeas de entre las que destacan Londres y París sufrieron una transformación significativa debida principalmente a la concentración de los servicios, equipamiento urbano e infraestructura que adquirieron gracias a la actividad económica generada por la industria. La oferta de empleo provocó movimientos migratorios del campo a la ciudad generando necesidades de vivienda y de traslado hacia los espacios de trabajo, trayendo como consecuencia un cambio de paradigma en las formas de organización, así como nuevos planteamientos para el logro de un óptimo funcionamiento de las ciudades.

Una de las primeras intervenciones que transformó significativamente la ciudad de París, fue la realizada por Georges Eugène Haussmann (1809-1891) quien reestructuró completamente la trama urbana, prácticamente destruyendo la antigua y dejando marginadas varias zonas que no formaban parte del proyecto (ver figura 2). En esta propuesta se contempló la creación de amplias avenidas y bulevares que conectarían los diversos barrios y que

condicionarían los estilos de las edificaciones. Estas avenidas constituyeron un sistema de escenarios en los que se incluyeron monumentos antiguos y modernos, convirtiéndose en puntos de orientación y de reunión para la población (nodos) y en referentes simbólicos (hitos) que permitieron una comprensión de la nueva estructura urbana.

El estilo arquitectónico que mejor reflejó, no solo el auge económico de la Revolución Industrial sino también los principios intelectuales de la Ilustración, fue el Neoclásico. La Ilustración o Esclarecimiento fue un acontecimiento en la Modernidad que representó el deseo de los filósofos por racionalizar todos los aspectos de la vida y del saber humano; sustituyendo el papel de la religión como estructura organizadora de la existencia del hombre, por una ética laica que ordenaría desde entonces las relaciones humanas y derivaría en un concepto deísta¹⁶ de la verdad. De esta manera, la arquitectura neoclásica toma como referencia las formas y los elementos arquetípicos de las culturas clásicas (Grecia y Roma) e incluso del antiguo Egipto, pero con la finalidad de reflejar por medio de ella un nuevo sentido en la sociedad civil.

Los modelos grecorromanos fueron concebidos en una escala monumental y urbana como expresión de una nueva sociedad en el auge de la actividad económica y los avances de la ciencia moderna.



Figura 2. Reforma urbana de París (1854-1870) por Georges Eugène Haussmann.

Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_Ch0GgYA9gI8/ScEyuHw4dwI/AAAAAAAAAZ4/WK_u5QoWFgs/s400/Haussman.jpg

Con las intervenciones urbanas-arquitectónicas también surgieron modelos para la interpretación y explicación de la transformación de la ciudad; sirviendo también para la

¹⁶ El deísmo es una postura religiosa que acepta la existencia y la naturaleza de Dios a través de la razón y la experiencia personal, y no a través de la fe o la tradición. La mención de Dios se refiere más a un Creador u Organizador (Demiurgo) que al Dios Abrahámico. En otras palabras, un deísta es aquel que acepta la existencia de algún ser superior, pero no practica ninguna religión.

representación de los supuestos que se apoyaban generalmente en la teoría neoclásica y que se enfocaban en la localización de las industrias, servicios y elementos de equipamiento complementarios a la actividad económica.

Estos modelos surgieron a finales del siglo XVIII con la finalidad de establecer una lógica en las formas de organización del espacio rural-urbano que comenzaba a generarse de manera caótica en los alrededores de las zonas industriales de la época. Partiendo de la teoría neoclásica y de la necesidad de racionalizar económicamente la ubicación urbana del sector industrial, surgen modelos que retoman a la Geometría como eje de análisis marcando un hito en lo que se llamó la “nueva geografía” y en análisis clásico del espacio (Ramírez, 2003). Entre estos modelos destacaron: la teoría de los círculos concéntricos de Von Thünen, la ciudad jardín de Ebenezer Howard y posteriormente, en el periodo entre las dos guerras mundiales del siglo XX, se impulsa la teoría del lugar central de Lösch y Christaller.

En la teoría de los círculos concéntricos (ver figura 3), Von Thünen parte del supuesto de que para vender los productos del campo en la ciudad se tiene que tomar en cuenta el precio del transporte, y analiza la manera en que diversas producciones agrícolas se organizan alrededor de un centro urbano bien definido.

A principios del siglo XX en Inglaterra, Ebenezer Howard propone un modelo geométrico que refleja los principios de la ciudad-jardín (ver figura 4), la cual fue concebida como un centro urbano diseñado para lograr una vida confortable y de trabajo, y a partir del cual se generarían subcentros urbanos con alto nivel de autonomía con respecto a otros subcentros. Para lograr esto, tanto las dimensiones de la ciudad como el número de habitantes tendrían que ser controlados; y para evitar la especulación del suelo, el conjunto sería de propiedad pública o podría ser poseído en forma asociada por la comunidad.

Por otra parte, Lösch y Christaller propusieron un modelo que refleja la teoría del lugar central (ver figura 5), el cual parte de una estructura geométrica con la que se analizaron las estrategias de localización y el funcionamiento de las manufacturas, los mercados y los centros de servicios, considerando en última instancia a la población agrícola dispersa. La teoría del lugar central proponía una forma de organización geométrica y abstracta del espacio, con la cual se buscaba la manera de minimizar la distancia entre los centros principales de producción y los de consumo, logrando que la actividad económica alcanzara altos niveles de eficiencia y eficacia. Con la jerarquización del lugar central en la organización urbana, se buscaba la generación de umbrales entre el centro geométrico y los límites de los hexágonos formados alrededor de un eje terciario, mismo que servía como elemento articulador de la estructura espacial.

Los tres modelos mencionados fueron concebidos a partir de un razonamiento geométrico que concibió al espacio urbano en cuanto a su forma física y sus estrategias funcionales de conexión entre los componentes, y por esta razón han sido objeto de críticas en diversos enfoques. A pesar de que estos modelos reflejan un carácter estático en su estructura formal, han sido de gran utilidad en la concepción del tejido urbano y su funcionamiento. Sin embargo,

también han sido objeto de crítica debido a que consideraron al espacio como un sistema homogéneo, en donde no se tomaron en cuenta las condiciones físico-geográficas ni las dinámicas sociales como variables importantes en el estudio urbano.

La generación de modelos fue una de las actividades principales en la ciencia moderna, la cual a su vez se caracterizó por el predominio de la razón en la construcción de conocimiento e ignorando cualquier otro tipo de manifestación y de saber del hombre. Harvey señaló: *Los modelos no son más que una interpretación o representación de las teorías para validarlas o invalidarlas, y que presentan deficiencias de índole epistemológico en su elaboración, haciendo cuestionable y problemático su uso.* (Citado en Ramírez: 93)

Muchos de los principios a partir de los cuales se basa gran parte de la planeación urbana actual son los de los modelos del urbanismo moderno retomados de la Carta de Atenas, manifiesto redactado en el IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna, en donde surgen los planteamientos de Le Corbusier y su visión urbana. Entre otras consideraciones, el modelo propuesto plantea la oposición entre la ciudad tradicional, caracterizada por la mezcla e integración de usos urbanos, y la ciudad moderna, racional y funcional que se rige por un principio fundamental: *la zonificación*; concepto central del urbanismo moderno e idea clave de la planificación urbana en la actualidad.

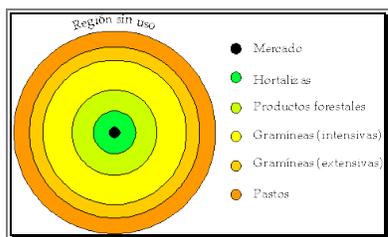


Figura 3: Teoría de los círculos concéntricos de Von Thünen

Fuente:
http://enciclopedia.us.es/images/6/64/Esquema_de_von_Thiuen.png

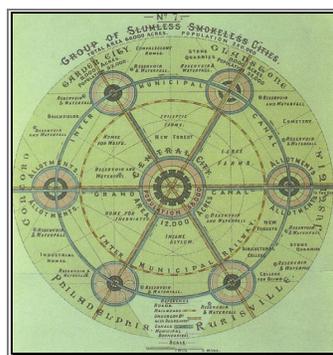


Figura 4: Modelo de la ciudad jardín de Ebenezer Howard

Fuente:
<http://www.anatomyofnorbiton.org/images/ebenezer-howard-cosmic-balance-ls.jpg>

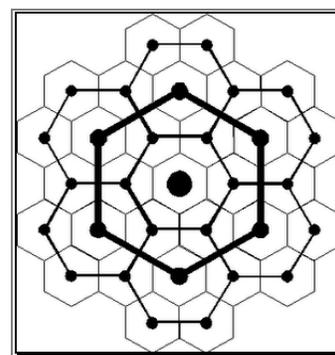


Figura 5: Modelo de la teoría del lugar central de Lösch y Christaller

Fuente:
<http://www.cafedelasciudades.com.ar/imagenes/s111/christaller-1.jpg>

Tanto en la Ville Contemporaine (ver figura 6) como en el Plan Voisin (ver figura 7) para París, es posible apreciar que el modelo propuesto por Le Corbusier contiene un principio geométrico que se manifiesta por medio de trazos reguladores en forma de cruz para definir el centro del conjunto, y a partir del cual se genera un sistema reticular en ángulos de 90 y 45 grados respectivamente para la zonificación de los diversos elementos de equipamiento. El centro geométrico prácticamente se convierte en el centro comercial-administrativo de la ciudad.

La Ville Contemporaine se trataba de una ciudad para tres millones de habitantes, que era la población que tenía París en aquella época, y por tratarse de una propuesta ideal (utópica), no tenía un emplazamiento concreto y estaba trazada sobre un territorio ideal. Al igual que sucedió con los modelos neoclásicos, no se consideraron las condiciones geográficas del lugar ni los aspectos sociales de la población.

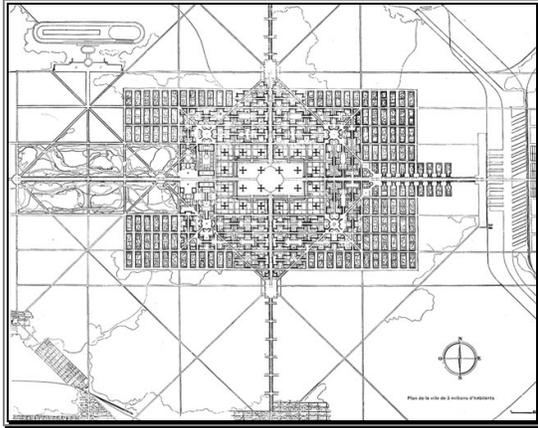


Figura 6: La Ville Contemporaine. Le Corbusier, 1922

Fuente: <http://rosswolfe.files.wordpress.com/2011/04/23-corbu-city-plan.jpg>

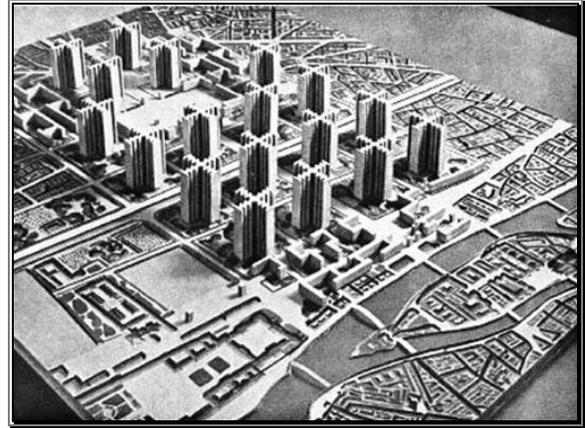


Figura 7: Plan Voisin. Le Corbusier, 1925

Fuente: <http://www.actuallynotes.com/images/plan-voisin.jpg>

A pesar del modelo utópico de ciudad en el que se observaba la tendencia hacia el racionalismo y funcionalismo por medio de sus trazos reguladores, en los planteamientos de Le Corbusier también se vislumbraba un sentido simbólico en la definición del centro geométrico de la nueva ciudad. Él retomó un principio del proyecto original de Bramante de la Basílica de San Pedro en el Vaticano (ver figura 8), para posteriormente reflejarlo en la forma de la plaza central de la Ville Contemporaine (ver figura 9).

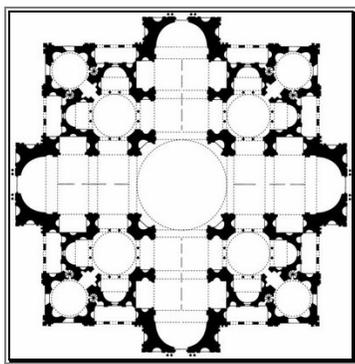


Figura 8: Proyecto original de Bramante para la Basílica de San Pedro en el Vaticano

Fuente:

http://historia.iesramonolleros.es/Cinquecento/bramante_roma_san_pedro_vat_planta.jpg

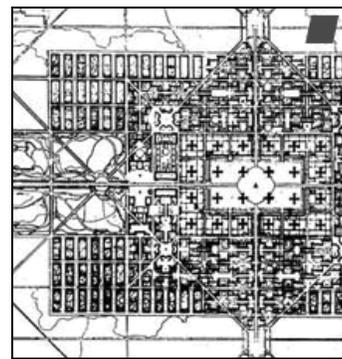


Figura 9: Plaza central de la Ville Contemporaine de Le Corbusier

Fuente:

http://www.mediaarchitecture.at/architekturtheorie/broadacre_city/content/le_corbusier_1922_contemporary_city.gif

Con este principio de similitud entre la planta de la Basílica de San Pedro y la plaza central de la Ville Contemporaine, sobre todo con su perfil que muestra el abultamiento de las ábsides y las cuatro columnas que sostienen la cúpula, Le Corbusier nos da la idea de que el lugar central de la ciudad puede ser concebido como un *lugar sagrado*.

Otra propuesta en la que se aprecia el sentido simbólico del espacio urbano es en el proyecto de *la Ville Radieuse*, la cual también se emplazaba en un lugar ideal teniendo como única referencia los puntos cardinales para su orientación. Este modelo no estaba destinado únicamente para ciudades de nueva fundación, sino que fue concebido para poder aplicarse sobre ciudades ya existentes y sobre suelo urbano.

Sin embargo, la característica principal de este modelo es que retoma la estructura del cuerpo humano como forma simbólica para el trazo y la zonificación de las áreas principales de la ciudad. La jerarquización de los espacios se genera a partir de un núcleo o cabeza rectora y de un eje articulador a manera de columna vertebral, la cabeza estaría ocupada por los principales edificios administrativos y de gobierno, el tórax de la ciudad estaría compuesto por los bloques de viviendas y servicios complementarios de manera conjunta con las áreas verdes y de esparcimiento, las cuales harían la función de los pulmones para dar respiración al organismo.

Las denominadas *manufacturas* están ubicadas en lo que sería la zona pélvica del cuerpo; son espacios conformados por talleres, áreas de trabajo y de almacenamiento, y se encuentran en una disposición a 45 grados con respecto al trazo general, lo que obedece a la organización del tráfico ferroviario formando un circuito cerrado con la zona industrial, la cual estaría ubicada en la parte sur, completando la totalidad del organismo (ver figura 10).

Como lo hemos observado en los modelos analizados desde Von Thünen hasta Le Corbusier, existe cierta dependencia de estas estructuras con la Geometría, ya que ésta constituye una forma de razonamiento y una matriz de organización permitiendo dar forma y orden al pensamiento del hombre. Como señala Stroeter:

...la Geometría permite la medida que, a su vez es sustentada por el número, elemento clave de la medición, de la relación entre las partes, de la escala y de toda la teoría de las proporciones (Stroeter, 2007: 172).

La mayor parte de las propuestas urbanas desarrolladas por Le Corbusier poseen un carácter modelístico y con ellas pretendía expresar sus planteamientos hacia la ciudad ideal (Monteys, 1996). Sin embargo, esta sistematización en las formas de pensamiento llevó a que los nuevos planteamientos urbanos en la modernidad, no incluyeran a la ciudad tradicional o antigua como parte de la estructura espacial.

En este sentido se puede hablar de planteamientos que parten de esquemas geométricos lineales o euclidianos en los que no se considera la gran diversidad de factores que afectan de manera directa en el funcionamiento y la configuración de las ciudades; en el caso de los

modelos neoclásicos solo se consideran los aspectos que tienen que ver con la economía y la localización de los centros de producción, y en los principios del urbanismo moderno con la visión de Le Corbusier, los valores que sobresalen son los de la funcionalidad y la calidad en los servicios y su correcta distribución.

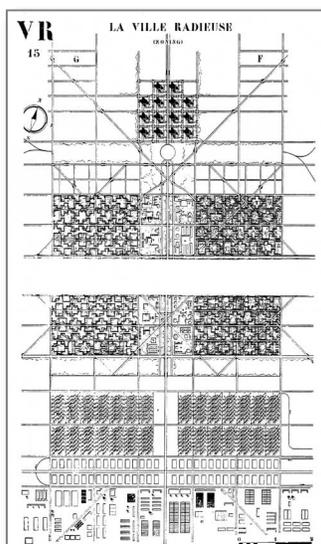


Figura 10. La Ville Radieuse: Modelo antropomórfico y localización jerárquica de los componentes urbanos

Fuente: <http://www.cittasostenibili.it/urbana/img/le%20corbusier%20ville%20radieuse.jpg>

Con el Modulor, Le Corbusier retomó el canon matemático de la Proporción Áurea utilizado para lograr reflejar la armonía del cosmos en la Arquitectura Moderna, sin embargo, el propósito fundamental era el de reunir nuevamente al hombre con la arquitectura; principio que fue la base del pensamiento de los artistas del Renacimiento (ver figura 11), a partir del cual tanto pintura, como escultura y arquitectura eran consideradas como partes de un mismo conjunto sin separación alguna, y es en la Modernidad donde se da la fragmentación de estas partes para ser concebidas de forma independiente.

En una visión desde la Posmodernidad nos cuestionamos, ¿qué otras formas de actualización de la ciencia existen a parte de la generación de modelos? En la Modernidad y aún en la actualidad, se ha concebido al modelo como la forma más importante de hacer ciencia y de aproximarse a la solución de problemas, olvidándose de que pueden generarse estructuras alternativas de aproximación y explicación de los fenómenos urbanos; formas que consideren desde una visión holística las múltiples dimensiones que integran al ser humano con respecto al espacio que habita.

Tanto Leonardo Da Vinci en el Renacimiento como Le Corbusier en el Movimiento Moderno, consideraron al hombre como el centro del Universo. Sus medidas, proporciones y necesidades serían retomadas de forma importante en todo proyecto urbano y arquitectónico.

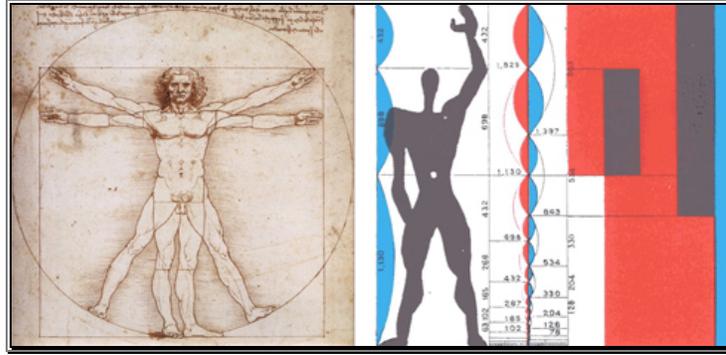


Figura 11: Comparación entre el Hombre de Vitrubio, dibujo renacentista de Leonardo Da Vinci y el Modulor de Le Corbusier

Fuente: <http://www.laciudadviva.org/blogs/wp-content/uploads/2009/05/comp01.jpg>

El mito como pensamiento simbólico y manifestación de lo sagrado en la ciudad

El mito en la construcción del conocimiento puede entenderse como una estructura simbólica que busca integrar las diversas formas de racionalidad en el hombre. Tiene la función de garantizar la permanencia de una sociedad a partir de un *valor supremo*. Este valor ha sido concebido por diversas sociedades en el tiempo como un conjunto de principios universales de orden, que van desde lo cosmológico hasta lo psicológico.¹⁷

El mito pone en contacto a cada ser humano con un sentido global de la naturaleza y de la creación, con un origen cósmico y universal. Históricamente el mito vincula a cada individuo con la tradición ancestral de sus antepasados. El mito constituye un paradigma que mantiene, tanto el orden social, como el psicológico o mental, los cuales no pueden ser concebidos de manera aislada ya que el conocimiento del individuo siempre tiene su origen y trascendencia en lo social.

En una visión desde la modernidad, la cultura perdió en gran medida su carácter mítico. La certidumbre que otorgó la ciencia moderna, generó en el hombre la idea de un conocimiento “acabado”, sin más por conocer (Balandier, 1993) Se genera la idea de una cultura en la que ya no hay diferencia entre lo *sagrado* y lo *profano*; lo profano se sacraliza y son los signos los que ahora adquieren un valor trascendente.

En esta idea, Marc Augé (Idem) señala que en la *sobremodernidad*, la sociedad es productora de “no lugares”, los cuales son espacios que carecen de un sentido simbólico, relacional e histórico. Tradicionalmente la ciudad era considerada como un “espacio

¹⁷ Mélich señala al respecto: *El mito es lo que da sentido, es un horizonte de inteligibilidad. Es razón última (o si se quiere, razón primera; es un relato fundador). El mito es un sistema dinámico de símbolos que se convierte en relato; es un relato originario que sirve de soporte para la construcción del mundo de la vida, de la cotidianidad. El mito aglutina, cohesionan ilusiones colectivas.* (Ibid., p. 72)

simbólico”, pero en la actualidad ha dejado ese carácter para convertirse en un “espacio sígnico”.¹⁸ Señala Mélich (Idem) que en la sobremodernidad, la imagen se convierte en ídolo, y la imagen como ídolo no remite a nada y queda encerrada en sí misma.

Se adora una imagen como sagrada cuando realmente es una profanación o una exaltación de la misma imagen. Para Luhmann (1990) la sociedad ya no es habitada por *hombres* sino por *comunicaciones*. En la sobremodernidad, la eficacia, la eficiencia y la utilidad se han convertido en los únicos valores que dan “sentido” al espacio; se ha perdido el carácter sagrado del espacio.¹⁹

En el intento por recuperar el sentido sagrado del espacio, se vuelve necesaria la presencia del símbolo, y con ella, la del mito y del rito.²⁰ En todo ritual, el valor simbólico es el horizonte aglutinador de sentido, es el arquetipo central: lo sagrado, el elemento socialmente inatacable. Para reencontrarnos con la esencia del símbolo y con el carácter sagrado del espacio, será necesario volver a los principios ancestrales y universales de orden en la naturaleza.

Lyotard (citado en Mélich: 1998) sostiene que la posmodernidad es la desaparición de los *grandes relatos* o *metarrelatos*, de las grandes cosmovisiones, de las concepciones del mundo globalizadoras. En este sentido, todo mito, al poseer un sentido universal, puede conducirnos hacia el encuentro con los principios simbólicos del orden sagrado que se manifiestan en las antiguas culturas y civilizaciones. Para esto, es necesario definir en primer lugar el concepto de *símbolo*.

György Doczi (1996) interpreta la naturaleza de los símbolos, como un puente entre los patrones tangibles y los intangibles. Para el autor, el origen de la palabra símbolo proviene de la unión de dos palabras griegas: *syn*, a la vez, y *ballo*, arrojar, lo que significa lanzar o arrojar al mismo tiempo. Esta definición nos genera la idea de que el símbolo implica la expresión de una idea y su representación formal al mismo tiempo; quizás con dos formas de realidades simultáneas.²¹

¹⁸ Al respecto, Schwarz (Idem) señala que no debe confundirse el sentido simbólico del sígnico, ya que éste último no tiene un sentido arquetípico; es más bien circunstancial y temporal. En cuanto al símbolo, participa de las estructuras profundas arquetípicas y su función es transmitir la realidad abstracta al mundo racional y objetivo de los sentidos.

¹⁹ A partir de estos planteamientos, es necesaria la reestructuración del sentido mítico del espacio; la incorporación del carácter sagrado en la construcción del mismo, ya que como señala Mélich: *No es posible vivir sin mitos, porque sin ellos nos es imposible construir nuestra existencia y vincular los lazos intersubjetivos del presente y del futuro con el pasado ancestral del grupo y del entorno social.* (Ibid., p. 75)

²⁰ Para Mélich (Idem) todo rito se caracteriza por la repetición de un gesto arquetípico que tuvo lugar en el origen de la historia. Es una repetición del mito; organiza la vida en común, domina la vida cotidiana, marca el tiempo y delimita el espacio de la existencia personal y colectiva.

²¹ Fernando Zamora (2006: 312) señala que no hay límites para lo que puede contener un símbolo y pueden presentarse dos realidades simultáneas. Ante un símbolo nuestra realidad suele ser menos intelectual o racional que

Sin embargo, la definición de Fernando Schwarz (Idem) puede parecer lo contrario, ya que él señala que la palabra símbolo proviene del griego *sumbolon*, que significa reunir o volver a juntar las partes de un objeto que sirve como signo de reconocimiento. Su origen latino remite a *symbolus*, que significa aquello que “transporta”. Por su parte, Ciurana (2009) apoya la definición de Doczi, ya que puntualiza en la palabra *symballeim* utilizada por los griegos que significa “arrojar conjuntamente” para designar la realización de un contrato o convenio.

En la discusión con respecto a las dos definiciones, no se pretende contraponer una con la otra, ya que para el objetivo de este trabajo, resultan ser concepciones complementarias entre sí. En esta idea de complementariedad, el símbolo refleja una estructura tanto interna como externa, con fuerzas centrífugas y centrípetas (lanzar a la vez y volver a juntar); para lo cual, se vuelve necesaria la idea de un centro (espacio esencial) como parte fundamental de dicha estructura simbólica.

El símbolo es entonces, una estructura que une la razón con la imaginación en la explicación y representación de un fenómeno determinado; adquiere el sentido sagrado en la medida en que se vuelve el arquetipo central de la conciencia colectiva de la cultura.

El hombre es simbólico por naturaleza; recurre siempre, en sus manifestaciones mentales y sociales, a una gama de patrones o formas básicas que en términos generales retoma del mundo material en el que se desarrolla.

Estos patrones son los arquetipos²² que se manifiestan en la obra humana, y por lo general, son comunes en todas las culturas y en todos los tiempos. El hombre siempre ha buscado la explicación sobre los fenómenos que ocurren en la naturaleza, incluso generando de manera simbólica a sus dioses, en representación de cada fenómeno natural que se presenta en beneficio o perjuicio de las condiciones de su espacio.

Es a partir de esta idea como el hombre se vuelve simbólico, no necesariamente por el hecho de representar el más mínimo detalle de su espacio o la totalidad por medio de un dibujo, sino por de la búsqueda recurrente en el cosmos de las respuestas (de manera interpretativa) sobre sus condiciones biológicas, psicológicas, sociales y espirituales.

ante un signo, es decir, más emotivo y abierto: *“Un signo es más bien inmediato, es un vehículo material de nuestros intereses y de nuestras intenciones del momento; un símbolo, en cambio, viene de muy lejos y ante él sentimos la resonancia de tiempos pasados, muy viejos y profundos. Somos seres sígnicos en tanto pertenecemos a la naturaleza, como seres simbólicos en tanto pertenecemos a la cultura”*.

²² Carl G. Jung llamó a los símbolos, *los arquetipos de la esencia humana*, y consagró su vida al estudio del papel primordial que cumplen como patrones de formación de la conducta. (Jung, 1995) De alguna manera, estos arquetipos constituyen elementos que sintetizan la relación del hombre con su entorno, su concepción del cosmos, la formulación de cuestionamientos y el intento de hallar respuestas sobre el origen y la finalidad humana en el Universo. Señala Fabricio Vanden Broeck: *Los símbolos se originan en el amanecer de la humanidad y vencen toda intención de represión racionalista, emergiendo del subconsciente a través del acto creativo o expresivo. Por otro lado superan siempre toda explicación reductiva.* (Vanden Broeck, 2000: 17)

Es así como los mitos, los arquetipos, los modelos o principios, no se hacen comprensibles hasta el momento en el que se ha reconocido su estructura simbólica inherente. El simbolismo posibilita el plano teórico que hace posible la interpretación de las diversas manifestaciones de lo sagrado, de entre las cuales, la *Geometría Sagrada* es la que se ha desarrollado con mayor profundidad.

Geometría Sagrada: Ritmos universales y ritos en la organización simbólica del territorio

La lógica de la sabiduría no necesita hacer descubrimientos, porque ya sabe.
Umberto Eco (2006: 375)

En la cultura occidental se ha identificado la pérdida en la relación del hombre con el espacio y tiempo sagrados y se ha convertido en prisionero de un tiempo y un espacio desimbolizados y desmitificados. En la Posmodernidad se vuelve necesaria la reconstrucción de los mitos que permitan al hombre recuperar el sentido sagrado de los objetos y los espacios que diseña; la reinterpretación del *orden divino* mediante la observación del cosmos puede representar un acercamiento hacia dicha reconstrucción. En la naturaleza del hombre como tal, está el *medir*, acción generada como forma simbólica de apropiación del territorio²³.

Para Nietzsche (2007), el hombre fue quien en primer lugar creó un sentido humano a las cosas; por esta razón se llama hombre: *el que mide el valor de las cosas*.²⁴

Según Cassirer (2009), en la medida en que el hombre es primitivo ejecuta actividades técnicas en el espacio, en que mide distancias, dirige su canoa, lanza su flecha a un blanco determinado y así sucesivamente, su espacio, en calidad de campo de acción y de espacio pragmático, no difiere con el principio fundamental de la Geometría: *la medida del mundo*. Pero cuando el hombre convierte este espacio en materia de representación y de pensamiento reflexivo, surge una idea específicamente primordial que difiere radicalmente de cualquier versión intelectualizada.

²³ El territorio es considerado como un espacio de apropiación del hombre a partir de la realización de sus actividades cotidianas que definen su identidad en el tiempo. Señala De Hoyos que *la geometría y la geografía nacen con la genuina intención de delimitar la apropiación del territorio como propósito*. (Ibid., p. 96)

²⁴ Para Nietzsche el término alemán *Mensch* -hombre- deriva del latín *mensuratio* -medida-. Esta relación nos recuerda asimismo, que la frase estaba ya presente entre los griegos: El sofista Protágoras sostiene que *el hombre es la medida de todas las cosas, de las que son en cuanto son, y de las que no son en cuanto no son*. La pérdida del sentido sagrado se da porque en la Modernidad se invierte el sentido de dicha afirmación: hoy se mide al hombre por las cosas o por los *medios sígnicos* que están a su alrededor, y por su ética.

La idea del espacio del hombre primitivo, aún cuando esté sistematizada, se halla vinculada con el sujeto. Es una noción más efectiva y concreta que el espacio abstracto del hombre de cultura avanzada. No es tan objetivo, mensurable y de carácter abstracto. Ofrece características egocéntricas o antropomórficas, además de ser dinámico y arraigado en lo concreto y sustancial. Cuando el hombre primitivo logra reconocer distancias, direcciones y destinos determinados, es posible hablar del logro de una apropiación de su espacio y tiempo.

Para el punto de vista de la mentalidad y de la cultura primitivas, se ofrece una tarea casi imposible; la de dar ese paso decisivo que nos puede conducir del *espacio de la acción* (empírico), a un concepto teórico o científico del espacio, el *espacio de la Geometría* (reflexivo), en el cual señala, han sido suprimidas todas las diferencias concretas de nuestra experiencia sensible inmediata. Ya no poseemos un espacio visual, táctil, acústico u olfativo.

El espacio geométrico hace abstracción de toda la variedad y heterogeneidad que nos es impuesta por la naturaleza de nuestros sentidos; nos encontramos en un espacio homogéneo, universal, y sólo por medio de esta nueva forma característica del espacio, pudo llegar el hombre al concepto de un orden cósmico, único y sistemático. Una idea semejante de la unidad y legalidad del universo, nunca pudo haber sido alcanzada sin la de un espacio uniforme.

Cassirer (Idem) señala que tuvo que transcurrir mucho tiempo antes de que el hombre pudiera concebir la idea del espacio geométrico abstracto y reflexivo. Con respecto a este planteamiento, es posible identificar un *principio de orden relacional* que resulta significativo para la comprensión de los fenómenos sociales desde la Antigüedad. Es un principio que permite establecer el puente necesario entre el mito y el rito.

El rito es el retorno al tiempo originario; es la repetición de un *modelo divino* que proyecta al ser humano al comienzo de la historia.

Este orden relacional se verá reflejado en un *orden físico*, a partir del cual el hombre puede construir un modelo para la creación y organización de su espacio de vida. No solamente la ciudad en la que el hombre vive o su templo sagrado posee un orden simbólico, sino que así ocurre en general en los *ritmos* de la vida y de la naturaleza.²⁵

Los modelos urbanos de la Modernidad se caracterizaron por la exclusión de la ciudad tradicional por el aparente caos y mezcla de usos de suelo que en ella se presentan. Tampoco consideraron las formas de organización rural como parte fundamental en la estructura urbana, por el contrario, se intensificó la fragmentación entre las *zonas planeadas* y los asentamientos

²⁵ Las ciudades antiguas están construidas como templos, con portales en las cuatro direcciones, mientras que en el centro está el santuario principal del divino fundador de la ciudad. Los ciudadanos viven y trabajan dentro de los confines de este símbolo. Con el mismo espíritu, los dominios de las religiones nacionales y mundiales están centrados alrededor del eje de alguna ciudad madre: el reino cristiano de occidente alrededor de Roma, el del Islam alrededor de la Meca. (Campbell, 1993)

considerados como *irregulares* por no corresponder con los principios de organización de los asentamientos urbanos.

Una de las características del pensamiento posmoderno radica en la aceptación de la gran diversidad en las formas de organización social en determinado espacio; así mismo, los nuevos planteamientos urbanos reconocen la multiplicidad de realidades que acontecen de manera cotidiana en las ciudades. La certeza que caracterizó a la ciencia moderna, ha visto surgir una nueva forma de pensamiento en el que la incertidumbre, la intuición, la imaginación y las formas de pensamiento simbólico se han convertido en factores tan importantes como la racionalidad en la construcción de conocimiento.²⁶

Es precisamente la aceptación de la diversidad y la reafirmación de la heterogeneidad de la vida ciudadana lo que caracteriza al pensamiento posmoderno dando origen a una nueva concepción en el urbanismo y la arquitectura. Nuevamente, como sucedió en el Renacimiento, la arquitectura y la ciudad deberán ser consideradas como parte de un mismo conjunto y por lo tanto mantener una coherencia y correspondencia entre ambos niveles.

Fue el teórico renacentista León Battista Alberti quien señaló que un edificio es el microcosmos de una ciudad en su reconocida frase: *la ciudad es como una gran casa y la casa es como una pequeña ciudad*. Partiendo de esta idea, se busca conciliar nuevamente a la arquitectura con la ciudad concibiendo ambas como los componentes fundamentales de un mismo sistema, para poder de esta manera, interpretar los ritmos en el espacio urbano partiendo del análisis de los ritmos en el espacio arquitectónico y viceversa.

Es a partir de este planteamiento como se identifica la necesidad de recuperar los principios simbólicos y ritmos universales, que permitan al hombre reencontrarse con su propio origen y sus raíces. En este contexto, nuevamente se identifica a la Geometría como el lenguaje que permitirá al hombre lograr la conexión entre la escala urbana y la arquitectónica, la cual a su vez puede ser interpretada como la unión de elementos opuestos pero complementarios entre sí. Por lo anterior se vuelve necesario el análisis de las diversas manifestaciones culturales que adquieren un carácter simbólico y que son trascendentales en la definición del territorio del hombre.

En una visión global y totalizadora de la ciudad difícilmente se logrará la comprensión de su esencia y de su configuración; ya que para entender las formas de organización social es necesario un enfoque desde los *sistemas complejos*. Si bien, la Geometría ha constituido un eje de análisis importante en la estructura de diversos modelos de interpretación de la forma urbana

²⁶ Como señala Balandier: *Por haber tenido la certidumbre, concedida a un siglo XIX triunfante, de que “el universo en adelante ya no es un misterio”, la ciencia generó un efecto de desencanto. Al haber perdido su gran sueño unificador, la ciencia actual ha llegado a ser más permeable a lo que es exterior a ella, tiene una mayor relación de interacción con su exterior. Ha abandonado toda ilusión de extraterritorialidad teórica e incluso cultural. En esta idea, la ciencia comienza a reencontrar los espacios de la tradición y el mito. Hace reaparecer las raíces desvanecidas y durante mucho tiempo ocultas* (Ibid., p. 40)

en el tiempo, los principios axiomáticos de la Geometría Euclidiana ya no son suficientes para alcanzar a vislumbrar la complejidad de los sistemas sociales.

Para el análisis de la ciudad desde una visión posmoderna, es necesaria la generación de un estudio sistémico que, además de contemplar los aspectos simbólicos en la cultura, logre aproximarse a las múltiples escalas que integran el espacio urbano, de entre las que destacaremos la arquitectónica por contener la esencia, no solo de la sociedad que la habita, sino también del tiempo histórico en que se ha edificado.

También es importante el análisis simbólico en la escala arquitectónica ya que en ésta se han identificado manifestaciones, que por medio del lenguaje de la Geometría han podido revelar la esencia de la fundación de toda la ciudad y por lo tanto, la forma en que se han podido organizar las sociedades en el espacio urbano. La visión de la arquitectura como un sistema complejo que integra otras artes como la pintura, escultura e incluso la música, adquiere relevancia debido a que éstas últimas se vuelven parte integral del sistema arquitectónico y en ocasiones, en una continuación y secuencia simbólica del mismo.

A partir de este enfoque, y tomando en consideración la diversidad de escalas que componen al espacio urbano, es como se considera a la arquitectura como la estructura primigenia que contiene la esencia del espacio urbano, y a la geometría sagrada, como el principal eje de análisis de la complejidad del sistema.

En el mundo antiguo, desde Egipto hasta las culturas prehispánicas, ha sido posible observar una forma de pensamiento universal que considera las estructuras orgánicas de la naturaleza y los sistemas de organización del Cosmos. Dichos sistemas han sido reflejados en múltiples manifestaciones culturales y constituyen el fundamento de la organización de los grupos sociales en un espacio-tiempo determinados.²⁷

La geometría sagrada ha sido considerada por estas culturas como un sistema de signos y de símbolos, cuya función ha radicado en la representación de los ritmos observados en el Universo y en la naturaleza. Un signo puede ser un número o un ícono, pero en la medida en que su significado trasciende a la forma material y es aceptado por un grupo social, entonces se convierte en un símbolo. La diferencia entre el signo y el símbolo radica en el grado de intensidad en que se utiliza cada uno de ellos.

Por un lado, el signo tiene la función de ser solo el significante de una idea u objeto y expresa solo su aspecto exterior o *exotérico*²⁸; pero por otra parte, cuando ese significante es utilizado como un modo de sugerir, evocar, recordar, hacer sentir o representar diversos

²⁷ Como se señala en el Kybalión: *Más allá del cosmos, del tiempo, del espacio, de todo cuanto se mueve y cambia, se encuentra la realidad sustancial, la verdad fundamental.* (Trimegisto, 2010: 43)

²⁸ Eduardo Schuré (2006) señala que en las manifestaciones simbólicas siempre existen dos dimensiones: la *esotérica*, que se refiere al aspecto interior, inmaterial y esencial del fenómeno, y la *exotérica*, la cual hace referencia al aspecto exterior y material del mismo.

significados e incluso valores de una cultura determinada, entonces el signo adquiere la calidad de un símbolo. En este sentido, la Geometría adquiere el sentido sagrado en el momento en el que sus razones, axiomas y postulados se vuelven, no únicamente significativos, sino además simbólicos en la memoria colectiva de un grupo social determinado.

Un ejemplo significativo de lo anterior lo podemos observar en el número Phi o número de oro ($F= 1.618033\dots$), considerado como la razón matemática y geométrica más representativa observada en las estructuras de la naturaleza, y cuyo conocimiento y utilización podemos apreciar desde el Antiguo Egipto. En la Antigüedad, el número de oro fue considerado como sagrado debido a sus cualidades armónicas y prácticamente perfectas; fue producto de un razonamiento que partió de la observación de los sistemas de organización del Cosmos y fue posteriormente denominado como *sección o proporción áurea*.

Fray Luca Pacioli (Livio, 2007) fue un fraile franciscano quien, entre otras aportaciones, atribuyó un sentido sagrado a esta razón matemática denominándola como *la Proporción Divina*, y ofrece cinco razones para otorgarle este designio:

1. Es una y nada más que una.
2. Su similitud entre las tres relaciones (AC, CB y AB) y la santísima trinidad: Padre, Hijo y Espíritu Santo.
3. La incomprendibilidad de Dios y el hecho de que la Proporción Áurea sea un número irracional, las hacen equivalentes.
4. La omnipresencia y la invariabilidad de Dios se asocia con la autosimilitud de la Proporción Áurea.
5. Del mismo modo en que Dios creó el Cosmos a través de la quinta esencia, representada por el dodecaedro, la Proporción Áurea hace posible la creación del dodecaedro. Este poliedro es el resultado de la composición entre doce figuras pentagonales, y la base del trazo del pentágono es la razón áurea.

La sección áurea puede encontrarse tanto en los procesos de desarrollo de la naturaleza (estructura del ADN, reproducción de los conejos, crecimiento de las plantas y las flores, proporciones del cuerpo humano, etc.) como en la conformación de las galaxias, en el movimiento de los astros y en los ciclos del Universo. Fue Leonardo de Pisa (Fibonacci) quien creó la serie numérica a partir de la cual se puede encontrar el número de oro razón áurea.²⁹

Tanto la razón áurea como la serie de Fibonacci, son posibles de identificar en el Cosmos, a partir de la alineación que se presenta entre el Sol, el planeta Venus y la Tierra respectivamente, la cual se puede observar cada 584 días con una posición distinta a 72 grados

²⁹ En la serie de Fibonacci cada número es la suma de los dos anteriores: 0,1,1,2,3,5,8,13,21,...., etc. La división entre dos términos consecutivos, tiende a acercarse a la sección áurea conforme progresa la serie, ejemplo: $8/5=1.6$, $13/8=1.625$, $21/13=1.615$, etc., hasta llegar al número Phi: 1.618033...

de la alineación anterior.³⁰ Dado que hay 5 períodos de 72 grados en una circunferencia, Venus regresa al mismo punto del cielo cada 8 años (menos dos días correspondientes a los años bisiestos).

Este periodo se conocía como el ciclo Sothis en el Antiguo Egipto. Sothis, "Brillante del año nuevo", es el nombre griego que los antiguos egipcios daban a una estrella excepcionalmente significativa para ellos y a la que identificaban con la diosa Sopdet de la mitología egipcia (ver figura 12). Hoy se le conoce a este periodo como ciclo de Venus.

Braun (2003) hace referencia a este ciclo, a partir del movimiento del satélite Hiperión de Saturno, el cual da un giro completo sobre su eje en 13 días mientras que su movimiento alrededor del planeta lo realiza en 21. Tanto 13 como 21 son números de la cadena de Fibonacci y por lo tanto están directamente relacionados con la proporción áurea, ya que al dividir 21 entre 13, el resultado es igual a 1.615...

Lo anterior nos da la idea de que existe una relación con base en la proporción áurea, entre el movimiento de los planetas alrededor del Sol, y de los satélites alrededor de los planetas; aunque en este último caso, señala Braun (Idem) que solamente en el satélite Hiperión se presenta este ciclo, ya que en todos los demás satélites de nuestro sistema, el tiempo que tardan en dar un giro sobre su eje es igual al tiempo que tardan en dar la vuelta completa al planeta. Por este motivo, siempre vemos la misma cara de la Luna desde la Tierra y su lado oculto fue conocido en 1975, cuando naves espaciales lo fotografiaron.

Es importante reconocer que la figura geométrica del pentagrama constituye por excelencia el signo de la razón áurea y puede ser identificada en la representación de la diosa egipcia Sopdet. Sin embargo, este signo adquirió el grado de símbolo en el momento en que se le atribuye la representación de la divinidad femenina y posteriormente se transforma en Venus, diosa romana relacionada principalmente con el amor, la belleza y la fertilidad.

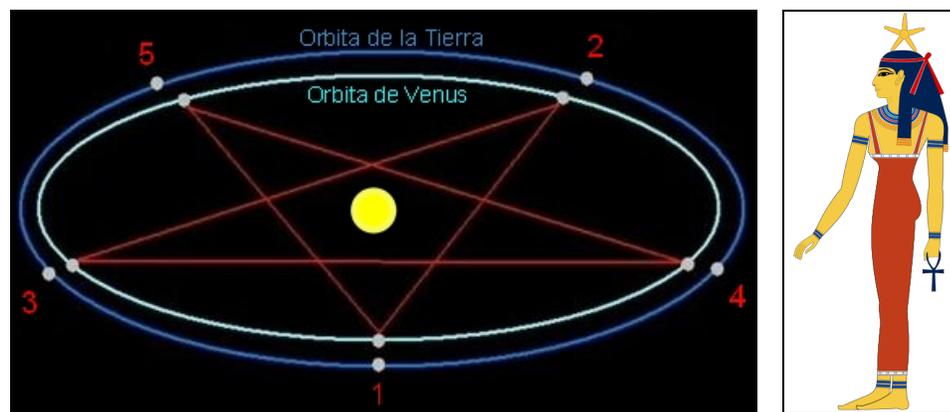


Figura 12. Ciclo Sothis y diosa Sopdet

Fuentes: <https://lh3.googleusercontent.com/-VPZWVRd9cz0/TXgHRsJQpcl/AAAAAAAAAJY/9l951L3eetg/Ciclo+de+Venus.JPG>
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e6/Sopdet.svg/220px-Sopdet.svg.png>

³⁰ El ángulo de 72° es considerado como áureo porque es la esencia en el trazo, tanto del pentágono como del pentagrama inscrito en él. ($360^\circ/5=72^\circ$)

En el pensamiento cosmológico del México Prehispánico también es posible observar referencias al ciclo pentagonal del planeta Venus. Al respecto Soustelle (1982) también señala que la revolución del planeta Venus dura 584 días, por lo que cinco años venusinos equivalen a ocho años solares (5 y 8 son números de Fibonacci).

A cada año venusino se le otorgó un signo: *Cipactli*, *Cóatl*, *Atl*, *Ácatl* y *Ollin*. El calendario venusino y el calendario solar coinciden a partir de la razón áurea, es decir, al dividir los 584 días del ciclo de Venus entre los 365 días del ciclo de la Tierra, el resultado es igual a 1.6, muy próximo al número de oro o phi (1.618...)

Planteados los principios de relación entre ambos calendarios, es posible estudiar la manera en que sus diversos periodos de tiempo se unen a la explicación de las direcciones del espacio o rumbos del Universo: Cipactli=Este, Cóatl=Norte, Atl=Oeste, Ácatl=Sur y Ollin=Centro.

Sumando la dirección hacia arriba (supramundo) y hacia abajo (inframundo) a los cinco rumbos mencionados anteriormente, dan un total de siete posiciones cuyo centro (Ollin) es concebido como el lugar en el que se encuentra Dios (Strachan, 2005); es el origen y al mismo tiempo el final del espacio-tiempo, y como se analizará posteriormente, es un espacio simbólico y vorticial porque contiene tanto fuerzas centrífugas como centrípetas.

El sentido sagrado de la Geometría es entonces reconocido a partir de la observación de los ritmos áureos de la naturaleza, los ritos y los *hitos*³¹ que surgen en torno al mito del símbolo geométrico.

El pitagorismo³² por ejemplo, retoma el signo del pentagrama como símbolo de identidad entre los integrantes de la doctrina y como reflejo de su filosofía en el diseño de templos, en el arte y la cultura³³ (ver figura 13). En estos ritmos naturales, el ángulo áureo de 72° ha sido relacionado con el número de pulsaciones que el corazón genera en un minuto

³¹ Entiéndase el hito como el espacio simbólico o lugar de la manifestación del rito y también como un momento significativo en el tiempo.

³² La estrella pentagonal fue el símbolo sagrado de la hermandad, formada por hombres y mujeres que vivían en comunidades y se abstendían de toda forma de lujuria, consagrados a una vida de moderación y a la práctica de la curación. La estrella de cinco puntas se ha conservado como símbolo universal de buen augurio y como la representación de los ritmos de vida en armonía. (Doczi, 1996) Para Philip Davis y Reuben Hersh, *los matemáticos son miembros de una secta exótica en busca de claves esotéricas que expliquen el universo*. (Citados en Pickover, 2011: 10)

³³ Priya Hemenway señala: *La péntada representa un nivel de diseño cósmico al introducir el símbolo de la vida misma; era algo tan venerado en las sociedades primitivas que su diseño se mantenía en secreto y los pitagóricos la utilizaban como señal secreta para reconocerse*. (Hemenway, 2008: 56)

(aproximadamente 72). En la *geometría sagrada del corazón*, Winter³⁴ señala que este músculo funciona como un toroide que le imprime giro a la sangre; le da la secuencia y el ritmo exacto para que mediante la circulación en espiral del fluido por las venas pueda nutrir a todo el organismo. Así mismo, explica la presencia de la razón áurea en el ciclo rítmico del corazón, entre su periodo de contracción (sístole) y de relajación (diástole) (ver figura 14).

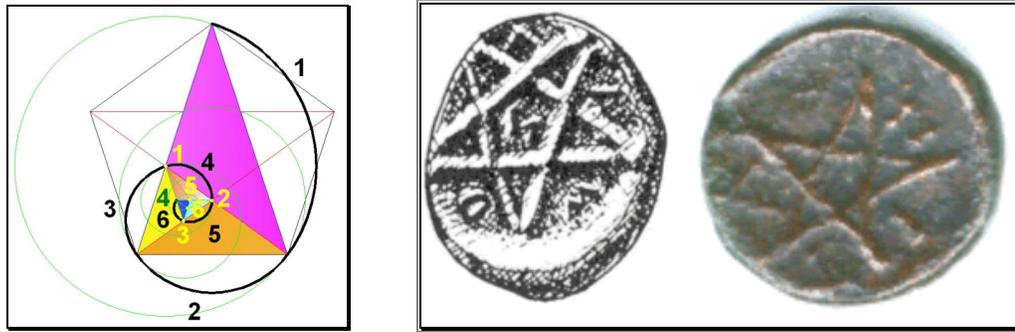


Figura 13. Proporciones áureas en el pentagrama y su representación en monedas griegas antiguas
 Fuentes: <http://4.bp.blogspot.com/-56KUBtYaBLU/TmNkrqXMaII/AAAAAAAAAAU/LatgYGe8VBI/s320/pentagrama.png>
<http://www.src35.com/images/fotodocs/sabermas17/14.jpg>

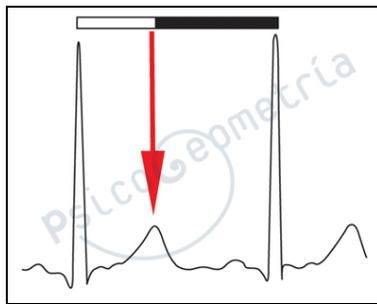


Figura 14. Proporción áurea en el ritmo cardiaco. Ilustración del Prof. Ary Goldberger, Universidad de Harvard
 Fuente: <http://www.psicogeometria.com/Imagenes%20articulos/phi%20y%20latido%20cardiaco.jpg>

Los ritmos universales han sido representados en la organización simbólica del territorio a partir de la Geometría Sagrada.³⁵ Las culturas antiguas medían la posición y el movimiento de los astros por sus puntos de salida y ocaso, según se señalaban en el horizonte. Estos puntos (especialmente los del Sol y la Luna) fueron muy importantes en el diseño y edificación de múltiples monumentos megalíticos, cuyos alineamientos con la Tierra reflejaban los alineamientos con el cielo.

Los antiguos monumentos megalíticos como Stonehenge, demuestran el conocimiento del hombre por la geometría celeste y su representación en *unidades sagradas* de medición que han

³⁴ Información retomada de: <http://www.youtube.com/watch?v=uasWxU6RYBY>

³⁵ *Un espacio es sagrado cuando la geometría de su diseño está basada en proporciones que son bien números enteros, o bien especiales, como la proporción áurea. Un espacio sagrado tiene una apariencia armoniosa y ofrece esta sensación, pero también posee una cualidad objetiva, que puede medirse y que lo hace adecuado para ser un templo.* (Skinner, 2007: 91)

sido aplicadas en el diseño y de templos y en edificaciones significativas en la historia del hombre.

Con la llegada del Cristianismo y su consolidación como religión oficial del Antiguo Imperio Romano, muchos de estos sitios fueron considerados como *paganos* por lo que surgió la tendencia de edificar basílicas cristianas y catedrales encima de ellos como símbolo de dominio y del surgimiento de una nueva espiritualidad.

Sin embargo, existen estudios de entre los cuales destacan los de Watkins (citado en Skinner, 2007: 96) sobre lo que él mismo denominó como *líneas ley*. Este concepto surge a partir de la observación del paisaje, en el cual ha sido posible la identificación de patrones de alineamiento entre elementos tanto naturales (ríos, montañas, linderos de prados, etc.) y artificiales (templos, caminos, torres y poblados en su totalidad). Watkins observó alineamientos rectos que recorrían el terreno a pesar de los obstáculos y una geometría en la organización de los asentamientos que no había sido considerada de manera importante en estudios y planteamientos urbanos previos.

Así mismo descubrió que con el empleo de mapas de *Ordnance Survey* (Instituto Topográfico Nacional de Gran Bretaña) de gran escala (y posteriormente con fotografías aéreas), era posible conectar diversos monumentos megalíticos, templos y centros de ciudades importantes y distantes entre sí. Estos emplazamientos conectados resultaron ser sitios sagrados de la época precristiana; lugares que habían sido sumamente importantes para las culturas paganas.

Una de las principales culturas paganas que vivieron en la región de la Gran Bretaña y gran parte de Europa fueron los celtas. Los druidas eran considerados como una clase elevada en la sociedad celta y como un grupo religioso de culto pagano. Algunas teorías como la de Strachan (2005) señalan que fueron los druidas constructores de monumentos megalíticos como el de Stonehenge.

Para ellos, la piedra vertical denominada *menhir*, era considerada como el símbolo de *lo eterno*, y era utilizada para marcar puntos energéticos terrenales (telúricos).³⁶ El menhir se refiere al monumento megalítico formado por una piedra larga clavada verticalmente en el suelo con finalidades conmemorativas o de culto. El dolmen es una construcción megalítica consistente por lo general en varias losas hincadas en la tierra en posición vertical y una losa de cubierta apoyada sobre ellas en posición horizontal. En bretón significa *mesa grande de piedra*. El crómlech es en conjunto, la estructura circular o elíptica formada por menhires y dólmenes

³⁶ Señala Carmen Bonell (2000) que la localización de Stonehenge surge a partir de observaciones astronómicas con las cuales se ha determinado que este recinto se encuentra en la confluencia de múltiples corrientes subterráneas (o telúricas), las cuales provienen desde el núcleo de la tierra y se van atenuando conforme se acercan a la superficie terrestre. Estas corrientes generan un campo magnético conocido como magnetósfera, el cual es muy importante para ciertos aspectos de la vida en el planeta, por ejemplo, la orientación de muchos animales en sus viajes y del hombre por medio de la brújula.

con la finalidad de delimitar un espacio considerado como sagrado (ver figura 15). En el lado derecho superior de la imagen se puede observar la piedra *Heel*, la cual es un menhir que determina la orientación de Stonehenge hacia la salida del Sol.

También Stonehenge está dispuesto según un rectángulo, señalado por cuatro piedras denominadas *las cuatro estaciones*, porque proveen orientaciones de las posiciones extremas del Sol y de la Luna en los solsticios y equinoccios, lo que genera la idea de que este recinto sirvió como observatorio lunar y solar que, al prever los solsticios, equinoccios y eclipses, también fue un elemento esencial para la generación de un orden social basado en los ritmos cósmicos (ver figura 16). La concepción simbólica de Stonehenge, nos remite a la imagen de la búsqueda del centro del mundo, no únicamente para la delimitación de espacios sagrados, sino además, para la fundación de toda una organización social que se basaba en la representación del orden cósmico en el territorio por medio del lenguaje de la Geometría.

Por otra parte, la trascendencia que adquiere este lugar es debida a que constituye el punto de cruce entre dos lugares importantes: la línea de Old Sarum con una orientación de 351 grados, y la del Castillo de Groveley con una orientación de 49 grados. Estas dos líneas están debidamente marcadas en el sitio por elementos físicos que son, la Avenida y dos piedras aisladas.

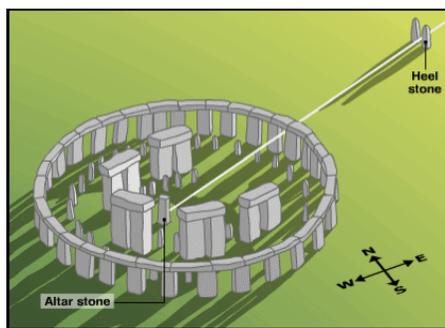


Figura 15. Organización simbólica-espacial de Stonehenge

Fuente: http://www.artecreha.com/Miradas_CREHA/cromlech-de-stonehenge.html

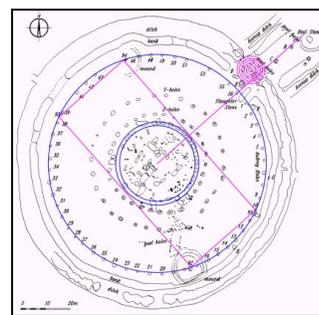


Figura 16. Rectángulo en Stonehenge que determina las 4 estaciones

Fuente: <http://www.celticnz.org/images/Coligny/StnStation.jpg>

Estudios realizados por György Doczi, muestran la composición de Stonehenge basada en los principios geométricos de la proporción áurea. Esta razón geométrica se presenta en la relación dimensional entre la estructura perimetral (crómlech) con respecto a los menhires y dólmenes ubicados en la parte central del recinto (ver figura 17). Esta forma de razonamiento desde la Geometría, nos hace pensar que los antiguos arquitectos de los templos y recintos sagrados, tenían la idea de que el principio de organización que habría de regir a toda una ciudad en el futuro, debería estar contenido en la estructura que marcaba la fundación de la misma. En este sentido, la geometría de los cielos se vio reflejada también en la *geometría geográfica* de la Tierra. (Skinner, 2007)

Las civilizaciones antiguas como la egipcia, observaban detenidamente los astros y las constelaciones en el Cosmos con la finalidad de comprender la manera en que éste se organiza.

Los patrones observados en el Universo han sido representados en la Tierra como fundamento en la organización simbólica, no solo de ciudades sino de conjuntos de las mismas y en la generación de rutas que las conectan entre si.

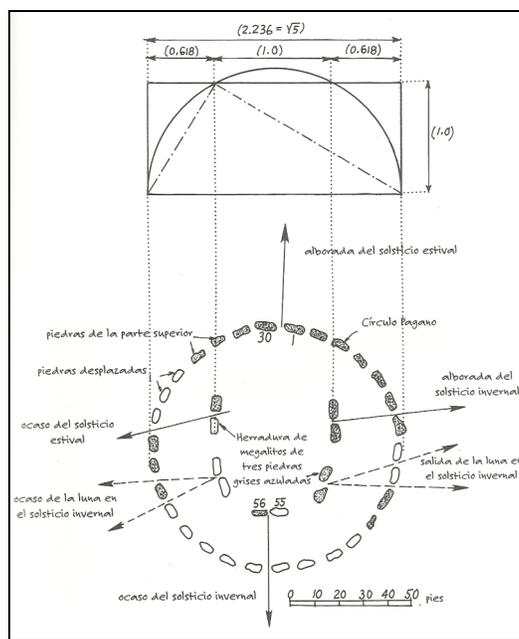


Figura 17. Análisis de proporciones áureas en Stonehenge

Fuente: *El poder de los límites. Proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura.* György Doczi, 1996

La representación de las constelaciones en el diseño de ciudades siguió el segundo principio hermético de *reciprocidad* (Trimegisto, 2010), en el cual se afirma: *Como es arriba es abajo, como es abajo es arriba*. Este principio es importante porque ayuda a la comprensión de conceptos que pueden considerarse opuestos entre si, pero que a la vez se complementan. En términos de György Doczi (1996) podemos entender estos principios como *dinérgicos*, y su estudio permite identificar los esquemas de autocorrespondencia y de autosemejanza entre las múltiples escalas de aproximación en el análisis de la naturaleza.

Para ejemplificar lo anterior, se muestra la teoría de la alineación de las pirámides de Guiza (Keops, Kefrén y Micerino) con la constelación de Orión (ver figura 18). La teoría propuesta por Robert Bauval³⁷ señala que las tres pirámides representan la imagen del cinturón de Orión en la superficie terrestre. Lo anterior fue basado en los conocimientos que los egipcios tenían de la Astronomía para el estudio y la interpretación del Universo, y de la Geometría para su manifestación en la Tierra. Bauval señala que *las pirámides tienen su imagen en el cielo*.³⁸

³⁷ Ingeniero civil y escritor. Fue educado en el colegio para muchachos ingleses *La escuela de Alejandría*, en Egipto, y en el *Colegio franciscano* en Buckinghamshire, Reino Unido. Autor del Libro: *El misterio de Orión*, publicado en 1994, que trata de la correlación de las pirámides de Guiza con respecto a la observación estelar.

³⁸ Retomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_correlaci%C3%B3n_de_Ori%C3%B3n

La idea de la representación de los sistemas del Cosmos en los primeros asentamientos urbanos, se enfatiza a partir de la *Teoría Clásica de la Arquitectura* de José Ricardo Morales (1999). En ella se explica que el hombre, como un *ser temeroso de Dios*, se ve en la necesidad de generar principios de organización del territorio basados en los patrones universales y naturales, y que a sí mismo se reflejarían en e emplazamiento de sus principales templos y en los asentamientos en torno a ellos. Es un principio de *autorrecurrencia* a lo observado en la naturaleza y que se han manifestado incluso desde la prehistoria.³⁹

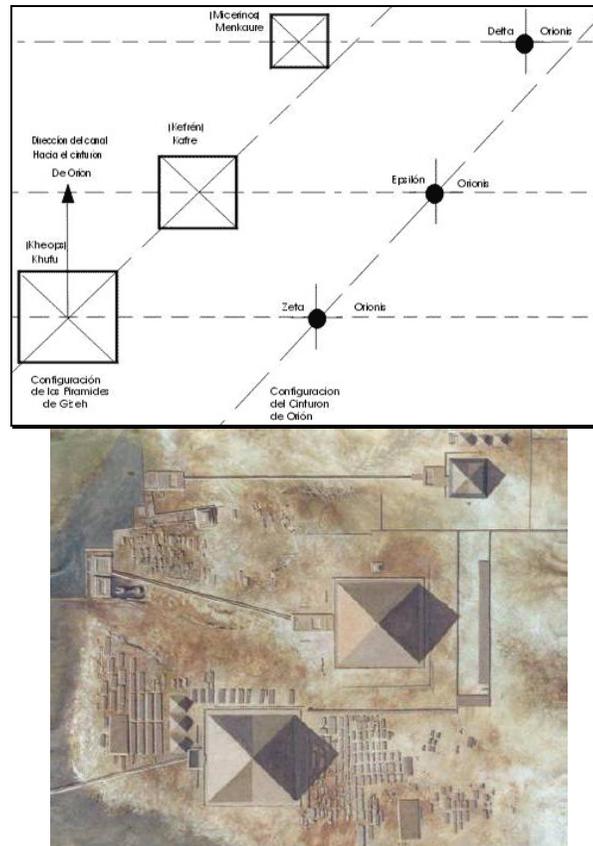


Figura 18. Interpretación del emplazamiento de las pirámides de Guiza con respecto a la constelación de Orión

Fuentes: <http://mitosdelmilenio.com.ar/gizeh9.gif>
http://www.world-mysteries.com/giza_art1.jpg

³⁹ Raymond Bayer (1965: 17) señala al respecto: “El hombre primitivo se siente místicamente unido a su grupo social y a la especie animal o vegetal de la que el grupo cree haber descendido, y en general se siente ligado a todo lo que está fuera de él y que percibe como si fuese él mismo. Del mismo modo nuestros ancestros prehistóricos se convertían, sin duda, en mamuts, caballos, bisontes, lo cual explicaría quizá, el extraordinario realismo de su arte rupestre. Por otro lado, en las representaciones de este arte, no se descubre huella alguna de una imaginación creadora y productiva. Resulta así necesario destruir la leyenda que pretende que los pueblos primitivos son incapaces de ver las cosas como son. Claro está que hay una estilización en el arte prehistórico, pero esta estilización seguramente se presenta, si no como un mejoramiento, al menos como una búsqueda de tipo estético”.

A partir de esta teoría, la Arquitectura es entendida como *el reflejo de los dioses y del orden divino*.

Lo importante en estos espacios eran las proporciones sagradas que eran cuidadosamente calculadas a partir del principio de la sección áurea, y cada parte del edificio era concebida como una reproducción a escala de la totalidad del conjunto en perfecta *euritmia*.⁴⁰ En general, el templo era diseñado para albergar a los dioses, por lo que la escala es monumental en la medida en que escapa a las dimensiones del hombre.

Umberto Eco (2006) también nos muestra datos que sirven de ejemplificación para poder reconocer la relación entre las dimensiones y proporciones de los edificios antiguos y el *orden cósmico* observado en el cielo. Explica que en la pirámide de Keops existen razones matemáticas relacionadas con la geometría de la Tierra, y se explican a continuación:

- La altura de la pirámide es igual a la raíz cuadrada del número que expresa la superficie de cada uno de sus lados.
- Si se multiplica la altura del *pyramidion*⁴¹ por la altura de toda la pirámide, el resultado por diez y después se eleva a la quinta potencia, se obtiene la longitud de la circunferencia ecuatorial.
- Si se toma el perímetro de la base y se multiplica por veinticuatro para después elevarlo al cubo y dividirlo entre dos, se obtiene el radio medio de la Tierra.
- La superficie cubierta por la base de la pirámide multiplicada por noventa y seis, por diez a la octava, da ciento noventa y seis millones ochocientos diez mil millas cuadradas, que corresponden a la superficie de la Tierra.
- Si se divide la base exacta de la pirámide entre el doble exacto de su altura, se obtiene la razón 3.1417245..., muy aproximado al número Pi.

Estas razones nos han permitido interpretar el simbolismo de la pirámide y comprender que la importancia de su diseño, radica en el conocimiento aplicado, tanto de la Astrología como de la Geografía, resultado de la observación y sistematización de los patrones universales y de la naturaleza en la Tierra; y de la Geometría como lenguaje de representación de dichos patrones en la organización simbólica del territorio.

⁴⁰ La *euritmia* es entendida como un sentimiento de encantamiento en el hombre, en el momento de la apreciación de las proporciones de un edificio. Es un placer que proviene de un ritmo liberador o catártico, que surge de la percepción de las recurrencias analógicas de la unidad en la variedad. (Ghyka, 1978)

⁴¹ El *pyramidion* era el pequeño remate situado en el ápice de la gran pirámide y constituía su punta. Era de oro o de otro metal que brillara al Sol, y también era colocado en la punta de los obeliscos. Existen evidencias de que en el Antiguo Egipto se utilizaba el *electrum*, que era una aleación de oro, plata y trazas de cobre. Este material se encuentra de forma natural pero también podía ser producido de manera artificial. Umberto Eco (Idem) explica la teoría sobre el conocimiento de la electricidad, su captación y conducción a través de este material en el Antiguo Egipto, ya que los elementos que lo componen son en la actualidad los mejores conductores de esta energía. El *electrum* también puede verse aplicado en las puntas de algunas catedrales góticas, y existen algunas referencias de este material en la Biblia.

Existen diversos esquemas geométricos que han permitido comprender las proporciones de la pirámide, de entre los que destacan su construcción a partir del trazo del heptágono (figura 19) y del Hombre de Vitruvio de Leonardo Da Vinci (ver figura 20).

Este último nos remite a la idea de que las proporciones que se manifiestan en los elementos construidos, son el reflejo de las proporciones en la constitución física del hombre. Así mismo, se ha identificado a la geometría de la pirámide con relación a las proporciones entre los diámetros de la Tierra y de la Luna respectivamente. (Ver figura 21)

La pirámide de Keops ha sido considerada como un modelo del Cosmos en la tierra y como un arquetipo en el Diseño, cuya influencia sigue presente en la actualidad. Lo anterior es debido a que en su diseño se identifican tres razones geométricas que son representadas por números complejos, imaginarios o irracionales, es decir, que no son expresiones enteras y lineales en su razonamiento.

Estas razones son: el número Phi (1.618033...) (ver figura 22), la raíz cuadrada de 2 (1.414...) (ver figura 23) y el número Pi en el cálculo de su altura, cuya aproximación es de 3.1417245...

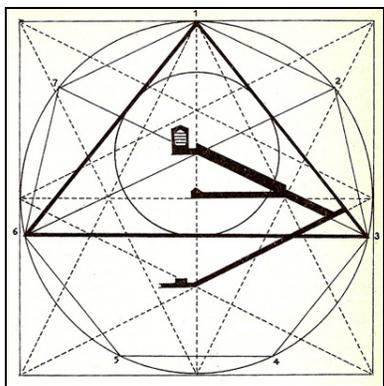


Figura 19. Construcción de la pirámide a partir del heptágono

Fuente: http://recursos.fotocajon.com/fotos/registre/d/5/17342/user_size_102227.jpg

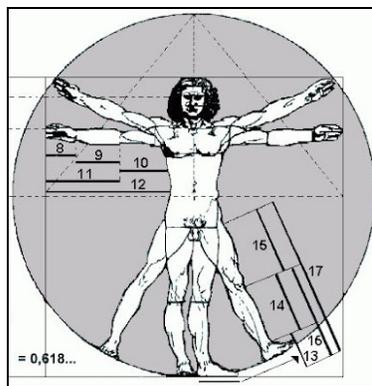


Figura 20. Construcción de la pirámide a partir del Hombre de Vitruvio

Fuente: http://lh6.ggpht.com/_TH91MeN_gH0/St2cX3gxV2I/AAAAAAAAEDY/zd_p_yKOrx4/Aureo_Vitruvio.jpg

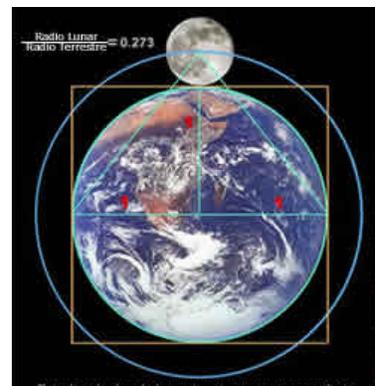


Figura 21. Construcción de la pirámide con relación a la Tierra y la Luna

Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_n7-POe0Qumo/RzmKZII0a_I/AAAAAAAAA-BJ4/WBv2ByZuvlY/s320/TIERRA%2BY%2BPYRAMIDE.jpg

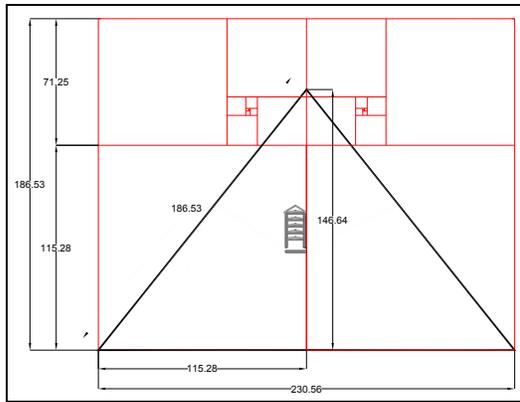


Figura 22. Análisis de la proporción áurea en la pirámide de Keops
Fuente: Elaboración propia

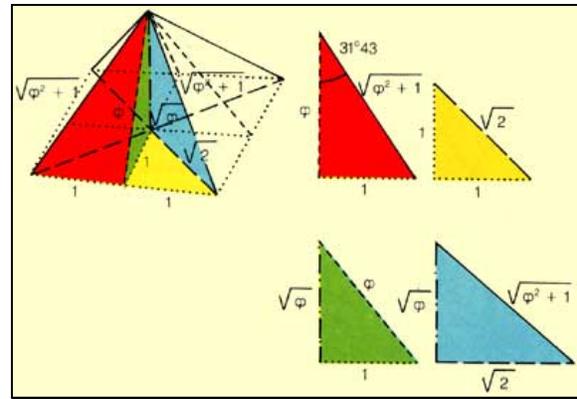


Figura 23. Razones geométricas en el diseño de la pirámide
Fuente: http://4.bp.blogspot.com/-8wvLpUQCUYs/TjniEiTai0I/AAAAAAAAAX_g/Uzf5ejHZI0M/s400/piramide2.jpg

Otro ejemplo en el que se puede apreciar la influencia del orden cósmico en la Tierra, es el del emplazamiento de las catedrales góticas más importantes de Francia. Estas edificaciones se encuentran ubicadas en antiguos santuarios (principalmente de origen Celta) lo que nuevamente nos remite a los ritos realizados por las antiguas culturas paganas en sitios de importante confluencia de corrientes telúricas. Nuevamente se retoma el principio de las *líneas ley* de Watkins para la interpretación simbólica de los antiguos santuarios, como puntos focales de un sistema de organización territorial basado en la observación de la constelación de Virgo.

En la Edad Media surge nuevamente el mito de que las líneas ley eran conexiones o cruces de corrientes de energía telúrica, por lo que se consideró que los santuarios paganos fueron ubicados en estos puntos con la idea de establecer recintos sagrados. La identificación de estos lugares da la pauta para que autores como Schwarz (Idem) establecieran los principios de la *geografía sagrada*.⁴²

En la geografía sagrada, cualquier montaña, río o incluso un árbol, puede ser considerado como simbólico y como un elemento importante en la organización de un asentamiento humano. Mircea Eliade (1981) sitúa la geografía sagrada en la simbolización del centro del mundo, geografía que para el hombre de la sociedad tradicional es la única efectivamente real.

⁴² Para Henri Corbin, la geografía sagrada es el mundo a través del cual se “corporalizan” los espíritus y se espiritualizan los cuerpos. Este concepto es accesible sólo a través de la imaginación activa. La geografía sagrada es, por lo tanto, una bisagra que permite relacionar por una parte el hombre al cielo y a la tierra, y también comunicarse conscientemente con los diferentes niveles de la realidad. (Citado en Schwarz, 2008: 119)

Por otro lado, Masferrer (citado en Barabas, 2003) expresa que la geografía sagrada surge a partir del simbolismo que el hombre ha construido de la naturaleza y de la relación entre ambos. Señala que el *paisaje ritual* se encuentra conformado principalmente por cerros, ríos, saltos de agua, bosques, barrancas, etc.

El paisaje sacralizado no sólo concierne al territorio inmediato, sino se extiende en ocasiones hasta el regional; es decir, se toman en cuenta todos los espacios donde interactúan los hombres con el paisaje, conformando entonces un único espacio sagrado que refleja los modelos que el hombre ha construido de su universo a través de la cosmovisión.

Por lo tanto, en las líneas ley casi siempre se consideran elementos naturales como pauta rumbo a la *sacralización* del espacio-tiempo, en la edificación de templos, edificios civiles y en la organización territorial.

Las sociedades premodernas podían vivir la experiencia de lo sagrado y relacionarse con el Universo a través de la geografía sagrada, con la cual se integraba el espacio y el tiempo, y cuya finalidad era reproducir en la Tierra las configuraciones del mundo celestial. No se refiere a una simple geografía física, sino a una relación simbólica espacio-temporal entre lo divino y lo terrenal. Esta relación era celebrada en lugares geográficos precisos y el conjunto de ellos constituía un verdadero espacio sagrado. (Schwarz, 2007)

Como se señaló anteriormente, en la época medieval se generó un proceso de edificación de catedrales y basílicas en el mismo sitio en el que se encontraban los santuarios paganos; esto con la finalidad principal de establecer un principio de dominio territorial de la religión cristiana sobre la pagana.

En el proceso de evangelización, se realizaron prácticas religiosas en las que se retomaron símbolos paganos para su posterior transformación en símbolos cristianos. El sincretismo entre ambas culturas produjo una serie de símbolos religiosos de entre los que destaca la cruz celta (ver figura 24) y en los templos, la planta que tenía forma de cruz griega se convirtió en la forma de cruz latina (ver figura 25).

En Francia, las principales catedrales se encuentran edificadas sobre antiguos monumentos megalíticos, de entre las que destaca la Catedral de Chartres,⁴³ la de Saint Julien en Le Mans (ver figura 26) y la de Notre Dame de París. Esta última es quizá la que presenta mayor complejidad en su constitución ya que ha pasado por múltiples etapas de construcción y reconstrucción en el tiempo.

⁴³ René Chandelle afirma que, según la tradición esotérica, los templarios emplearon a fondo sus conocimientos herméticos y de la Geometría en la construcción de la Catedral de Chartres, erigida en 1194 sobre las ruinas de un templo anterior. Señala que la Orden del Temple debió saber que este sitio había sido sede de algún tipo de seminario druida y de varios templos o santuarios paganos que se remontaban a los tiempos prehistóricos. Evidencia de ello, es la presencia de un dolmen que desde hacía milenios señalaba la fluencia de vibraciones telúricas que se presentaban en el sitio. Los templarios emplearon conocimientos de la Geometría, como las formas poliédricas, el arco ojival y la aplicación del número de oro en los diseños, con los cuales aportaron belleza y sostenibilidad en la construcción. (Chandelle, 2008)



Figura 24. Cruz celta utilizada como símbolo cristiano

Fuente:

<http://www.javinavarro.es/blog/ficherosPosts/Fotos/Viajes/Escocia/CruzCelta.jpg>

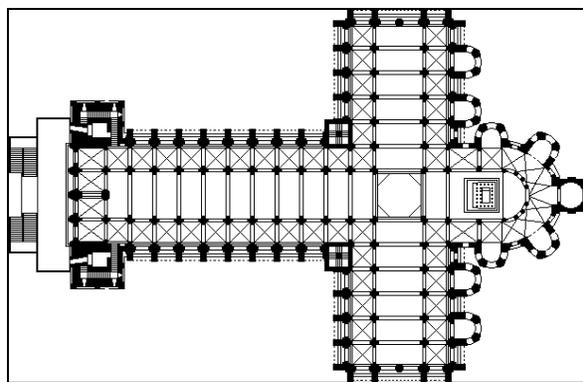


Figura 25. Planta arquitectónica en forma de cruz latina

Fuente: [http://4.bp.blogspot.com/-](http://4.bp.blogspot.com/-5wbbuVaYRLg/TsOkpMpNHgI/AAAAAAAAABQY/1mEPpZliQig/s1600/Santiago-Catedral-Planta.gif)

[5wbbuVaYRLg/TsOkpMpNHgI/AAAAAAAAABQY/1mEPpZliQig/s1600/Santiago-Catedral-Planta.gif](http://4.bp.blogspot.com/-5wbbuVaYRLg/TsOkpMpNHgI/AAAAAAAAABQY/1mEPpZliQig/s1600/Santiago-Catedral-Planta.gif)

En el lugar en que se levanta actualmente la catedral, los celtas solían adorar a sus dioses y más tarde los romanos construyeron un templo dedicado a Júpiter. Le sucedió una basílica cristiana y más tarde una iglesia románica (la catedral de St. Etienne, fundada por Childeberto en 528). Finalmente en 1163 se decidió construir una nueva catedral para atender a una población cada vez más numerosa y dedicarla a la Virgen María.

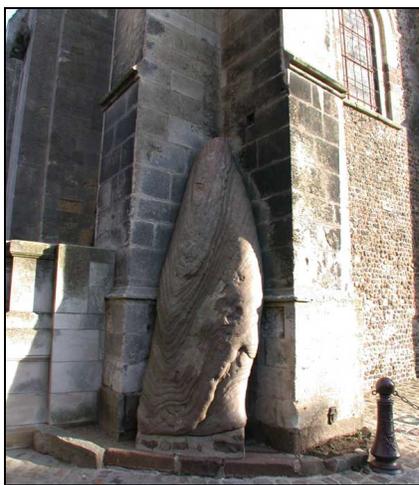


Figura 26. Detalle de un menhir en la Catedral de Saint Julien en Le Mans, Francia

Fuente: <http://arssecreta.com/wp-content/uploads/2007/11/menhir2.jpg>

Las ciudades con catedrales que componen la constelación de Virgo en la organización simbólica del territorio francés son las de Le Mans, Chartres, Paris, Reims, Amiens, Bayeux y Evreux.

La edificación de los templos, desde épocas remotas constituyó el eje principal en torno al cual debía de desarrollarse el resto de la ciudad; en una idea de *resignificación del espacio*, se retomó la esencia del santuario antiguo pero su significado se modificó y se adecuó a los simbolismos de la nueva religión.

El emplazamiento de estos antiguos santuarios paganos, sobre los cuales fueron edificadas las principales catedrales de Francia, obedece a la disposición de la constelación de Virgo (ver figuras 27 y 28). La palabra *virgen* tiene su origen en esta constelación, ya que Virgo fue considerada en la Antigüedad como una *divinidad femenina*, razón por la cual la mayoría de las catedrales están dedicadas a las vírgenes, como es el caso de *Nuestra Señora de París*.

En este sentido, se identifica un proceso de sacralización y *resacralización* de estos lugares y se conciben como puntos estratégicos y sitios de alta concentración de personas que acuden a ellos para fines de culto.

Las catedrales, basílicas, capillas, entre otros espacios de culto, fueron concebidos como lo señaló Vitruvio (2001) en su libro tercero, edificaciones con proporciones y simetría de acuerdo con la analogía del cuerpo humano, y también como una representación del orden cósmico y divino reflejado en la Tierra.

El templo es entonces, un canal de comunicación entre lo sagrado y lo profano, y una representación arquitectónica del orden divino.

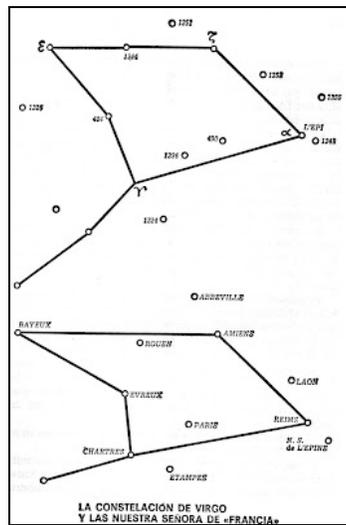


Figura 27. Comparación entre las estrellas de Virgo y las catedrales de Francia⁴¹

Fuente: [http://4.bp.blogspot.com/_qzmjPyTG6iw/SASJy1tKPqI/AAAAAAAAAFY/wsR3jXoHSQo/s400/CONS TELACI%C3%93N+DE+VIRGO+Y+CATEDRALES+DE+FRANCIA.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_qzmjPyTG6iw/SASJy1tKPqI/AAAAAAAAAFY/wsR3jXoHSQo/s400/CONS%20TELACI%C3%93N+DE+VIRGO+Y+CATEDRALES+DE+FRANCIA.jpg)



Figura 28. Organización territorial simbólica en Francia a partir de la constelación de Virgo

Fuente: Foto tomada de Google Earth (Fecha: 21 de Marzo 2012)
Esquema de relación entre ciudades: Elaboración propia.

⁴¹ El gráfico pertenece a Louis Charpentier. (Citado en Sierra, 2008: 81)

Los intentos de trazar mapas de los cielos y de la Tierra hicieron necesaria la definición de un primer meridiano para las líneas de longitud. A pesar de que el meridiano de Greenwich sea el que rige las mediciones actuales de la geometría de la Tierra debido a su alta precisión, el meridiano de París conocido como *la Línea de la Rosa* (ver figura 29), fue el que tuvo mayor importancia hasta principios del siglo XX.

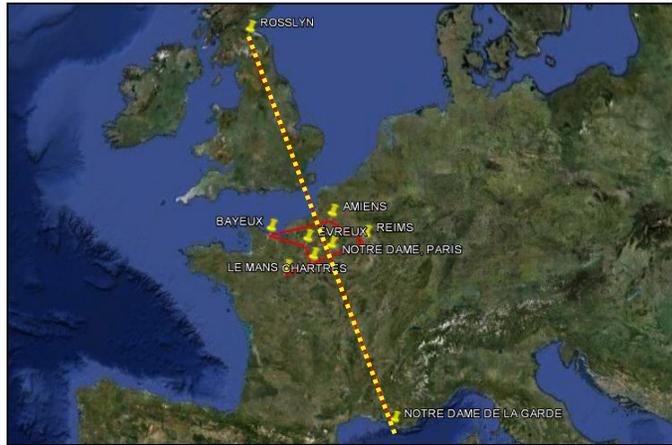


Figura 29. Línea de la Rosa (en color amarillo). Inicia en el sur de Francia, en la capilla de Notre Dame de la Garde, atraviesa París por el templo de Saint Suplice y termina al norte en la capilla de Rosslyn⁴⁵ en Escocia.

Fuente: Foto tomada de Google Earth (Fecha: 21 de Marzo 2012)
Esquema de relación entre lugares: Elaboración propia.

Diversas ciudades premodernas retomaron el principio de la Línea de la Rosa o meridiano de París, debido a que se aproxima más al eje magnético de la Tierra y no al geográfico (ver figura 30).

En México puede observarse que el primer cuadro de la ciudad de Querétaro fue diseñado a partir de la orientación del templo principal de San Francisco de Asís, el cual presenta una inclinación aproximada de 23 grados respecto al eje geográfico (ver figura 31).

⁴⁵ La palabra Rosslyn significa “línea rosa”; la capilla fue diseñada bajo las mismas proporciones del templo de Salomón pero a tercera escala. (<http://fenix137rls.blogspot.mx/2007/09/los-orgenes-de-la-francmasonera.html>)

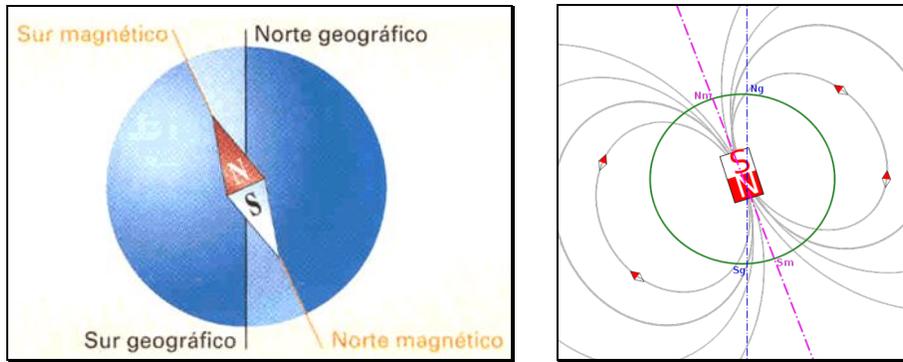


Figura 30. Esquemas de variación entre el norte magnético y el norte geográfico de la Tierra

Fuentes: <http://www.andarines.com/didacticos/polos02.jpg>

http://3.bp.blogspot.com/_TH6zO3H6Tvc/SexaTH7w77I/AAAAAAAAAYs/MZhs8MiegVM/s320/600px-Geomagnetisme.svg.png

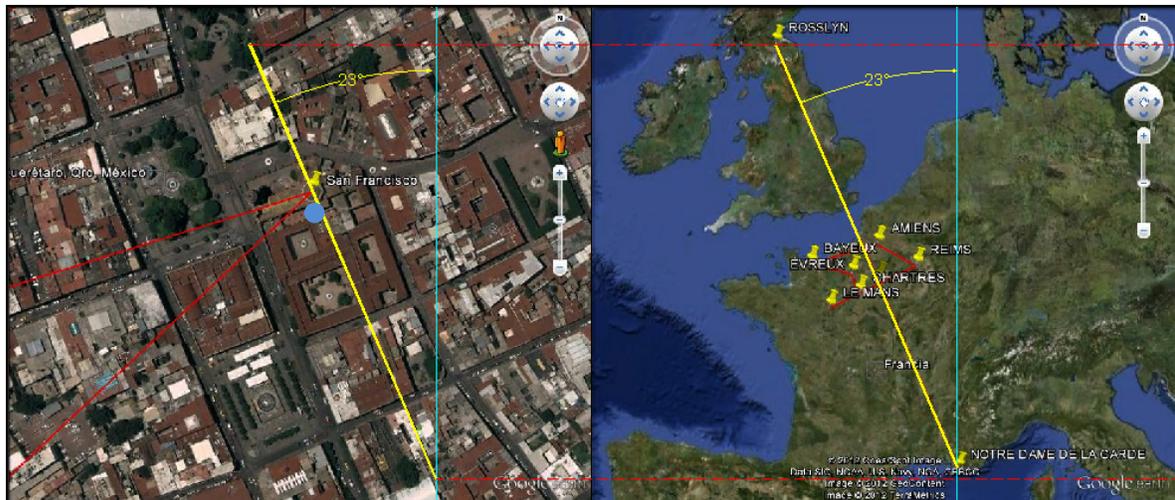


Figura 31. Análisis comparativo entre la Línea de la Rosa (eje magnético terrestre) y la orientación del primer cuadro (zona premoderna) de la ciudad de Querétaro, a partir del templo de San Francisco de Asís (punto azul).

Fuente: Fotos tomadas de Google Earth (Fecha: 23 de Marzo 2012)

Esquemas de relación entre lugares: Elaboración propia.

El emplazamiento y la orientación del templo de San Francisco de Asís prácticamente definen el origen y diseño del centro histórico de la ciudad (ver figura 32) Se presentan trece templos principalmente, organizados en líneas ley o alineaciones trídicas.

El templo de Santa Clara constituye el punto de intersección o foco entre tres de los alineamientos, lo que sugiere que pudo haber sido también un sitio importante como espacio sagrado para la cultura prehispánica, y un santuario dedicado a la divinidad femenina (ver figura 33).

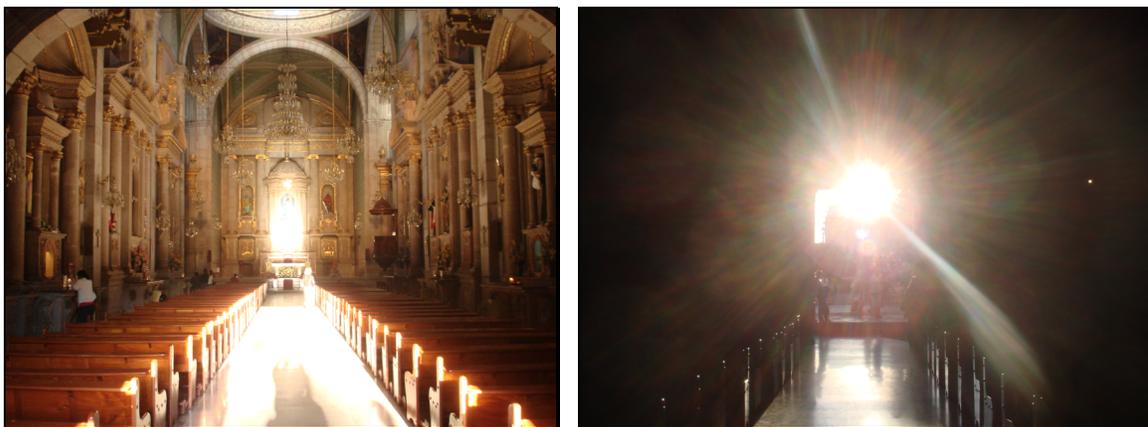


Figura 32. Integración del movimiento solar en el diseño y orientación del templo de San Francisco de Asís en Querétaro

Fuente: Fotografía de campo, Oscar Javier Bernal Rosales

Las alineaciones triádicas de los templos en Querétaro se presentan organizadas de la siguiente manera:

1. Santa Cruz - Guadalupe - Santiago.
2. Santiago - San Antonio - Capuchinas.
3. San Antonio - *Santa Clara* - Santo Domingo.
4. Capuchinas - *Santa Clara* - San Agustín.
5. San Francisco - *Santa Clara* - Catedral.
6. Carmelitas - Catedral - Santa Rosa Viterbo.
7. San Francisco - San Agustín - Santa Rosa Viterbo.

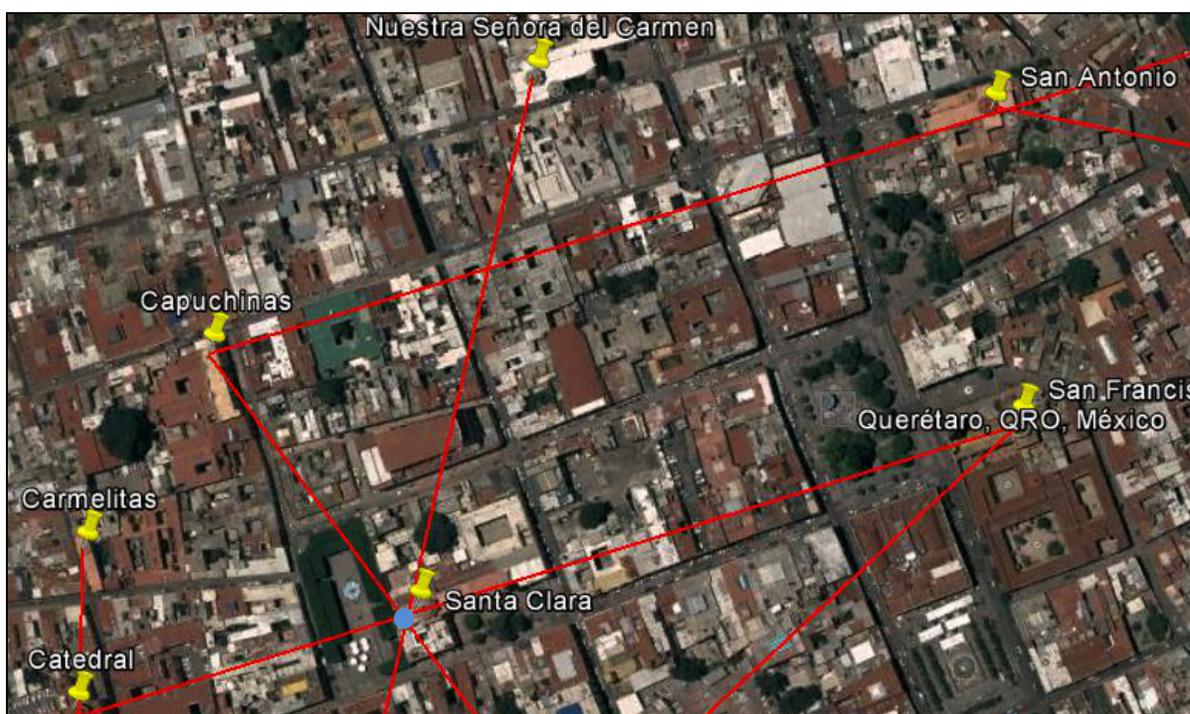


Figura 33. Líneas ley o alineamientos trídicos entre templos, primer cuadro de Querétaro. Templo de Santa Clara; punto de intersección entre tres alineamientos (punto azul)

Fuente: Fotos tomadas de Google Earth (Fecha: 3 de Abril 2012)
Esquemas de relación entre lugares: Elaboración propia.

El ejemplo anterior nos permite reflexionar sobre la importancia que la divinidad femenina ha tenido desde la Antigüedad; ha sido motivo de representación simbólica, no solo en el espacio urbano, sino también en diversos elementos de la cultura y la religión cristiana-católica también la ha reconocido y reinterpretado a través de distintas representaciones de vírgenes. La relación Venus-Virgo-Virgen, constituye un ejemplo de síntesis, sincretismo y reinterpretación de la divinidad femenina en diferentes etapas históricas y en diversos contextos espacio-temporales.

Este sincretismo entre la religión prehispánica y la cristiana puede ser analizada en lo que Lafaye (2002) denomina como *la formación de la conciencia nacional* en México, principalmente a partir de la representación pictórica de la Virgen de Guadalupe, la cual es el resultado de la síntesis entre dos divinidades femeninas: la diosa Tonantzin y la Virgen María.

Lo anterior ha sido considerado importante en esta investigación ya que este fenómeno de resignificación religiosa también ha tenido un impacto importante en la reorganización simbólica del espacio urbano.

Los estudios de Lafaye (Idem) indican que el lugar en el que actualmente se ubica el primer templo de Guadalupe (Cerro del Tepeyac), originalmente fue el santuario de Tonantzin, y descubrimientos arqueológicos recientes han permitido identificar que debajo de este cerro existen los restos de este sitio sagrado. Los estudios de Novoa (1992) también han demostrado que el emplazamiento de los principales centros ceremoniales en el Valle de México, responde a una geografía sagrada y se un alineamiento similar a los identificados en la ciudad de Querétaro. El eje también presenta un ángulo de 23 grados con respecto al eje geográfico y está determinado al norponiente por el centro ceremonial de Tlaltelolco, al suroriente por el cerro de la Estrella (que también alberga un centro ceremonial) y en el centro por el Templo Mayor de Tenochtitlán. (Ver figura 34)

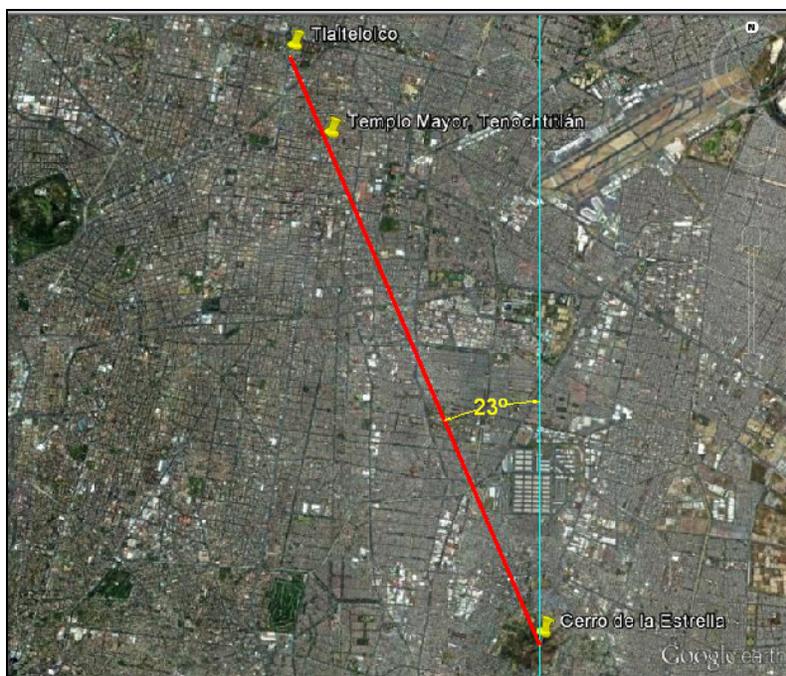


Figura 34. Alineación de tres centros ceremoniales prehispánicos: Tlatelolco, Templo Mayor y Cerro de la Estrella

Fuente: Foto tomada de Google Earth (Fecha: 3 de Abril 2012)
Esquema de relación entre lugares: Elaboración propia.

La consideración de la geografía en la organización del territorio en el Valle de México y de la ciudad como un sistema de espacios sagrados, permiten nuevamente identificar la importancia del pensamiento simbólico como fundamento de su diseño. La resignificación del santuario de Tonantzin, por el lugar de culto de la Virgen de Guadalupe (constituido por una capilla y dos basílicas principalmente), ha sido importante en el planteamiento urbano-arquitectónico del sitio, debido a las representaciones simbólicas, tanto cristianas como paganas que se manifiestan en el mismo lugar.

A partir del análisis de los ejemplos anteriores, ha sido posible identificar las diversas manifestaciones y procesos de resignificación del espacio urbano-arquitectónico en la Premodernidad; la idea de la divinidad femenina ha estado presente como un antecedente en dichos simbolismos y como una manera de establecer una *conexión* con lo sagrado.

En estudios realizados en la imagen original de la Virgen de Guadalupe, se han logrado identificar proporciones áureas que nuevamente nos remiten a la tríada Venus-Virgo-Virgen como divinidad femenina y del pentagrama en la composición y proporción de las manifestaciones simbólicas en el Cristianismo.

La *rosa*, por ejemplo, ha sido considerada desde tiempos remotos como símbolo sagrado de la femineidad, de ahí que existan asociaciones como la de la Línea de la Rosa, el rosario o la Orden Rosacruz. (Ver figura 35)

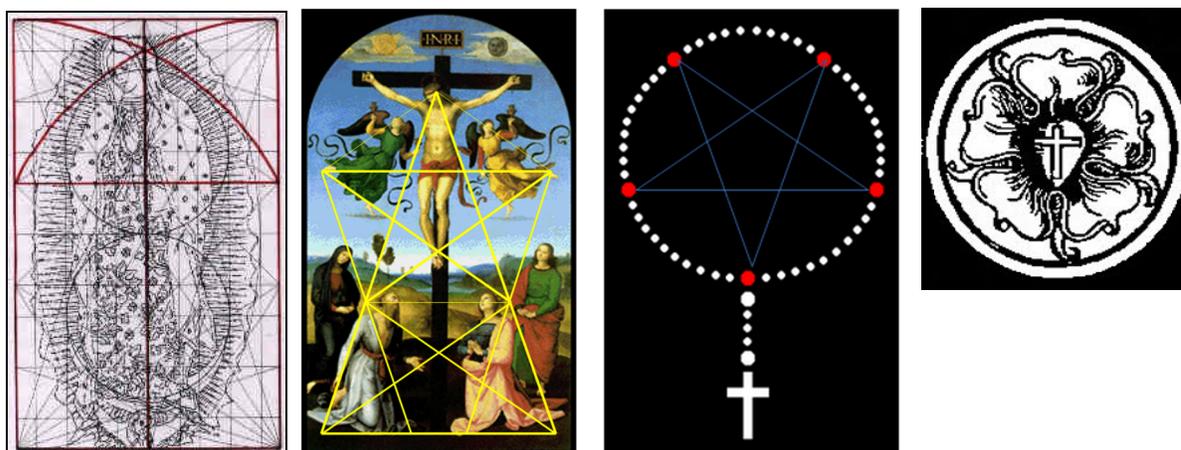


Figura 35. Paralelismos entre Venus y el Cristianismo. Manifestaciones de la proporción áurea como símbolo de la divinidad femenina

Fuentes: <http://www.revelacionesmarianas.com/DORADA5.jpg>
<http://linguapasseris.blogspot.mx/2010/06/simbolos-de-venus-en-el-espacio-sideral.html>

Otro ejemplo de organización simbólica del territorio a partir de los principios de las líneas ley y la representación de la divinidad femenina en la geografía sagrada, lo podemos apreciar en los estudios que Henry Lincoln (2005) realizó en la zona sur de Francia. Lo que plantea es la vinculación de ciudades edificadas sobre antiguos santuarios paganos, como es el caso de *Rennes Le Chateau* (señalado en el mapa como *Tour d'Alchemie*) y las ruinas de dos castillos de la Orden Templaria: *Bezu* y *Blanchefort*.

El emplazamiento de estas tres edificaciones forma la figura de un triángulo áureo, el cual, como se observó en la figura 13, contiene dos ángulos precisos de 72 grados y uno de 36. Al unir estos tres puntos con la montaña de La Soulane y con la Sierra de Lauzet, se genera la figura del pentagrama áureo. (Ver figura 36)

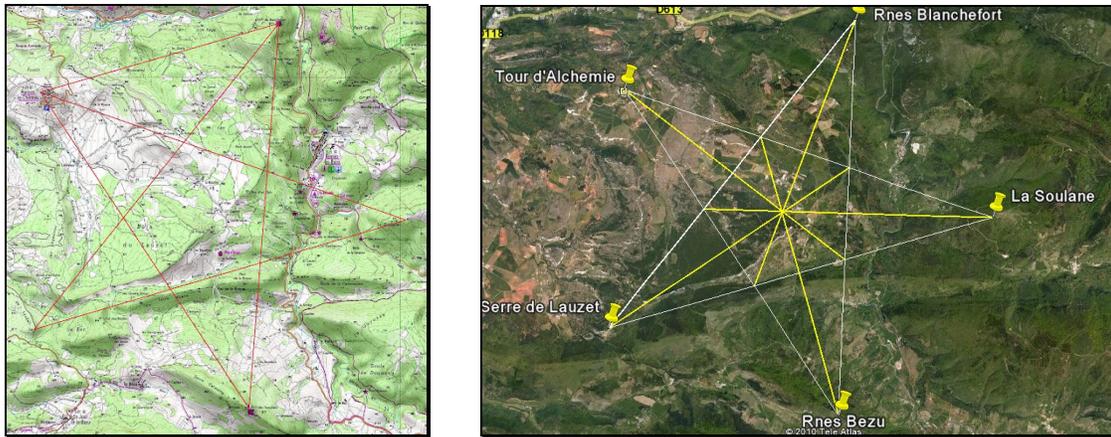


Figura 36. Esquema áureo de Henri Lincoln en la organización territorial al sur de Francia

Fuentes: http://lh6.ggpht.com/_ptuRssO0SQo/S_AIBZCkicI/AAAAAAAAAXI/LX4qTZ9Kv3w/Mr%20Lincolns%20Pentacle.jpg
<http://img243.imageshack.us/img243/2998/mountainsj.jpg>

La representación de estos esquemas de organización geométrica observados en el Cosmos, probablemente fue posible debido a la existencia de un instrumento denominado *astrolabio*, el cual era utilizado, no sólo para la ubicación de las estrellas de la bóveda celeste, sino para determinar la hora local y para medir distancias a partir del método de triangulación. Los musulmanes lo utilizaban para localizar la dirección de la Meca.

Las proporciones geométricas del pentagrama trazado en este territorio sirvieron como patrón para establecer las distancias entre los diversos templos que se encuentran en las cercanías del lugar. Para Lincoln (Idem), este sitio fue de gran importancia como recinto sagrado y un *reflejo del cielo*, ya que fungió como un espacio simbólico de representación de Venus, la divinidad femenina y de las alineaciones de este planeta con la Tierra y el Sol (Ciclo Sothis). La inclusión de espacios naturales, tales como montañas y sierras, enfatizan la importancia de la geografía sagrada en el diseño del territorio.

En la actualidad este sistema de lugares sagrados puede ser interpretado como *vórtices geográficos*, debido a los cruces entre fuerzas telúricas debajo de la tierra y que las culturas antiguas identificaron como *puntos energéticos* dignos para su sacralización.

Desde épocas antiguas, algunas culturas como la China, interpretaron este sistema de fuerzas a partir del mito de *las venas del dragón o mei lung*, filosofía que formó parte del feng shui clásico (Skinner, 2007). El interés de esta investigación se enfoca exclusivamente en la concepción de estos sitios como vórtices, en el sentido de su alta densidad simbólica debida a los procesos de resignificación y de impacto en el desarrollo de las ciudades.

En la fundación de los Estados Unidos de América, la ciudad de Washington D.C. también fue diseñada bajo *principios herméticos* y simbólicos, que la *masonería especulativa*⁴⁶ concibió desde el pensamiento mítico ancestral y manifestó por medio de la Geometría en la disposición de los principales edificios de la Capital. Ovason (2009) hace referencia al diseño de algunos de los capiteles de columnas en el interior del Capitolio diseñadas por el arquitecto Benjamin Henry Latrobe, en las cuales representa mazorcas de maíz y hojas de tabaco en lugar de las clásicas hojas de acanto. El significado oculto de la mazorca de maíz es “el capitel del cereal”, que nos remite al símbolo de Ceres, la diosa que nuevamente es asociada en la literatura masónica con Virgo (la Bella Virgen).

Por otra parte, el significado de la hoja de tabaco tiene relación nuevamente con el símbolo de Venus, ya que su flor contiene cinco pétalos. Latrobe retomó los estudios y las ilustraciones del astrónomo James Ferguson, sobre el ritmo planetario pentámero de Venus alrededor del Sol, el cual ya hemos analizado en el ciclo Sothis del Antiguo Egipto. Este ciclo fue retomado por la masonería y se explica que está asociado con el cuerpo humano (y en particular con el cuerpo espiritual del Hombre); ha sido representado en una multitud de diagramas que conectan la imagen humana con el pentagrama o con la estrella de cinco puntas. (Ver figura 37)

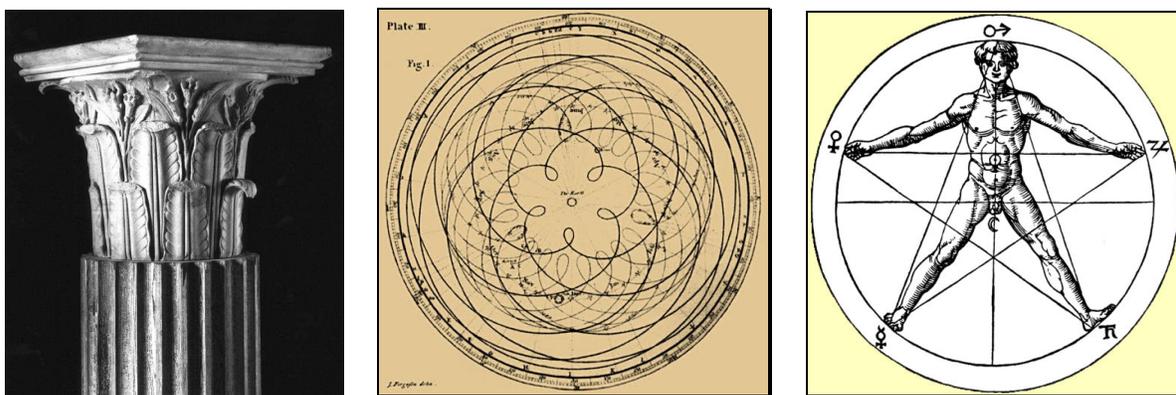


Figura 37. Capitel de tabaco en el Capitolio, ciclo de Venus de Ferguson y hombre en pentagrama (*hombre venusino*)

Fuentes: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4c/Tobacco_capitel_in_the_US_capitol.jpg

<http://www.uh.edu/engines/agrippaman.jpg>

⁴⁶ Martín-Albo (2006) explica que han existido dos etapas en la masonería: *la masonería operativa y la especulativa*. En la primera se consideran a los arquitectos y constructores de templos, catedrales, basílicas, fortalezas, embarcaciones, etc. La Orden de los Caballeros del Temple en la Edad Media, fue considerada como una de las primeras logias de masones operativos, debido a la simbología, los conocimientos de Astrología y de la Geometría en el diseño de sus edificios, y también, como ya se analizó, en la organización simbólica de su territorio. Por otro lado, la masonería especulativa se refiere a los grupos de científicos y filósofos principalmente, que ya no pertenecían al ámbito de la Arquitectura o de la edificación. Surgió a partir del movimiento de la Ilustración en el siglo XVII, y fue a partir de las *nuevas ideas* generadas por los “*libre pensadores*”, como surgieron los principios que serían la base de la fundación de los Estados Unidos de América. La masonería especulativa está presente en la actualidad pero sus ritos aún consideran el simbolismo y los mitos de la Antigüedad.

En la traza urbana de la ciudad de Washington, es posible apreciar nuevamente la utilización de la geometría sagrada, en una idea de representar el Cosmos en la Tierra. El primer edificio que marcó la fundación de la ciudad y que fue considerado como un templo por sus proporciones y su importancia simbólica, fue el Capitolio. La inauguración del edificio fue realizada a partir de un rito masónico; ceremonia en la que estuvo presente, entre otros miembros masones, George Washington, primer presidente de los Estados Unidos de América.

A partir del Capitolio, ubicado en el extremo oriente de la ciudad, se traza el eje principal hacia el lado poniente, cuyo remate visual está conformado por el Monumento de Abraham Lincoln. En este eje, se encuentra ubicado el Monumento de George Washington (Obelisco), el cual a su vez constituye el punto de intersección con otro eje importante en la composición urbana. Este segundo eje está conformado en el extremo norte por la Casa Blanca, en el centro por el Obelisco y en el sur por el Monumento de Thomas Jefferson (tercer presidente de los E.U.A.)

Nuevamente es posible apreciar el símbolo sagrado de la divinidad femenina (Venus-Virgo-Virgen) en el extremo norte de la ciudad, justo en la parte posterior de la Casa Blanca, en donde ésta constituye el vértice principal del pentagrama. Por otro lado, la relación dimensional en la distancia entre el Capitolio y el Obelisco, y de este último con el Monumento de Abraham Lincoln, es aproximada a la proporción áurea. (Ver figura 38)

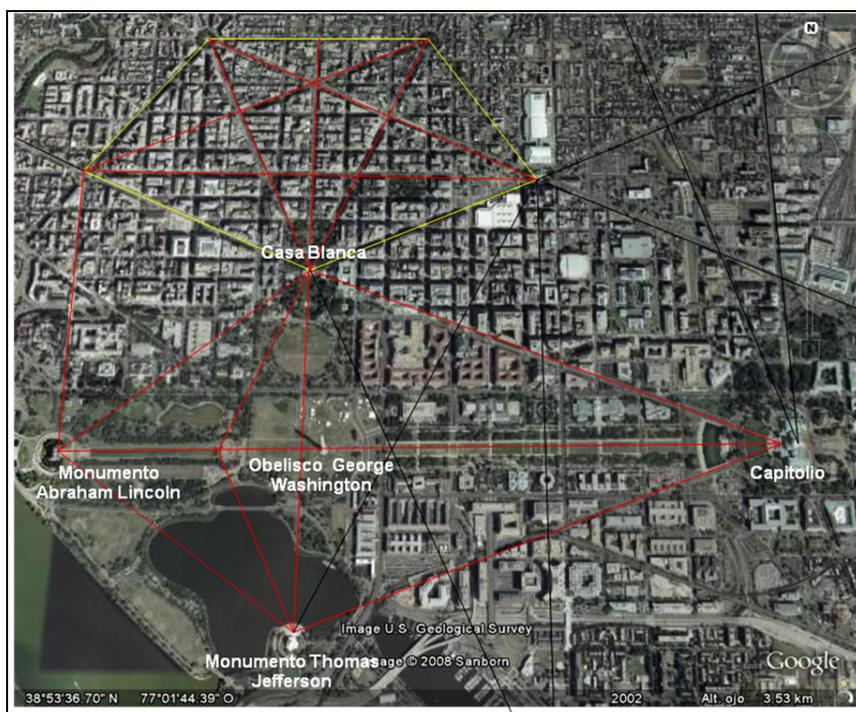


Figura 38. Análisis simbólico de la traza urbana de Washington D.C. E.U.A.

Fuente: Foto tomada de Google Earth (Fecha: 4 de Abril 2012)

Esquema de relación entre lugares: Elaboración propia.

Entre el Capitolio, el Obelisco y la Casa Blanca, se forma la figura de un triángulo rectángulo. Morris (1984) se refiere a esta figura como el *Triángulo Federal*, que en el planteamiento urbano de Pierre Charles L'Enfant, tenía la única función de articular visualmente los tres monumentos más importantes de la época.

Sin embargo, Ovason (Idem) le atribuye a esta forma geométrica un sentido cósmico-sagrado, ya que para él, el triángulo es el resultado de la unión entre la estrella *Spica* de la constelación de Virgo, y las estrellas *Arcturus* (Arturo) de la constelación de Bootes y *Regulus*, de la constelación de Leo. (Ver figura 39)

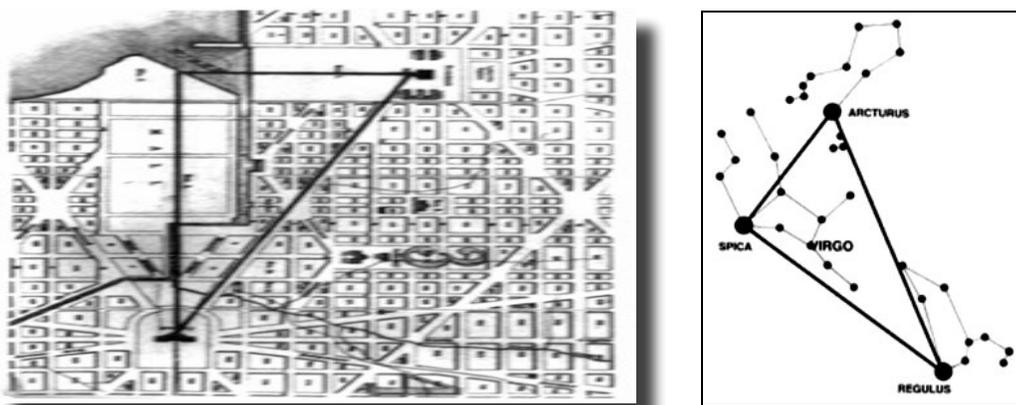


Figura 39. Triángulo Federal en Washington y su relación con las estrellas

Fuente: http://www.bibliotecapleyades.net/sociopolitica/esp_sociopol_washingtonDC09.htm

Generalmente, el neoclasicismo, tanto en la arquitectura como en el urbanismo, fue el resultado de la recuperación de los aspectos simbólicos más importantes de la época clásica. En esta tendencia, y más allá de los elementos arquitectónicos físicos que caracterizan el estilo, se retomó la idea de que tanto los edificios como la ciudad, debían ser concebidas como el reflejo del orden cósmico. Como se ha podido observar en ejemplos anteriores, los templos principales, su articulación con otros secundarios y con algunos monumentos, han servido como referentes para la organización simbólica y el diseño, al menos de la primera etapa histórica de las ciudades.

En lo que se considera como la ciudad tradicional, ciudad original, primer cuadro o centro histórico, es muy común poder observar estos principios de organización territorial basada en fundamentos astronómicos y de la naturaleza. Tal es el caso del Arco del Triunfo en París, el cual, no solo debe ser considerado como un monumento histórico y característico del estilo neoclásico, sino como un referente del movimiento solar que permite la orientación de los usuarios en el espacio urbano, y como un punto focal que determina la organización de la sección de ciudad en la que se encuentra ubicado. (Ver figura 40)



Figura 40. Arco del Triunfo de París: Punto focal de organización espacial y referente del movimiento solar

Fuentes: <http://4.bp.blogspot.com/-WD01OdDtFJ8/TijfOIwIbGI/AAAAAAAAIQI/YoZ3FxAZTKE/s1600/01+paris.jpg>
<http://andrewgough.co.uk/forum/viewtopic.php?f=1&t=3770&start=25>

La visión sistémica con la cual ha sido desarrollado este trabajo de investigación, radica en el análisis de la complejidad existente entre los patrones y esquemas de organización observables en la ciudad premoderna, y la manera como éstos se transforman y se resignifican en la medida en que la ciudad continúa con su crecimiento y desarrollo hacia las periferias. Así mismo, en el transcurso del tiempo, las manifestaciones simbólicas de las culturas de la Antigüedad en su territorio, nos han permitido identificar su cercanía con el orden de la naturaleza y su reflejo en la organización social.

Por lo tanto, ha sido importante la construcción de un sistema conceptual, que, retomado de los principios de la naturaleza y el Cosmos, y basado en la Geometría por la importancia que, como se ha demostrado, tiene en el análisis de la complejidad territorial; permita la identificación, reinterpretación y sistematización de los patrones de organización del espacio-tiempo urbano-arquitectónico, hacia el diseño de esquemas alternativos para la explicación de las dinámicas en la ciudad actual.

El vórtice ha surgido como una imagen conceptual y como una *metonimia* del movimiento universal, que por sus características geométricas y dinámicas, constituye un puente o canal de comunicación e interpretación simbólica de los patrones observados en la naturaleza del Cosmos. Como patrón de la naturaleza (desde una visión física) nos remite al movimiento dinámico en espiral de los fluidos hacia un centro definido, pero como imagen simbólica (desde una visión antropológica) nos sugiere un proceso del movimiento natural del hombre, desde y hacia un centro definido.

En términos de la organización simbólica del territorio, el vórtice es considerado como un esquema geométrico para la explicación del proceso de desarrollo urbano-arquitectónico a partir de la creación de un centro original y de los movimientos de la población en torno a éste. En la idea del vórtice urbano, se interpreta la manera en que los asentamientos humanos se alejan cada vez más del centro original y conforman nuevos centros en las periferias; autónomos

en su organización y con un sentido propio de identidad, en el que el espacio abierto es considerado importante en la comunicación entre lo público y lo privado.

El Vórtice: Del mito a la geometría del espacio-tiempo

La tarea principal de la ciencia es hacer de lo extraordinario un lugar común, mostrar que la complejidad cuando se la ve correctamente es sólo una máscara de la simplicidad, encontrar el patrón escondido en el caos aparente.

*Herbert Simon*⁴⁷

En la búsqueda de un concepto que pueda representar de forma simbólica, la idea del *puente* que permita la identificación de los patrones ocultos en el aparente caos de la naturaleza⁴⁸ y su interpretación como principios *autorrecurrentes* en lo micro y hasta lo macro, surge la metonimia del vórtice como sistema geométrico que permite la transportación de los principios universales hacia su representación simbólica en los elementos de la cultura.

El vórtice como sistema geométrico permite la identificación de los patrones que se encuentran implícitos en diversas escalas del espacio urbano. Dichas escalas oscilan desde la ciudad completa, pasando por los barrios, por el espacio arquitectónico y en manifestaciones artísticas que forman parte integral del sistema, pero que son más cercanas a la escala humana, como lo son la escultura, la pintura y detalles del espacio urbano-arquitectónico.

En ese sentido el vórtice constituye un sistema conceptual, útil para el reconocimiento, interpretación y sistematización de los patrones que están presentes de manera autorrecurrente en diversas escalas de aproximación entre el ser humano y su entorno. Por lo anterior, ha sido importante para su diseño, el análisis geométrico y simbólico de los esquemas relacionados con la dinámica y el comportamiento de la naturaleza, y la manera en que las antiguas culturas lo han concebido y representado como manifestaciones de lo sagrado y como parte de su cultura.

En la interpretación simbólica del vórtice surge la necesidad de analizar un esquema geométrico relacionado con la dinámica y comportamiento de la naturaleza, y que a su vez está estrechamente relacionado con la sección áurea: *la espiral*. Esta figura también ha sido considerada como símbolo y manifestación de lo sagrado debido a que es posible observarla en múltiples estructuras de la naturaleza, principalmente en las plantas, pero también se ha convertido en símbolo del movimiento universal apreciable desde la estructura del ADN hasta

⁴⁷ Citado en Reynoso, 2010: 39

⁴⁸ Para Eduardo Césarman (Idem), el caos no es más que una forma de organización no lineal de la naturaleza cuando se encuentra en movimiento.

los ciclos de las galaxias. Existe entonces un principio de correspondencia y semejanza entre el microcosmos y el macrocosmos, y la espiral es la estructura simbólica que mejor lo representa.

Por otro lado, la *vorticidad* es un principio de la Física entendido en términos generales como la magnitud empleada para medir la rotación de los fluidos; un vórtice, por lo tanto, es un flujo en rotación espiral con trayectorias de corriente cerradas. En esta investigación, los conceptos de vórtice y vorticidad han sido considerados únicamente como metonimias del movimiento natural universal y con la finalidad de utilizarlos en la explicación de los esquemas de organización del territorio y sus manifestaciones simbólicas en la cultura.

La utilización de la Geometría Sagrada nos ha permitido reflexionar sobre la concepción en la Antigüedad del espacio-tiempo. Al analizar las *representaciones vorticiales* que las culturas han manifestado en múltiples elementos y aspectos cotidianos, es posible comprender que ya desde tiempos remotos se tenía una conciencia de las formas de comportamiento de los sistemas y los organismos, lo que derivó en el reconocimiento de lo sagrado en la Tierra y su representación en la organización del territorio.

La Geometría fue considerada como un sistema de razones que le permitieron al hombre premoderno la delimitación de su territorio. En el diseño de las ciudades premodernas, el pensamiento mítico pudo materializarse a partir de las significaciones y simbolizaciones en el espacio urbano y en la Arquitectura. La auguración sobre las condiciones geográficas adecuadas para el desarrollo de una ciudad, estuvieron determinadas en gran medida a partir del razonamiento geométrico y de la observación del Cosmos.

En la vorticidad ha sido retomado el movimiento universal en doble espiral, el cual, como se ha explicado anteriormente, puede ser apreciado desde la cadena genética hasta el movimiento de las galaxias en torno a un eje central. En el caso de la estructura del ADN, al realizar un corte transversal en la cadena, es apreciable nuevamente el patrón geométrico del pentágono, ya que su movimiento cíclico alrededor de su propio eje, cumple con el principio áureo de la Serie de Fibonacci. Por lo tanto, al ser dos cadenas o espirales que giran simultáneamente en un mismo eje, presentan en su sección un doble patrón pentagonal, lo que da como resultado la figura de un decágono. (Ver figura 41)



Figura 41. Patrón geométrico en doble espiral presente en las galaxias y la cadena del ADN. Sección

decalgonal en el código genético.

Fuentes: http://1.bp.blogspot.com/_x1Rb3c8kI9Q/SyFm5EuB3RI/AAAAAAAAASQ/-Qyx49fTBrQ/s320/galaxia-espiral.jpg
http://1.bp.blogspot.com/_pRK4ixsP3MQ/TT_K-SQqS6I/AAAAAAAAAYw/aROiL8G4OQU/s1600/molecula_adn.jpg
<http://www.psicogeometria.com/Imagenes%20articulos/geometria%20sagrada%20adn%20y%20dodecaedro.jpg>

El movimiento universal de la doble espiral ha sido representado desde tiempos remotos y por diversas culturas debido a su doble dinámica de evolución e involución. En la Antigüedad, este patrón fue considerado como un símbolo de la geometría sagrada debido a que representaba el vórtice o canal de comunicación y de relación entre lo divino y lo terrenal.

Existen representaciones del dios egipcio Osiris y del dios griego Dionisos en las que se observa a ambos portando un báculo con una figura orgánica semejante a la de un cono de pino, la cual contiene el patrón vorticial de la doble espiral. La figura de la piña también puede ser observada en representaciones de la cultura sumeria y asiria, en la Orden de los Carmelitas Descalzos e incluso, de forma más reciente en el báculo papal. (Ver figura 42)

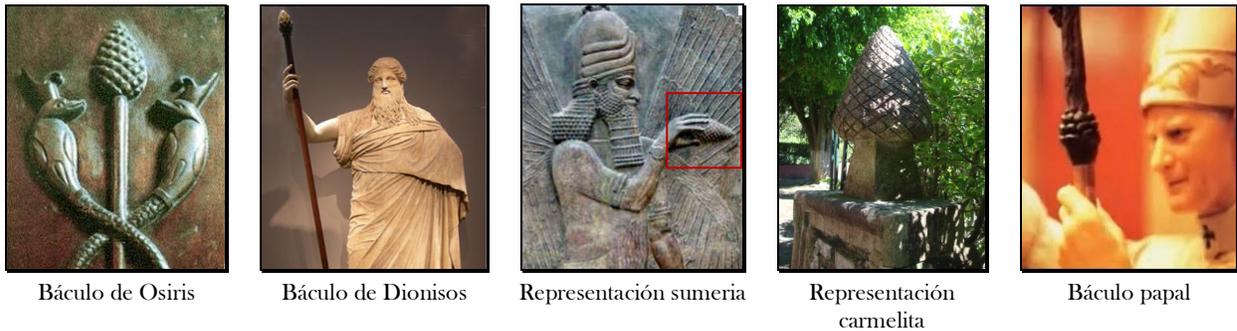


Figura 42. Representaciones del cono de pino como símbolo religioso

Fuentes: <http://contraelnwo.blogspot.mx/2010/05/la-interpretacion-esoterica-de-black.html>
Foto de campo, Santuario del Carmel Maranatha, Oscar Javier Bernal Rosales

En el cono pineal, así como en otras estructuras de la naturaleza (principalmente en el centro de diversas flores), es posible identificar el patrón de la doble espiral y por lo tanto, el principio de la proporción áurea. (Ver figura 43) Este símbolo es un elemento mediador entre el mundo de los dioses y el de los hombres, y con la finalidad de sacralizar el espacio profano y convertirlo en un lugar organizado según el orden divino, se manifestó a través de la piedra angular, concebida como *omphalos u ombligo del mundo*.⁴⁹

Existen diversas ciudades que fueron fundadas a partir de ciertos patrones geométricos considerados como símbolos universales de la creación, y siempre partiendo de un punto central, el cual fue concebido por diversas culturas como el *centro del Universo*, y representado

⁴⁹ El historiador y geógrafo griego Pausanias escribió sobre el omphalos y decía de él que era el símbolo del centro cósmico donde se crea la comunicación entre el mundo de los hombres, el mundo de los muertos y el de los dioses. En el lugar sagrado de Delfos fue descubierto un omphalos en el siglo XIX, en el gran yacimiento del recinto sagrado, dedicado al dios solar Apolo. (<http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93nfalos>)

por medio del omphalos. Este objeto fue considerado desde la Antigüedad como el símbolo del centro, a partir del cual y mediante ciertos ritos, se pretendía recrear el origen del Cosmos mediante la fundación de la ciudad. (Ver figura 44)

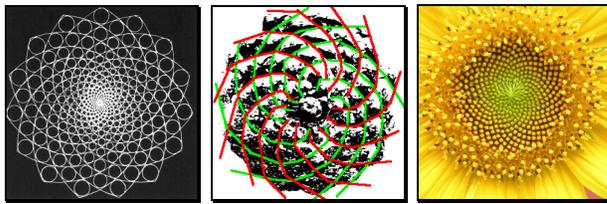


Figura 43. Proporción áurea en elementos naturales

Fuentes:
http://personal.telefonica.terra.es/web/auladefilosofia/notasalpie/aurea/familia_pinas.gif
<http://calculoinfinitesimal.files.wordpress.com/2009/11/girasol.jpg>
 Esquema geométrico. Fuente: *El poder de los límites. Proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura.* György Doczi, 1996



Figura 44. Omphalos encontrado en la ciudad de Delfos y moneda con la representación del dios Apolo sentado en la piedra fundacional

Fuente:
<http://www.productoskarma.com/Update/Imagenes/hemeroteca/10-simbologia.jpg>
http://1.bp.blogspot.com/_ICqwZHRP8IU/S_Y2wGE02QI/AAAAAABNc/1NDNaiu82W0/s1600/Apolo+omphalos.jpg

Se presentan numerosos ejemplos de este símbolo en esculturas y detalles decorativos en edificios. Es un elemento que ha sido retomado por el Cristianismo y se manifiesta en algunos de sus templos, sin embargo, también puede ser observado en casas y palacios alrededor del mundo (ver figura 45). La estructura entrelazada que presenta el omphalos y la piña, puede ser interpretada simbólicamente como un principio de estabilidad y firmeza, ya que se ha visto reflejada en la estructura de templos antiguos y edificios modernos (Ver figura 46)

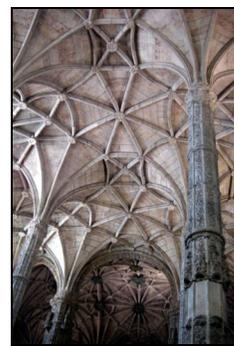
El entrelazamiento nos remite a la manera en que se encuentra estructurada la naturaleza mediante el patrón geométrico en doble espiral, y por lo tanto del vórtice, el cual hemos podido observar e interpretar como un principio del código genético y del desarrollo biológico (ver figura 41). Este patrón también se identifica en el proceso constructivo del hábitat de algunos animales, tales como las arañas en el tejido de su red o en la conformación de los nidos de las aves; lo que nos sugiere que es un principio universal y natural de diseño.



Escultura en el Vaticano



Detalle de casa habitación en Toluca, Méx.



Bóveda del templo de Santa María de Belém, Lisboa



Proyecto Crystal Island, Moscú, Norman Foster

Figura 45. Esculturas y detalles decorativos

Fuentes: <http://imagenes.viajeros.com/fotos/s/sizshetu-1255300944-bg.jpg>

Figura 46. Principio de estabilidad estructural

Fuentes: <http://static.panoramio.com/photos/original/561927.jpg>
http://www.fp-es.org/images/jun_jul_2008/arquitecturarananja.jpg

Vorticidad Urbana: Sistematización de lugares con alta densidad simbólica

Preocuparse por el significado original de las formas urbanas, conducirá en algunas ocasiones, a una intervención inteligente.
Arnold Whittick⁵⁰

Como ha sido posible observar, existen tanto en la naturaleza como en diversas manifestaciones de las culturas (principalmente en la Antigüedad), patrones simbólicos relacionados con el origen del mundo. La ciudad prácticamente es una recreación del origen del Universo y de sus esquemas de organización, los cuales a su vez, han permitido al hombre establecer determinadas pautas para el diseño de su lugar de vida y de la estructura social.

En este sentido, el cuerpo humano también fue concebido como una reproducción del Cosmos en pequeña escala. Narváez (Idem) señala que en los pueblos del África subsahariana, la división del territorio significó el origen del cálculo aritmético y la posibilidad de ordenar el hábitat para la administración política.

La división tuvo su origen en el pensamiento mítico y con base en el designio del Creador para organizar el Cosmos; dichas palabras hicieron posible el establecimiento de las cuatro direcciones del mundo y su subdivisión en siete puntos: norte, sur, oriente, poniente, arriba, abajo y el centro.

Con este designio, lo que se generó fue el establecimiento de la primera clasificación del sitio a partir de la *imagen antropomorfa* del Universo. Los habitantes consideran que la “cabeza” de la nación es la ciudad de Tombuctú, y las demás ciudades del territorio son los miembros del cuerpo divino.

Esta manera de estructurar el territorio y la ciudad tiene nexos con la manera en que cada uno de los habitantes construye su propia casa. El modelo antropomorfo que se toma para el territorio y la ciudad, tiene correspondencias con el de la casa, que puede relacionarse con el modelo de la casa⁵¹ y del mausoleo de Sidi Mahmud, construido por Alí, maestro albañil; se relaciona en su estructura y división espacial también con la división del cuerpo sacrificado para que surgiera esta tierra:

⁵⁰ Citado en Parra M., 2010: 13

⁵¹ *La Casa como origen de la conformación territorial*, es la tesis desarrollada por De Hoyos (Idem), en la cual, es concebida como un microcosmos y una fracción del territorio autorreferente a la ciudad. Toda la investigación gira en torno al estudio de la tríada: casa-barrio-ciudad; y la interpretación de la Casa a partir de la geometría fractal, como un sistema autoorganizado pero en estrecha relación con el espacio-tiempo urbano.

“La planta está circunscrita en un rectángulo orientado según los cuatro puntos cardinales, suele entrarse a la vivienda desde el sur o desde el norte. La casa se subdivide en nueve compartimentos rectangulares que corresponden con las partes del cuerpo sacrificado y se disponen de acuerdo con la función de la habitación a la que correspondan; así, la cabeza es el vestíbulo, el patio es el vientre, y las divisiones laterales son los brazos y las piernas. La figura antropomorfa tiene los brazos abiertos y la cabeza vuelta hacia el sur; corresponde a los campos cultivados y a la subdivisión ritual llevada a cabo en el sacrificio primordial. La fachada de la casa al igual que para numerosas culturas, representa la cara” (Ibid., p. 31)

Por lo anterior, *la Casa de Dios* puede ser entendida como el omphalos o la piedra angular que determina el origen del espacio urbano. Es importante manifestar la trascendencia de este espacio simbólico como el centro de la fundación de las ciudades, y como la manifestación del mundo de lo divino en el mundo terrenal. Este espacio se convierte en un *receptáculo de la Creación*. Representa el mundo que sale del caos. Contiene el principio inteligente, ordenador, fuente de toda coherencia, separa lo sagrado de lo profano. (Schwarz, 2008: 121)

A esta *estructura omphálica* se le pueden atribuir diversos significados, pero en la actualidad se le asocia con la representación del *árbol de la vida*, símbolo de la creación universal. Es importante señalar que este tipo de *estructuras pineales*,⁵² han sido admiradas y representadas por diversas culturas de la Antigüedad por sus propiedades y proporciones geométricas. También su representación llegó a constituir un punto central y de referencia para la fundación de algunas ciudades y edificios públicos.

El árbol adquirió un simbolismo que ha trascendido en el tiempo como una imagen arquetípica y a partir de la cual se han fundado culturas, religiones y ciudades. Son numerosas las características, tanto físicas como simbólicas que han convertido al árbol en un elemento central de la cultura. El hombre busca de su sombra y de su protección contra la lluvia, para los niños constituye todo un universo de exploración, es el hábitat de muchas especies (aves, mamíferos e insectos) y da frutos.

⁵² La glándula pineal ha sido llamada así por tener la forma de este fruto. Está ubicada en la base del cerebro humano y está relacionada con la regulación de los ciclos de vigilia y de sueño. Actualmente se le da mucha importancia pues produce la hormona melatonina y se la relaciona con la sincronización de diversas funciones del organismo, particularmente las que tienen que ver con los cambios de luz (el día y la noche, el verano y el invierno). Para René Descartes es la parte más importante del cerebro pues en ella la sangre se convierte en “espíritus animales”, que posteriormente se extienden por todo el sistema nervioso. *Es la parte del cerebro donde se sitúa el alma.*

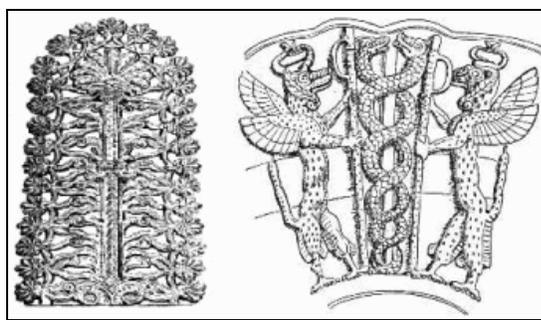
(<http://www.e-torredababel.com/Historia-de-la-filosofia/Filosofiamedievalymoderna/Descartes/Descartes-GlandulaPineal.htm>)

Para muchas culturas como la celta, era considerado como una estructura sagrada, ya que veían en él, la síntesis de los tres mundos. La raíz era interpretada como el inframundo; estructura compleja y concebida como el reflejo en espejo de la estructura del árbol.

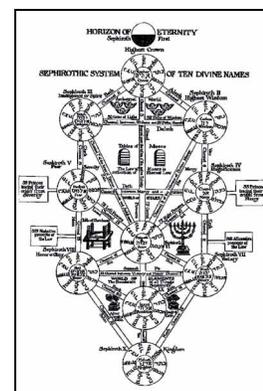
La línea de tierra representaba el mundo terrenal; la línea divisoria entre el inframundo y el supramundo, éste último, representado por la copa del árbol. (Ver figura 47) Los druidas se presentan a menudo como sacerdotes de la religión celta, pero su papel envolvía muchos aspectos más. Los druidas formaban una clase social independiente, representando la clase intelectual de la sociedad. Aunque también desempeñaban funciones religiosas, no se limitaban a ellas; también eran médicos, astrólogos, filósofos y magos.⁵³ El árbol era entonces considerado como una estructura sagrada debido a la gran complejidad de su estructura reflejada por sus infinitas ramificaciones, por la protección que brinda al hombre y otras especies, y por lograr la interconexión de los tres mundos.



Árbol de la vida celta



Árbol de la vida asirio y el patrón de la doble espiral (origen del símbolo de Hermes Trimegisto)



Árbol filosófico de la Cábala⁵⁴

Figura 47. Representaciones del árbol de la vida: Centro del Universo

Fuentes: http://cdn1.grupos.emagister.com/imagen/el_arbol_celta_de_la_vida_576945_t0.jpg
<http://mpfiles.com.ar/images3/fermi-sumeradn.gif>

http://4.bp.blogspot.com/_bKZFz3sICn0/THqQbzR0xBI/AAAAAAAAA-c/OFCUGGQ3Olc/s1600/arbol-de-la-vida.jpg

Cuando el árbol es muy alto, provoca la ilusión de tocar el cielo, el *supramundo*, pero al mismo tiempo y por medio de sus raíces que se hunden en la tierra en busca de sustento, genera la idea de conectar con el *submundo* con base en el principio universal de la *coincidentia oppositorum*.⁵⁵ A partir de esta representación simbólica, muchos pueblos y antiguas civilizaciones han concebido la realidad de su existencia en el tránsito por estos tres

⁵³ Información retomada de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Druida>

⁵⁴ El árbol filosófico de la Cábala es un símbolo complejo compuesto de diez esferas o *sephiroths*. Constituye en su totalidad el plan de la creación de todo cuanto existe, tanto las cosas superiores como las inferiores. Nuevamente, el árbol es interpretado como una estructura simbólica que permite la unión entre lo que es arriba y lo que es abajo, y la línea divisoria es el mundo en el que nos encontramos. (Roob, 2005)

⁵⁵ Este principio se refiere a la coincidencia de los opuestos. En esta idea, las polaridades se anulan generando un principio de *complementariedad* o unidad dinérgica. (Doczi, 1996)

niveles o planos: El mundo de los dioses en lo alto, el mundo terrenal del hombre y el mundo de los muertos en lo bajo de la tierra. (Revilla, 2007)

En la cosmogonía prehispánica, el árbol es concebido como una *estructura cósmica*, es decir, representa la totalidad del universo.

También era considerado como un punto de orientación ya que veían en él, el principio de los cuatro puntos cardinales: *El árbol de las regiones míticas en la época de la creación del universo y el árbol del paraíso. El árbol cósmico en el México prehispánico es el árbol que resume y simboliza el universo en el que se encuentra esquematizada la visión del mundo, donde la raíz es el inframundo, el tronco es la tierra y la parte superior o copa es el cielo.* (Miyasako, 2009: 30)

En la construcción del sistema de la vorticidad urbana ha sido importante el análisis de estas manifestaciones simbólicas, concebidas en la Antigüedad como el *receptáculo de la creación* y como el reflejo del orden divino en el mundo terrenal. Existen sitios y edificaciones religiosas que, al igual que estas representaciones sagradas, también son considerados como la base o la piedra angular de las ciudades y que por lo tanto contienen un sentido simbólico muy importante para sus fundadores, e incluso para las personas que las habitan en la actualidad. En la idea de la vorticidad urbana como principio de sistematización de los espacios con alta densidad simbólica, se analizan, entre otras manifestaciones y ritos, las peregrinaciones a los sitios sagrados que generan de manera conceptual, una estructura de conexiones entre espacios arquitectónicos significativos, que pueden ser considerados como los *vórtices* en una gran red, los cuales a su vez constituyen puntos atractores y generadores de dinámicas y rutas simbólicas.

Existe la idea de una gran red geométrica que abarca toda la superficie de la Tierra, cuyos puntos de atracción son considerados como vórtices energéticos, y constituyen el origen y emplazamiento de sitios sagrados, tales como los monumentos megalíticos, pirámides, santuarios y templos (ver figura 48). Los lugares sagrados como la Meca, Jerusalén y Santiago de Compostela entre otros, son considerados como los vórtices de una gran red urbana, determinada a su vez, por las rutas simbólicas que los articulan. Son espacios cargados de tiempo y cuya estructura interna constituye una serie de capas que representan las múltiples etapas de fundación y refundación de las ciudades.



Figura 48. Red geométrica mundial y vórtices (puntos atractores)⁵⁶

Fuentes: <http://3.bp.blogspot.com/-XJ9zR2skUDA/TaBzdvS4A1I/AAAAAAAAAAQ/vzvqZrz6B2g/s1600/redcristica2.jpg>
<http://hermandadblanca.org/wp-content/uploads/2012/03/REC3-Rejilla-Energ-a-Cristica-3-niveles-001.jpg>
http://2.bp.blogspot.com/_HYdIY9lrb7k/Sk0pJXxFV7I/AAAAAAAAAcw/XZripgyadfw/s400/rejillas+energeticas.jpg

En el caso de Jerusalén, su carácter sagrado se manifiesta en el significado que tiene para las tres religiones principales: la judía, la cristiana y la musulmana; ya que un mismo espacio geográfico, acontecieron tres sucesos de fe: es el lugar donde, según la descripción bíblica, Abraham casi sacrificó a su hijo Isaac, donde Jesús predicó y fue crucificado (Ricciardi, 1972) y también, donde según el Corán, Mahoma ascendió al cielo. (J.C.P.R., 2008)

También es importante señalar que en este en este espacio se han presentado varios procesos de fundación: en primer lugar se fundó el Templo de Salomón, posteriormente el Templo de Herodes y actualmente, el Domo de la Roca. Al respecto señala Mandoki: *Estas minucias del tiempo y convergencias sobre una zona de altísima densidad simbólica, explican su fuerza de atracción que parece curvar el espacio con una fuerza implosiva desencadenada, con frecuencia, en hechos violentos.* (Mandoki, 2006a: 14)

La vorticidad nos remite en principio y a partir del pensamiento mítico, a su concepción como puente de comunicación entre lo terrenal y lo divino. Es un concepto metonímico que contribuye, por ejemplo, en la explicación sobre la manera como el rey Salomón logró comunicarse con Dios, quien le dio las instrucciones sobre la manera como debía construirse el primer templo judío; o sobre como el profeta Mahoma logró ascender al cielo. De igual manera, nos permite concebir la curvatura del espacio-tiempo, a partir de los principios de Riemann y que permitieron la Teoría de la Relatividad de Einstein. (Ver figura 49)

A partir de esta relación mítica-científica, finalmente podemos concebir el pensamiento simbólico como la unión de la razón con la imaginación, de lo racional con lo irracional y de lo sagrado con lo profano. La conciencia de los opuestos se manifiesta como una estructura de pensamiento en la que no existen polaridades aisladas sino complementarias entre sí.



Figura 49. Representaciones del vórtice como canal de comunicación entre lo sagrado y lo profano y su explicación como sistema geométrico en el espacio-tiempo de Einstein

Fuentes: <http://www.elrongroup.org/im3/logomediumnidad.jpg>
http://2.bp.blogspot.com/_O5oLZkBPfUk/TAfVApDOhhI/AAAAAAAAAZI/Q8vpEr3SbMo/s1600/6731_116018750451_71412060451_2919560_3547668_n.jpg

⁵⁶ Como se puede observar en los esquemas, la geografía puede ser analizada desde la geometría sagrada, que como se muestra, tiene su origen en los poliedros regulares o sólidos platónicos. Este sistema de cuerpos geométricos será analizado con detenimiento en el siguiente capítulo, a fin de establecer la relación entre su sentido simbólico y su concepción como sistema complejo para la interpretación y diseño del espacio-tiempo urbano-arquitectónico.

De esta manera, la concepción del espacio sagrado ya no tiene únicamente que ver con lo religioso, sino con aquel que corresponda a los esquemas de organización de la naturaleza y de la sociedad; aquel espacio que refleje los ritmos marcados por las pautas y los procesos simbólicos de quienes lo habitan.

Por el contrario, el espacio profano será concebido como aquel carente de identidad y que no es autorreferente a los ritmos marcados por el hombre; aquel espacio que carece de significado y de simbolización, y que por lo tanto, no forma parte esencial de la estructura total de la ciudad: un espacio desacralizado.

El *templum*, por lo tanto, ya no será considerado únicamente como el templo religioso, sino como todo aquel recinto que esté delimitado con fines específicos, y que en su diseño se contemple el reflejo de los patrones, tanto naturales como de organización social, y sea autorreferente al sistema urbano en el que se encuentre emplazado. Deberá ser un lugar que contribuya en el fortalecimiento y articulación de la red urbana, que corresponda a las dinámicas y rutinas de la población en la complejidad de su entorno, para lo cual, se considera el análisis geométrico multiescalar con la finalidad de determinar los grados de lugaridad existentes en la ciudad.

El lenguaje simbólico de la Geometría se mantiene omnipresente en las múltiples escalas de la ciudad, permitiendo identificar los rasgos comunes entre ellas en un sentido de autorrecurrencia formal. El centro como elemento generador de la estructura y a la vez articulador de las múltiples escalas, se convierte en un punto crucial de análisis en el sistema urbano; y tanto en la escala arquitectónica de los edificios que lo conforman como en la escala humana de los elementos que complementan a la arquitectura (escultura, pintura, mobiliario, etc.), se ubica el *ethos* o la esencia de la ciudad y de sus formas de organización.

El sentido de vorticidad urbana se puede observar en los recorridos por la ciudad y en las formas de aproximación y reconocimiento de los elementos que la componen, el hombre identifica niveles de proximidad dependiendo el grado de detalle con el que quiera observar determinado objeto o espacio.

Con esta finalidad, la ciudad no solo se conforma de espacios construidos sino también de espacios abiertos que sirven para la orientación, el descanso y la observación de otros espacios arquitectónicos; y que en esencia, son el puente de comunicación entre lo público y lo privado. (Coppola, 1997)

A pesar de que en la ciudad actual existe una gran diversidad de espacios arquitectónicos que dan atención a las necesidades de sus habitantes, y que también constituyen puntos de atracción en el espacio urbano (comercio, salud, transporte, administración, industria, deporte, recreación, vivienda, etc.), el espacio de culto ha sido trascendente en esta investigación, ya que en el estudio de la complejidad urbana-arquitectónica, resulta indispensable conocer el

significado original de las formas de organización espacial, y para ello, el espacio religioso constituye el punto de partida hacia la interpretación de otros centros de desarrollo que han sido definidos en torno a él.

Ante esta perspectiva, el estudio de la complejidad urbana no debe ser un proceso excluyente de las formas de organización premodernas.

Este estudio debe involucrar, tanto los esquemas originales en su transformación y resignificación, como los actuales como parte de la estructura urbana; en una idea de *movimiento oscilatorio* en espacio y tiempo como unidad, en el que se logre una traslación, es decir, un ir y venir, de los planteamientos simbólicos de fundación hacia los procesos de reinterpretación y reutilización de los espacios arquitectónicos: una reinauguración de la ciudad.

Finalmente, y como señaló Eliade (1980), el origen de la ciudad, y probablemente de la religión, sólo pudo establecerse a partir de la actividad de la agricultura. Fue a partir de este descubrimiento, como el hombre logró tener conciencia de un tiempo cíclico. En las etapas de este proceso (preparación de la tierra, siembra, recolección y posteriormente el intercambio comercial), se ven reflejadas las etapas del tiempo en cada año. El hombre al volverse sedentario, es capaz de contemplar e interpretar los ciclos del tiempo y logra designar su territorio como reflejo de la organización del Universo; a diferencia del hombre nómada, cuyo asentamiento se desplaza de forma continua en congruencia con dichos ciclos. Al respecto, en relación a las etapas de la agricultura, surgen en la sociedad primitiva como forma de agradecimiento, *la necesidad de los dioses*. Como señala Nicol:

...todo lo religioso es comunitario; la constitución de la comunidad es el primer paso en la formación del hombre como sujeto histórico. El primitivo solitario o pre-histórico, no es religioso: solamente es temeroso. El temor no desaparece con la religiosidad; pero nace con ésta el sentido de una solidaridad de todo lo existente. El primitivo no tiene concepción del mundo. Los conceptos serán parte integrante del mundo en una fase posterior. La religiosidad es un distintivo de la humanidad; es una condición humana. La religión es humana porque representa un primer paso hacia la humanización completa. (Ibid., p. 113)

Con la agricultura, el hombre toma conciencia de la importancia de los elementos del Universo y de la naturaleza y los relaciona con las etapas del proceso. Surgen así, dioses para la lluvia, el viento, el fuego, la tierra misma, y para la proporción etérea en su conjunto. La tierra fue representada en la mayoría de las culturas, como una divinidad femenina, *la madre tierra*; de ahí la importancia de sembrar en ella para hacer posible la vida. Como una metáfora en la ciudad, el hombre siembra en la tierra el *templum* (representación de la Creación), receptáculo de lo sagrado, para adquirir un nuevo sentido de pertenencia en el territorio; la ciudadanía. Tamayo (2005: 91) define a la ciudadanía como *el conjunto de ciudadanos que forman la*

membresía de una comunidad política, es decir, la polis. En tanto miembros de la comunidad los ciudadanos actúan e interactúan en función de reglas y normas que se establecen jurídicamente como derechos y obligaciones. Este sentido de la ciudadanía ha mostrado cambios en su constitución y en su práctica, debido a los fenómenos de globalización y reestructuración económica a escala mundial; los cuales, a su vez han tenido un fuerte impacto en las escalas regional y local.

Capítulo 2

Primera tríada: Subsistema para la interpretación simbólica de la ciudad

La ciudad antigua es una emanación divina, es el centro de la vida civilizada opuesta a la vida salvaje de las montañas y estepas; simboliza el mundo civilizado también porque es el lugar de la morada del dios principal, y se convierte en el centro del mundo.

Jean-Claude Margueron

Interpretar la ciudad antigua no consiste únicamente en la descripción de sus características externas y materiales; implica un sentido de resignificación del espacio-tiempo a partir de su sentido simbólico y del conocimiento del origen de sus esquemas de organización territorial. En este sentido, la ciudad es considerada como un espacio de representaciones y rituales que permiten concebir el espacio urbano como un sistema de escenarios.

Como espacio de representación de lo sagrado, ha sido necesaria la generación de un subsistema de dimensiones, que con la finalidad de poder interpretar de manera simbólica y profunda los principios que lo originaron, se plantean en una estructura conceptual a manera de tríada. En este apartado se analizan de manera sistémica los patrones observados en el Cosmos y de la naturaleza, que el hombre ha representado por medio de la Geometría en la organización de su territorio.

La propuesta de las primeras tres dimensiones de la vorticidad urbana permiten la identificación del complejo orden, a partir del cual las ciudades antiguas fueron concebidas, diseñadas y transformadas en el transcurso del tiempo. Su concepción como espacio sagrado ha sido retomada con la finalidad de comprender la importancia de la recuperación del sentido simbólico que frecuentemente ha sido olvidado en el desarrollo de las ciudades actuales, la cual se ha caracterizado por ser productora de espacios sígnicos o no lugares.

Centralidad: Función cosmológica de la Geometría en la sacralización del territorio

La dimensión de la vorticidad urbana denominada *centralidad*, surge a partir de la idea del proceso de simbolización de los espacios que habrán de constituir el territorio como un sistema espacio-temporal, de identidad y de pertenencia. La actividad del diseño es esencial en este proceso, ya que se ubica en la actividad creativa y de organización del espacio habitable del hombre. El diseño es una capacidad del ser humano de designar aquello que aún no tiene nombre; es quizás la cualidad principal que lo hace distinguirse del resto de los seres vivos.

La actividad del diseño implica la significación de todo objeto creado o espacio delimitado por el hombre; por lo tanto, el diseño es siempre una actividad cultural. Pero también implica formas de organización y composición en dichos objetos y espacios que son parte fundamental en la vida cotidiana de los individuos y de las sociedades; el diseño es por lo tanto, un proceso de creación humana.

La palabra *poiésis* se refiere a este proceso de creación del hombre, pero también la podemos considerar como forma de organización o composición de todo aquello que se considera parte de la cultura. De este término surge la raíz de la palabra moderna *poesía*, la cual puede entenderse como “la organización correcta y medida del lenguaje”.

En estas formas de creación y de organización de la cultura, y de entre las cuales se destaca la actividad del diseño se manifiesta la necesidad del hombre de asignar significados a todo aquello que es producto de su pensamiento simbólico, siendo la dimensión simbólica, la que según Cassirer (Idem) marca la diferencia entre la naturaleza del ser humano con respecto a la de los demás seres vivos; es un *animal simbólico* porque construye un mundo que lo separa de su condición natural. El lenguaje constituye la primera forma de organización ante dicha construcción. Señala Zátonyi:

Cuando se genera algo que hasta entonces no había existido porque no había sido nombrado, surge la poesía. Surge el mito. Este mito es lo creativo, lo revolucionario y se llama “mitopoiesis”. Explica lo inexplicable, nombra lo innombrable. Incorpora en el mundo del saber un nuevo elemento y con ello genera la crisis de la estructura. (2002: 163)

Mitopoiesis implica creación y organización a partir de un razonamiento simbólico. La función del símbolo es la de integrar la imaginación y la razón en el proceso creativo y por lo tanto constituye el principio de articulación entre la sabiduría y el conocimiento del hombre en la generación de la cultura. Por este motivo se considera al mito como una forma de conocimiento que permite redescubrir a la imaginación como el principal eje en el proceso de simbolización, reconociendo los principios universales y de la naturaleza, para posteriormente

reflejarlos en el diseño de su espacio vital, convirtiendo el espacio geográfico en un espacio simbólico o lugar.⁵⁷

El mito permite conciliar la razón con la imaginación en la creación y la organización del lugar. Con Mircea Eliade se genera la idea de que para regresar a la sabiduría es necesario redescubrir el sentido *sagrado* de la naturaleza y la vida.

Se trata de teorizar en un sentido aristotélico⁵⁸ sobre los fenómenos y procesos que se generan en el mundo natural para lograr una comprensión de los signos que en él se presentan y la forma como el hombre los ha interpretado a través del tiempo, manifestándolos como cánones de diseño y representados por medio del lenguaje de la Geometría.

Para Mélich (Idem), la función cosmológica del mito pone en contacto a cada ser humano con un sentido global de la naturaleza y de la creación, con un origen cósmico y universal. En este sentido, la Geometría ha sido considerada desde la Antigüedad como el sistema de códigos que ha hecho posible la comunicación del hombre con su origen cósmico, y que ha permitido obtener un sentido de apropiación del espacio por medio de la medida.⁵⁹

Geometría significa etimológicamente “medición de la tierra”, y es en este sentido genérico como se ha retomado por el carácter simbólico que adquiere a partir de su utilidad en el trazo, delimitación y organización del espacio del hombre. En esta interpretación geométrica, la concepción del centro ha sido considerada como el punto de origen y de sacralización del territorio; y a partir de la vorticidad, como un lugar que determina los procesos de evolución e involución en el desarrollo de la ciudad.

Como fue señalado en el capítulo anterior, el simbolismo del vórtice es un sistema compuesto de revoluciones en espiral, tanto centrífugas como centrípetas que parten de un mismo eje. Simbólicamente, la vorticidad urbana requiere entonces de un “centro” o eje, a partir del cual puedan ser representados estos movimientos de evolución e involución en el territorio.

El centro es uno de los aspectos fundamentales de toda tradición antropológica, y también en la geometría como punto de ubicación, de inicio y de observación en el espacio; es el origen, el punto de partida de la historia lo que da cohesión y unidad a la comunidad. La centralidad es la clave en la relación del hombre, tanto con su propio entorno como con el entorno de sus semejantes en la sociedad.

⁵⁷ El concepto de lugar ha sido abordado desde una perspectiva antropológica, ya que no se refiere únicamente al espacio físico-geográfico. En este concepto, se incorpora la variable tiempo, imprimiéndole un sentido histórico y autobiográfico, convirtiéndose en un espacio de identidad como resultado de las representaciones e intercambios simbólicos que en él se generan.

⁵⁸ Para Aristóteles la Teoría es el placer más alto de la contemplación.

⁵⁹ En sánscrito la palabra *matra* quiere decir medida y además es equivalente etimológico de materia⁵⁹, es decir “medida de la materia”. Para Bonell (Idem), la experiencia de la “materia medida” es entonces, la Geometría.

Para Federico Revilla (Idem), el centro constituye un lugar en el espacio para la orientación del hombre primigenio. Sin embargo, el hombre actual también necesita puntos de referencia cuando se encuentra en una ciudad desconocida: en Roma puede ser la cúpula de San Pedro, en París la torre Eiffel, en otras capitales, las agujas de la catedral, etc. De esta manera el hombre busca y determina su posición con respecto a un centro determinado.

En las culturas prehispánicas, el centro corresponde a un nexo entre el cielo y tierra (el supramundo), y eventualmente extensible al tercer nivel: cielo, tierra y submundo (o inframundo).

Los centros también pueden ser elementos naturales como una montaña, una piedra o un árbol notable. Desde épocas remotas, las culturas han representado su centro simbólico por medio de una columna, una fogata, un edificio representativo (un castillo medieval o una catedral gótica) o algún hito análogo.

En las ciudades antiguas, el centro urbano pretendía ser la representación del fuego sagrado o la montaña sagrada en actividad (volcán). Uno de los significados de la palabra pirámide nos remite a su etimología: pyra -fuego u hoguera-, y métron -medida-. No es casualidad que estas estructuras arquitectónicas constituyeran el centro religioso y de dominio de las ciudades, así como los elementos de mayor jerarquía en la organización espacial y social de estas culturas. Así mismo, la palabra fuego proviene del latín *fogus*, que constituye a su vez el *focus*, o punto focal (central) en determinado espacio.

Estas culturas estaban organizadas jerárquicamente y de acuerdo con la distinción centro-periferia; pero las sociedades contemporáneas han ido perdiendo su estructura jerárquica y su centro por lo que su sentido globalizador y unificador está desapareciendo. Para Niklas Luhmann (1990), en la posmodernidad se ha generado una pérdida del centro, lo cual significa, en términos sociológicos, la pluralización y la relativización radical de los valores. La pérdida del centro implica el desequilibrio del orden social.

El centro es considerado como el eje a partir del cual, la ciudad se desarrolla; es el *axis mundi* (eje del mundo). Bajo este esquema simbólico y a partir del lenguaje de la Geometría, diversas culturas alrededor del mundo crearon el *mito fundador* de sus ciudades. En un acto *mitopoiético* tomaron en consideración las formas geométricas arquetípicas, mismas que son posibles observar como constantes o patrones que se repiten en civilizaciones, separadas por la distancia geográfica pero con cosmogonías semejantes.

El planteamiento de la centralidad parte de la explicación sobre la forma en que los primeros asentamientos humanos desarrollaron sus sistemas de organización social y espacial, partiendo de las bases de un pensamiento mítico, antes que científico. Es una forma de pensamiento que finalmente se manifiesta en la cultura de los grupos sociales y que los lleva a concebir el espacio de vida como un lugar sagrado, y no solo como un espacio de protección o de hábitat para satisfacer sus necesidades físicas. También se manifiestan necesidades

espirituales que deben ser satisfechas dado el gran respeto y temor del hombre hacia los fenómenos de la naturaleza.

La relación entre el hombre y el espacio que habita siempre ha estado condicionada por su propia estructura anatómica. En el momento en que el hombre vive en vertical con respecto al horizonte, percibe un espacio dividido en cuatro partes o puntos cardinales, a parte del arriba y el abajo, obteniendo de esta manera, no solo un sentido tridimensional del espacio sino también el sentido de la orientación y se vuelve consciente de su papel como axis mundi en el diseño de su territorio. (Ver figura 50)

Es así como el hombre comienza a tener un dominio sobre el espacio, integrándose a él y adquiriendo un sentido de identidad y pertenencia con el mismo. Las comunidades nómadas difícilmente pueden planificar el uso de su territorio, por ello la ciudad se ha convertido en el medio de vida más adecuado para el hombre, por el hecho de considerarse un *territorio especializado*.

La tendencia a agruparse ha conducido al ser humano a buscar los lugares mejor adaptados a la convivencia según las características climáticas, económicas y religiosas. Es a partir de estas condiciones como el hombre le confiere al espacio un sentido simbólico convirtiéndolo en un lugar sagrado; no únicamente en el sentido religioso, sino en la medida en que dicho espacio geográfico le permite al hombre desarrollarse en sociedad y formar una cultura determinada.

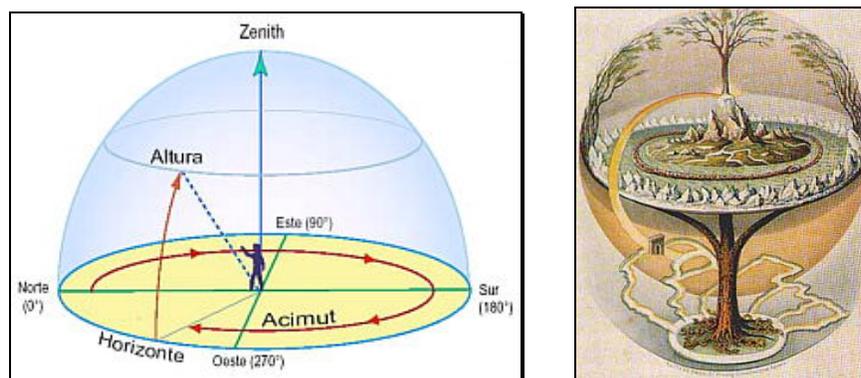


Figura 50. Interpretación simbólica del hombre y del árbol como axis mundi en el diseño del territorio

Fuentes: <http://www.astromia.com/glosario/fotos/altacimutal.jpg>
<http://www.crystalinks.com/yggdrasil.jpg>

Para Mircea Eliade (citado en Schwarz, 2008) el espacio geográfico se eleva al nivel de lo sagrado, en la medida en que el hombre le atribuye simbólicamente la idea de ser el centro del mundo, o el axis mundi a partir del cual se desarrolla una civilización.

En una visión desde la Geometría, el centro se convierte en el punto de partida y de trazo de la ciudad, pero también constituye el lugar de intersección de los tres mundos que, desde una visión mítica la integraban; el inframundo o mundo de los muertos, el mundo de la vida terrenal y el supramundo o mundo de los dioses. Al respecto, Schwarz expresa lo siguiente:

Es aquí, y no en otra parte donde es posible una ruptura de niveles y, al mismo tiempo, una comunicación entre las tres regiones del universo. La Geografía sagrada es por lo tanto, una articulación, una bisagra que permite relacionar por una parte el hombre al cielo y a la tierra, y también, comunicarse conscientemente con los diferentes niveles de la realidad. (Ibid., p. 120)

En las antiguas culturas, la Geometría era concebida como un principio conceptual y simbólico que permitía al hombre trazar, desde un punto definido en el espacio-tiempo, una línea que conjuntara los tres mundos, y el camino para poder transitar desde el espacio de lo profano hacia el mundo de lo sagrado.

Como se ha analizado, desde las culturas de la Antigüedad, como lo fue el caso de Egipto, la Geometría no fue concebida únicamente como un instrumento de medición, sino además, como una forma simbólica de delimitación espacial que le permitió al hombre la apropiación de determinado espacio geográfico para convertirlo, por medio de ciertos ritos, en un espacio sacro.

El hombre podía vivir la experiencia de lo divino y relacionarse con el universo a través de una geografía sagrada cuya finalidad era reproducir en el mundo las formas de organización y los principios fundamentales del cosmos. La búsqueda incesante de conjuntar el Cielo y la Tierra eran celebradas en lugares geográficos muy bien definidos, y la conjunción de estos sitios, llegaron a formar sistemas espacio-temporales, concebidas como grandes redes, con puntos de intersección o vórtices que hacían comprensible la totalidad.

La definición precisa de estos puntos de intersección en los sistemas espacio-temporales, concebidos por el hombre a partir de su razonamiento y simbolización desde la Geometría en determinado punto geográfico, permitió la fundación del centro o punto focal de la ciudad.

En la Antigüedad son principalmente los templos, los que permiten identificar este lugar central en la ciudad, y a su vez el conjunto de ciudades formaban sistemas de mayor dimensión y complejidad por lo que se volvió importante la delimitación de las mismas.

Desde la visión mítica de la creación, muchas veces la fundación de una civilización partía de elementos de la naturaleza que el hombre adoptó como imágenes simbólicas en torno a las cuales, podía augurar las condiciones del espacio geográfico.

Dichas imágenes iban desde la presencia de un río, un árbol, una piedra, un valle, una montaña, el vuelo de las aves, etc., y eran señales que el hombre debía interpretar, y para lo cual, debía desarrollar un grado importante de sensibilización y conocimiento, encaminado hacia un proceso de simbolización del espacio-tiempo.

Tanto los ritos como los hitos, juegan un papel importante en la recreación del mito de la in-augur-ación de la ciudad. La idea de inaugurar un determinado espacio implica un sentido más profundo que el de simplemente abrir un lugar o dar inicio a una actividad específica; implica además augurar, es decir, presagiar mediante la observación de los fenómenos, el sentido del lugar que habrá de proyectarse hacia el futuro.

El augur en la Antigüedad era concebido como un sacerdote con gran sensibilidad hacia estos fenómenos, y con una amplia capacidad de presagiar la suerte de determinada ciudad; por esta razón es que se consideraba como un hombre sagrado⁶⁰.

En la Antigua Roma, tenía un cargo oficial; era un sacerdote que practicaba la adivinación. Su trabajo fue importante en la fundación de Roma y ejercían prácticas tomadas de los griegos y los etruscos.

Eran los encargados de interpretar mediante la contemplación, las señales de los *dioses*; eran observadores de la naturaleza, de las condiciones geográficas del sitio, de la presencia de hitos naturales como podía ser un río, una montaña o un árbol. La observación de la fauna del lugar, así como el vuelo de las aves, constituían claves esenciales y señales que ellos consideraban como divinas para la inauguración de las ciudades; origen de mitos de fundación. (Ver figura 51)

⁶⁰ Es importante retomar la idea sobre *teorizar* desde una visión aristotélica. Para Aristóteles, la teoría implicaba *el placer más alto de la contemplación*. La contemplación puede ser entendida como la forma más elevada de la observación para alcanzar ciertos niveles de equilibrio mental y espiritual, anterior a la explicación de determinado fenómeno. En esta misma visión Cassirer (2003: 181) señala que *el mito en la totalidad de su "orientación" espacial, sigue ligado a modos mitológicos primarios y primitivos de "sentir" el mundo*. Para Fernando Zamora (2006: 250), *el contemplador prescinde de cualquier tipo de interpretación y de cualquier tipo de instrumento que afine la visión: él «ve con los ojos del alma», cierra los ojos para contemplar con mayor intensidad, y puede incluso quedarse ciego con esa finalidad. La visión, la mirada, la observación y la contemplación han sido consideradas, en distintos contextos intelectuales, como métodos (vías) hacia el conocimiento.*



Figura 51. Representaciones del augur

Fuente: <http://jcreliefs22.files.wordpress.com/2011/03/ryu.jpg>

<http://www.erain.es/departamentos/religion/Trabajos/religroma/imag/augures.jpg>

Para Cassirer (2003), lo que transforma a un espacio en un lugar sagrado y mágico, no es bajo una visión geométrica racional y abstracta, sino la propia atmósfera de lo místico en que se ubica. Los puntos cardinales en el espacio mitológico no son únicamente relaciones conceptuales o intuitivas, sino entes dotados de poderes demoníacos, tal y como se concebían en la Edad Media; de ahí la importancia de orientar los templos de forma adecuada a las antiguas creencias. Señala al respecto:

Ninguna “sistemática espacial” la cual en modo alguno falta en el pensamiento mitológico, va más allá de ese ámbito. El augur que amojona (delimita) un templum, un recinto sagrado, y distingue en él diversas zonas, crea con ello la condición previa básica, el principio y punto de partida de toda “con-templación”, dividiendo el universo según una cierta perspectiva y estableciendo un sistema de referencia según el cual se orienta todo ser y acaecer. (Ibid., p. 182)

La dimensión de la centralidad no puede ser concebida en el espacio geométrico abstracto o exclusivamente material, sino en el ámbito del espacio geométrico simbólico. Este espacio se ubica en lo que Cassirer (1998) manifiesta como el *espacio mítico*, el cual ocupa una posición intermedia entre el espacio de la percepción sensible y el espacio del conocimiento puro: el espacio de la intuición geométrica.

Por lo general, el espacio de la percepción (el de los sentidos) se concibe como divergente del espacio de la matemática pura, cuando se establece la relación en términos del espacio uniforme, continuo e infinito de la geometría euclidiana. La percepción no puede reconocer lo infinito ya que está sujeta a ciertos límites espacio-temporales.

Al respecto, con el planteamiento del espacio mítico no se pretende excluir o substituir la idea espacial de la geometría euclidiana, sino un sentido de *complementariedad* y de mediación entre el espacio físico y el espacio de la percepción. Surge así la siguiente dimensión de la

vorticidad urbana, en el establecimiento de la comunicación entre el *dentro* y el *afuera* de la ciudad.

Complementariedad: Relaciones simbólicas y dicotómicas en la ciudad

Con el establecimiento del centro como eje o punto de partida (y de llegada) en el espacio urbano, se genera un sentido de comunicación entre el espacio terrenal y el espacio celestial. A este sentido se le ha denominado *complementariedad* porque no se busca enfatizar la separación entre las diversas concepciones espaciales, por el contrario, se pretende retomar el principio de la *coincidentia oppositorum*, en la que los polos son concebidos, no como opuestos sino complementarios entre sí.

Eliade (1997) plantea un modelo cosmogónico de la construcción de la ciudad, en el que se puede apreciar un sentido complementario de organización espacio-temporal. En esta construcción se presenta una experiencia religiosa comparable con la fundación del mundo, pues es a partir de la sacralización del territorio, como se logra la integración del sentido simbólico en el espacio euclidiano.

Lo anterior es lo que permite que el mundo se reconstruya mediante la revelación del punto fijo, el eje central que servirá para toda orientación futura.

Con la manifestación de lo sagrado, no solo ocurre una integración con la homogeneidad del espacio; se genera también la revelación de una verdad absoluta (hierofanía)⁶¹ que sirve de complemento a la realidad de la región circundante. La manifestación de lo sagrado crea ontológicamente el mundo. En la extensión homogénea e infinita en la cual no existe un punto de referencia posible y, en consecuencia no se puede establecer ninguna orientación posible, la hierofanía revela un punto fijo absoluto: un centro. Para muchas culturas y sociedades, el establecimiento del centro es equivalente a la creación del mundo. Para Eliade (Idem), la orientación y la generación de rituales en la construcción del espacio sagrado poseen un valor cosmogónico, pues el ritual mediante el cual el hombre simboliza su espacio, se vuelve eficaz en la medida en que *reproduce el trabajo de los dioses: la cosmogonía*.

La palabra *urbs* (ciudad) se puede derivar de *urvum* (*curva de la reja del arado*), o de *urvo* (*yo aro en círculo*). También puede derivarse de *orbis* que se refiere a un objeto curvo, un globo o el mundo. La costumbre en la Antigüedad en el momento de la fundación de la ciudad, era la de utilizar el arado para formar un círculo que sería el recinto sagrado separado del espacio profano; son varias las ciudades que, incluso en la actualidad, aún conservan el principio circular de su origen (ver figura 52). Es importante recordar la importancia que tuvo la agricultura en la concepción cíclica del tiempo, en el surgimiento de la religión como sistema comunitario, y de la ciudadanía como sentido de pertenencia.

⁶¹ Lauro Zavala (Idem) le denomina *la verdad epifánica*.

Con referencia a la visión de la complejidad urbana actual, muchas ciudades aún conservan definitivamente el primer asentamiento o delimitación circular en su fundación (primer cuadro o centro histórico). Para fines de esta investigación, y a diferencia de la concepción premoderna de separación del espacio sagrado del profano, se pretende analizar la relación incluyente que existe entre la ciudad original y el crecimiento y desarrollo de los asentamientos en torno a ella. Los esquemas de organización territorial en la actualidad deben ser estudiados e interpretados a partir de sus principios de origen en torno a la multiplicidad de espacios simbólicos que, en diversas ocasiones surgen de manera espontánea, y en los cuales se deben reconocer las relaciones de complementariedad entre ellos.

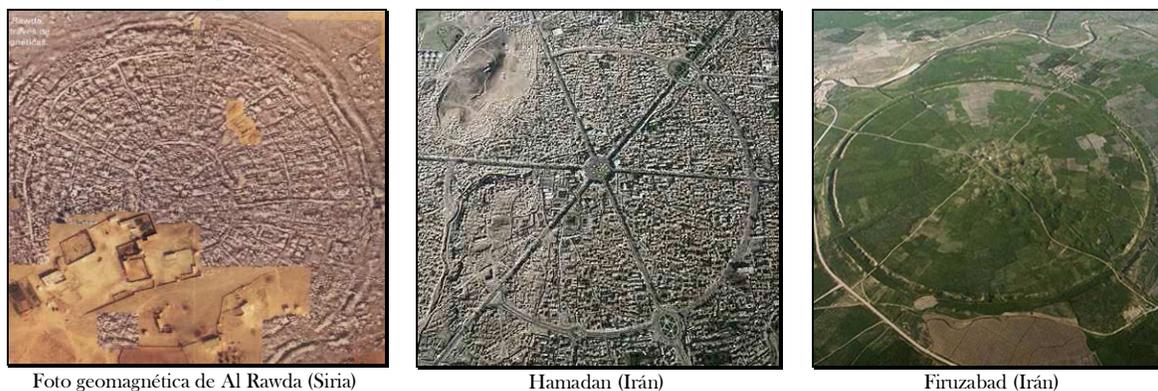


Figura 52. Ejemplos de ciudades antiguas con estructura circular y concéntrica
Fuente: <http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/images/stories/cultura/artef/lasciudadesgeometricas03.jpg>

La ciudad más antigua encontrada es Al Rawda (Siria) que data de 2600 a.C. y fue descubierta bajo el desierto en 1996; en la actualidad continúan los trabajos de excavación. Este esquema de ciudad se repitió en Oriente Próximo y en Mesopotamia durante mucho tiempo, hasta el siglo VIII. Así también se encuentra en Irán: Hamadan y Firuzabad, cuyo centro tiene un valor emblemático y está reservado al recinto sagrado. En el año 762 d.C. el Califa Al Mansur fundó Bagdad siguiendo ese modelo y reservando una gran plaza central para la mezquita.

En estos esquemas de organización territorial, la vorticidad urbana es interpretada a partir de la manera en que se complementa la tierra con el cielo en la sacralización de la ciudad. Podemos observar que existió una conciencia en el hombre por relacionarse con los seis rumbos del Universo (norte, sur, oriente, poniente, arriba y abajo) a partir del centro u omphalos, considerado como el punto de partida y el origen de la conformación del espacio-tiempo.

El omphalos, como piedra in-augur-al de la ciudad, debía contener el principio fundamental de la geometría universal. Toda ciudad que poseía un omphalos estaba situada en el centro del mundo, en el ombligo del *orbis terrarum*. (Eliade, 1997) En la in-augur-ación de las ciudades desde la Antigüedad, se ha manifestado este principio de delimitación del eje central como una recreación del centro del universo.

La importancia en la fundación de Roma quedó enfatizada por la determinación del centro, el axis mundi que establece la complementación de la ciudad con el reino mundano. La ciudad era concebida como la mansión de los espíritus ancestrales y su centro era un agujero denominado como *mundus*, que fue el lugar de comunicación entre el mundo terrestre y las regiones inferiores. El mundus también fue interpretado como omphalos y fue cubierto con una gran piedra a la que llamaron *pedra del alma*.

Plutarco (citado en Bonell, 2000) hizo referencia a la ciudad como *la Roma quadrata* (ver figura 53), es decir, una ciudad que en un principio fue cuadrada⁶². Para él, Roma era a la vez una ciudad circular y cuadrada, y es por esta razón, que Jung (1995) la considera como un verdadero *espacio mandala*, ya que se presenta la conjugación de dos formas geométricas fundamentales y a la vez interpretadas por él como arquetipos de la organización universal.

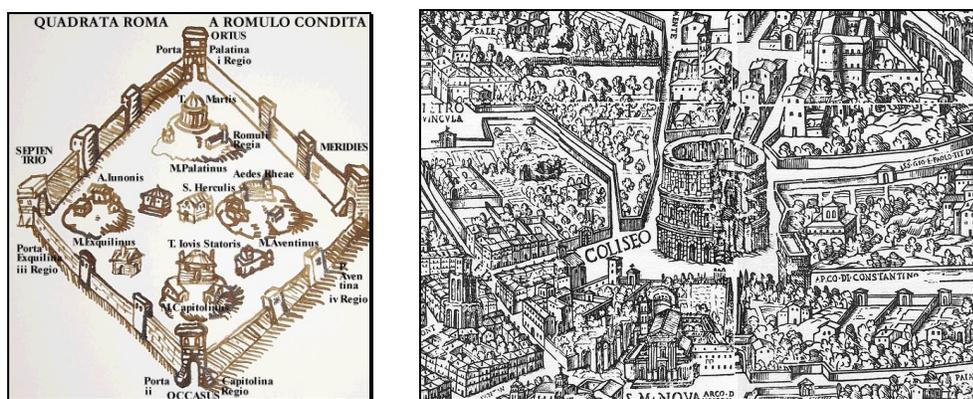


Figura 53. Representaciones de la Roma quadrata e ilustración de un mapa medieval

Fuentes: http://4.bp.blogspot.com/_NPbjyN1xLw/TNL77E4mVII/AAAAAAAAAAw/bOyPLzLb_Kk/s1600/roma_quadrata_map.jpg
http://4.bp.blogspot.com/_svAyYhspKJw/SnGMfRHVHI/AAAAAAAAAnw/INuX2wjYJY/s400/800px-Coliseo_medieval.jpg

En la configuración de la ciudad, el arquetipo surge como un modelo formal, generado a partir de la abstracción humana de un principio cosmogónico, el cual será representado en la Tierra como el reflejo del orden cósmico a partir del principio de *mandala* (círculo sagrado). Es una estructura geométrica en la cual se representa el espacio sagrado (el centro del universo) por

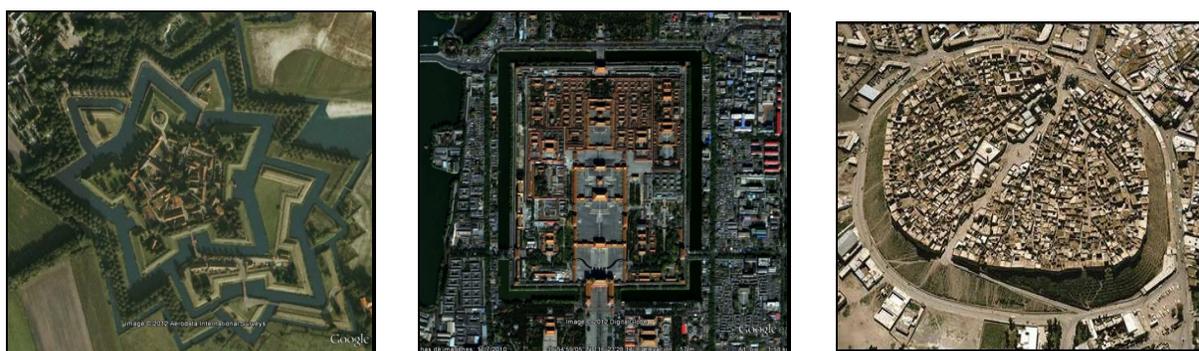
⁶² Eliade (Idem) señala que la Roma quadrata no debe ser entendida como una ciudad de forma cuadrangular, sino como un espacio urbano subdividido por cuatro grandes regiones a partir de los puntos cardinales determinados por el Axis Mundi. "Roma cuadrada" fue el nombre que se le dio al conjunto de pueblos latinos, etruscos y sabinos que vivían a las orillas del río Tiber y que formaron lo que más tarde se llamaría Roma. Esta ciudad se formó en el siglo VIII a.C. aunque la leyenda la sitúa el 21 de abril de 753 a.C., fecha que marcaba el año uno del calendario romano. (http://es.wikipedia.org/wiki/Roma_quadrata, 2010)

medio de una circunferencia inscrita en una forma cuadrangular. Aquí se manifiesta la forma en que se encuentran organizados jerárquicamente los elementos que componen el universo.⁶³

Estas estructuras no deben ser observadas bidimensionalmente sino también de forma tridimensional. De esta manera, los triángulos representados en el mandala dejan de ser figuras planas para convertirse en elementos piramidales, por lo que la gran mayoría de los templos, observados desde arriba siguen el principio sagrado del mandala.

Los vértices de cada triángulo se juntan en la punta generando una forma piramidal. La punta de la pirámide constituye ahora el centro del mandala y apuntando hacia el cielo. La base cuadrada que representa para muchas culturas la solidez de la tierra, determina también las cuatro puertas de comunicación entre un mundo exterior e interior.

Diversas ciudades alrededor del mundo retomaron este principio por lo que pueden ser consideradas como *ciudades vorticiales* debido a la congruencia que presentan entre su estructura geométrica-sagrada y los patrones de organización del Cosmos. (Ver figura 54)



La Bourtagne, Países Bajos

Pekín, China

Erbil, Irak

Figura 54. Ciudades diseñadas a partir del patrón geométrico del mandala. El centro es definido por el templo principal

Fuente: Fuentes: Fotos tomadas de Google Earth (Fecha: 7 de Abril 2012)
Foto de Erbil: http://nomadone2.nomadlife.org/uploaded_images/23arch.slide1-741345.jpg

El sentido del espacio como vórtice adquiere importancia en la mitopoiesis del territorio. La Geometría es retomada como en el sistema vorticial para la generación de las bases en la delimitación y organización espacial mediante ritos y representaciones simbólicas del origen del cosmos, a partir de la delimitación de lugares sagrados y espacios profanos que han constituido los primeros asentamientos humanos. Finalmente, la manera en que el hombre crea y organiza su espacio vital, ha sido el resultado de la expresión de sus propias formas arquetípicas de

⁶³ En esencia, el mandala puede ser considerado como la representación geométrica de la organización de la psique y su correspondencia con el orden cósmico, reflejo de la armonía y proporción en el Universo. Un espacio sagrado y a la vez protegido de fuerzas externas que atentan contra las formas sagradas de organización.

organización, tanto mental como colectiva; manteniendo una correspondencia con las formas en las que la naturaleza se organiza.

Con estas estructuras geométricas y simbólicas queda expresada la tendencia del ser humano hacia la búsqueda y la representación de un principio de proporción y armonía y parece estar omnipresente en todo el universo. En este acto mitopoiético, el hombre ha podido expresar desde lo más profundo de su ser, su manera de *sentirse en el mundo* como una parte fundamental de su organización. Ha generado los ritos que le permitieron recrear la forma simbólica de *la Creación* en su propio espacio y tiempo, no obstante, en el rito también se manifiesta la función social en el momento en que el hombre se hace partícipe de las manifestaciones simbólicas como parte de una cultura y particularmente de un grupo social determinado.

Existe en el ser humano un camino y una búsqueda de lo divino hacia el interior, para finalmente llegar a la comunión con sus semejantes en un proceso de exteriorización social de la experiencia. El concepto de hito puede entonces ser entendido como el lugar en el que se recrea el mito por medio del rito, quedando perfectamente delimitado como un espacio sagrado, y también como un momento significativo en el tiempo y en la historia de los grupos sociales y en sus formas simbólicas de asentamiento.

Carmen Bonell (Idem) señala que la psicología moderna defiende la idea sobre la búsqueda constante del orden, de la proporción y de la armonía como parte fundamental de la naturaleza humana.

Es aquí donde se ha considerado el planteamiento de Jung (Idem) sobre el *inconsciente colectivo*, a partir del cual se ha podido establecer la existencia de formas de comportamiento, que se pueden considerar como patrones universales. Son imágenes arquetípicas impresas en la mente humana que no necesariamente tienen que ver con la experiencia del individuo, sino que son innatas y heredadas por la misma mente.

En esa idea, la imaginación juega un papel muy importante además de la razón, y esta dualidad es lo que en esencia constituye el sentido del mito como forma simbólica de razonamiento y que a su vez se ve representada en el arte, la cultura y la religión. Es así como Jung reúne múltiples representaciones de diversos sueños de sus pacientes con la finalidad de encontrar formas constantes o patrones, que él mismo denominó como *sueños mandala*, y también dibujos realizados de manera espontánea.

En sentido simbólico, la forma geométrica del mandala no únicamente ha sido considerada como la representación de las estructuras cognitivas en el hombre, sino además, representa un círculo, considerado por diversas culturas como mágico; un círculo protector que delimita el espacio vital del hombre y cuyo centro es al mismo tiempo, el punto de partida y de llegada. Para Jung, la imagen tiene el objeto manifiesto de trazar un *sulcus primigenius*; un surco mágico

alrededor del centro, el *templum* o el *témenos* (recinto sacro) de la personalidad más íntima para rechazar *apotropéicamente*⁶⁴ la distracción por lo externo.

En esencia, el mandala puede ser considerado como la representación vorticial-geométrica de la organización de la mente y su correspondencia con el orden cósmico; reflejo de la armonía y proporción en el Universo. Un espacio sagrado y a la vez protegido de fuerzas externas que atentan contra sus esquemas de organización. La ciudad en la Antigüedad es concebida entonces como un espejo del universo, delimitado y orientado según los puntos cardinales, lo que permite al hombre unir las fuerzas opuestas pero complementarias entre sí: el cielo y la tierra.

En los principios de la arquitectura y el urbanismo de Vitrubio (Idem), ya se manifestaba la idea de diseñar la ciudad como un mandala. En su libro primero, en el cual habla sobre la forma de elegir el sitio de edificación y de orientar la ciudad, explica de manera detallada, la forma de obtener los puntos cardinales por medio de un *gnomon*, elemento vertical el cual era clavado a manera de estaca en el centro del emplazamiento elegido y se convertía en el eje vertical de la ciudad. Alrededor de este elemento se trazaba un círculo de grandes dimensiones y se esperaba a que el sol lo iluminara. Cuando esto sucedía, el gnomon proyectaba una sombra que cortaba la circunferencia, sucediendo lo mismo en la puesta del sol. En el templo del Santo Suplicio en Paris, se encuentra un gnomon que determina la dirección y orientación de esta ciudad con respecto a la Línea de la Rosa. (Ver figura 55)

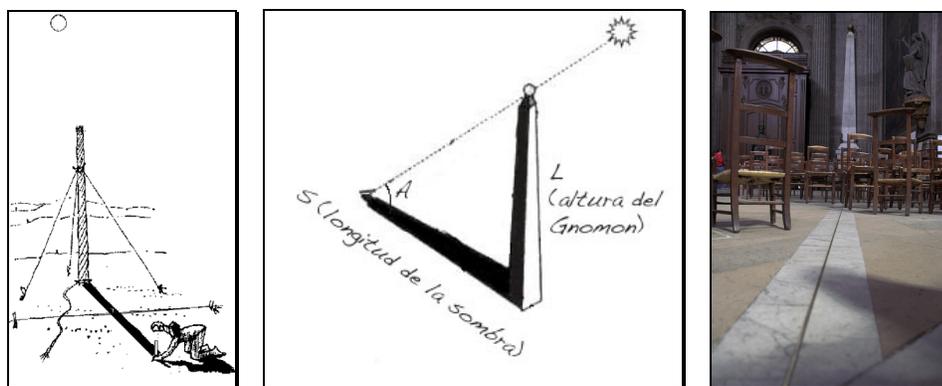


Figura 55. Ubicación del gnomon en la fundación y orientación de la ciudad. Gnomon del templo del Santo Suplicio y detalle de la Línea de la Rosa en Paris

Fuentes: <http://williamcalvin.com/img/gnomon.gif>
http://www.astronomia2009.es/imagenes/Gnomon/GNOMON_3.jpg
http://farm1.staticflickr.com/58/217193021_24c9d4f474_z.jpg

Esta era la forma en que se obtenía el eje este-oeste del edificio, trazando una recta entre los puntos señalados por la sombra del gnomon. Después se trazaba una perpendicular al eje este-oeste. Con ello, no sólo se podía orientar la ciudad, sino que se creaba inmediatamente un

⁶⁴ *Apotropaico* es un adjetivo que proviene del griego *apotrepein* (alejarse), indica en general un gesto, una expresión o un objeto que se utiliza para alejar un influjo mágico maligno.

vínculo entre ella y el Cosmos, pues se había utilizado el sol para orientar y generar el plano y su disposición. Con este principio geométrico de trazo, el hombre encuentra las cuatro formas arquetípicas o símbolos universales de lo sagrado, por medio de los cuales diversas culturas alrededor del mundo fundaron sus ciudades: la cruz, el triángulo, el cuadrado y el círculo.

El rito de fundación de la ciudad debía entonces partir de la erección del hito o mojón que constituía el *om-phalos*, entendido ahora como una *estructura fálica*, la cual para diversas culturas de la Antigüedad tenía un significado de fertilidad, poder generativo y apotropaico, y por lo que las culturas representaban en ellas diversos motivos orgánicos y elementos simbólicos en su composición como una manifestación de las armonías y proporciones geométricas presentes en la naturaleza.

Algunos ejemplos de estructuras fálicas son posibles de observar desde el Antiguo Egipto por medio de los obeliscos: columnas que representaban los rayos solares (Hegel, 1981) en las que se narraban pictográficamente escenas históricas y donde se expresaba la estabilidad y fuerza creadora que poseía el dios solar Ra.

Así mismo, en las columnas conmemorativas del Antiguo Imperio Romano, como es el caso de la columna de Marco Aurelio; monumento construido entre los años 176 y 192 d.C. en Roma para celebrar las victorias de este emperador. En esta estructura se encuentra la estructura simbólica de la espiral ascendente, la cual, en una progresión geométrica va narrando cada uno de los episodios de las victorias del emperador contra los germanos que se ubicaban en la parte norte del Danubio. (Ver figura 56)



Figura 56. Obelisco egipcio y Columna del emperador romano Marco Aurelio

Fuentes: http://www.phistoria.net/fotos/foto-450_b.jpg

<http://estebandiacono.tv/365/wp-content/uploads/2009/05/piazza-colonna-columna-de-marco-aurelio.jpg>

Nuevamente podemos observar la representación de la espiral como patrón vorticial del movimiento universal macro y microcósmico, en elementos arquitectónicos. Este fue el principio que sirvió como base para el diseño de las columnas barrocas denominadas *salomónicas*, debido a que reflejan la descripción bíblica narrada en la construcción del Templo de Salomón (Ricciardi, 1972). En la Capilla de Rosslyn, en Escocia, también puede apreciarse el patrón en doble espiral en sus columnas. Es importante recordar que la planta de esta capilla es

prácticamente una reproducción en tercera escala de la del Templo de Salomón y posteriormente del Templo de Herodes. (Ver figura 57)

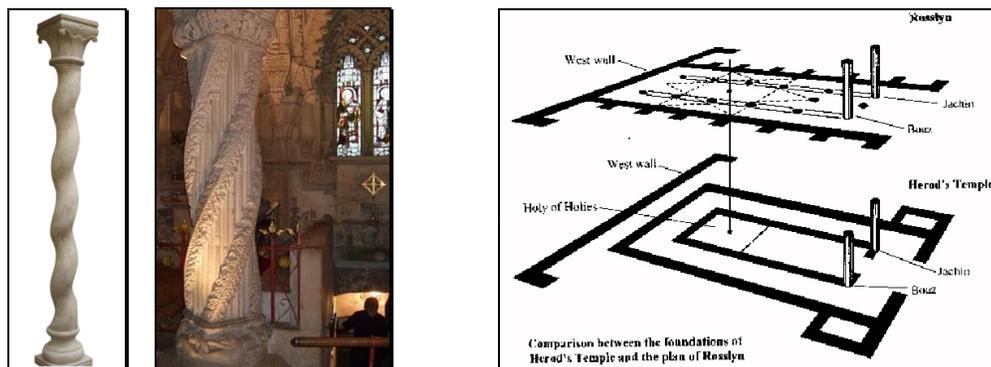


Figura 57. Columna salomónica y detalle del pilar de la Capilla de Rosslyn. Análisis comparativo de las proporciones geométricas entre el Templo de Herodes y la Capilla de Rosslyn

Fuentes: <http://www.procomobel.com/images/puertas/79.jpg>
http://4.bp.blogspot.com/_VI00MfuWKZ0/SzfuQk8Y0VI/AAAAAAAAADRE/IdugJvv-cv8/s400/2.jpg
<http://www.robertlomas.com/Freemason/PLAN.jpg>

Estas estructuras verticales eran consideradas, a parte de su función estructural (como en el caso de las columnas), como elementos simbólicos del origen y de la historia de las ciudades. En el caso de los obeliscos, cuando se erigían por pares, contenían una significación de la dualidad entre el sol y la luna, el día y la noche, y eran elementos que señalaban el acceso a la ciudad egipcia.

Como ya se señaló, columna salomónica era un elemento que caracterizaba el período barroco y cuyo fuste se conformaba de espirales ascendentes. Los arquitectos barrocos retoman el diseño de estas columnas, de la descripción bíblica que se hace del Templo de Salomón:

En primer lugar fundió dos columnas de bronce, cada una de nueve metros de alto. Fundió así mismo dos capiteles de bronce de dos metros y medio de alto rodeados de una red de cadenas entrelazadas entre sí para ponerlos como remate de las columnas. Asentó las columnas junto al vestíbulo del templo, una a la derecha llamándola Yaquín, y otra a la izquierda, y la llamó Boaz. Así quedó terminada la obra de las columnas. (1-Reyes 8, 15-22)

La descripción bíblica de los capiteles de las columnas del Templo de Salomón, señalan la presencia de una red de cadenas entrelazadas entre sí y que sirvieron como remate de las mismas para enmarcar simbólicamente el acceso. Esta descripción sirvió de inspiración en la arquitectura románica para el diseño de capiteles de columnas (ver figura 58). Nuevamente, estas redes nos remiten a las estructuras orgánicas (pineales) que sirvieron como hito fundador de la antigua ciudad griega: el omphalos. También se narra la descripción de un elemento que señala simbólicamente los cuatro rumbos del universo y le da un sentido de orientación al templo:

También de bronce fundido, hizo una gran concha, conocida por el nombre de Mar, completamente redonda, que tenía cinco metros de borde a borde, y dos metros y medio de altura. Un hilo de quince metros medía su contorno. El mar se apoyaba sobre doce bueyes; tres mirando al norte, tres al sur, tres al este y tres al oeste. (1-Reyes 8, 23-25)

Estos cuatro grupos de tres elementos cada uno, perfectamente orientados, nos remite a la idea de la representación simbólica de las cuatro estaciones del año y los tres meses que componen a cada una. La pila bautismal de Renier d'Huy en la Iglesia de San Bartolomé de Lieja en Bélgica es una representación simbólica de este elemento. (Ver figura 59)



Figura 58. Capitel románico entrelazado

Fuente:

http://historia.iesramonolleros.es/romanico/imagenes_romanico/capitel_entrelazado.jpg



Figura 59. Pila bautismal de Renier d'Huy, Bélgica

Fuente:

<http://sobrebelgica.com/miniaturas/http://sobrebelgica.com/wp-content/uploads/pila-bautismal.jpg?w=500&h=330&zc=1&q=75>

Para Schwarz (2008), esta búsqueda constante de los esquemas de organización del Cosmos y su representación en la fundación de la ciudad a partir de omphalos, implica el trascender las polaridades de los conceptos dicotómicos de lo sagrado y lo profano, del dentro y del afuera, del centro y de la periferia; implica la no separación entre lo uno y lo otro. Señala que la conciencia es libre de situarse en un “tercero incluido”, en el seno de la unidad, entendida como una *totalidad paradójica*. Se trata, pues, gracias a la coincidentia oppositorum, de ver la organización del territorio desde el sentido de complementariedad.

Existe una gran diversidad de templos y mezquitas en cuyo diseño, nuevamente se busca reflejar el principio universal de complementariedad. Son edificaciones concebidas como auténticos omphalos y son considerados como el eje a partir del cual se deberá desarrollar la ciudad en su totalidad. Por lo anterior, los templos también contienen el patrón vorticial de la doble espiral, tanto ascendente como descendente de manera simultánea, lo que permite, no solo su estabilidad estructural, sino también, su cumplimiento como puente de comunicación entre lo divino y lo mundano. (Ver figura 60)

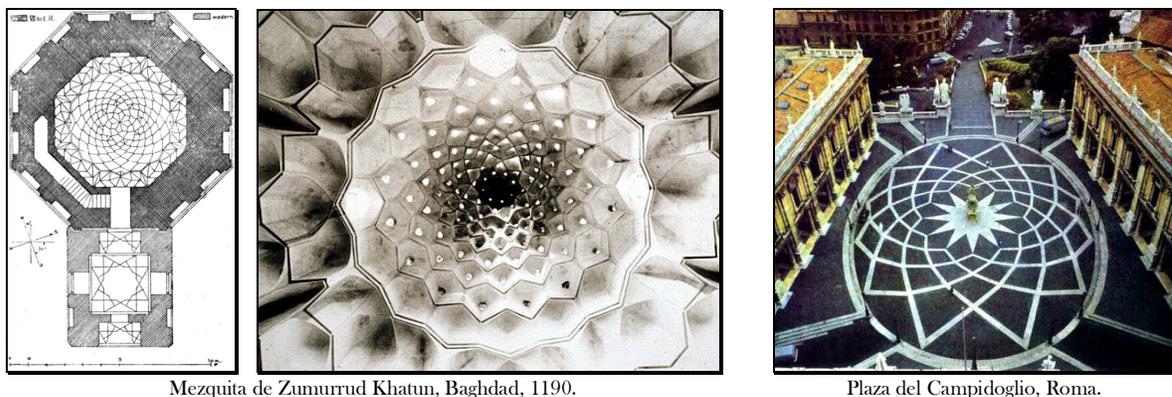


Figura 60. Patrón geométrico de la doble espiral en el diseño de mezquitas y espacios públicos

Fuentes: <http://www.islamic-architecture.info/WA-IQ/004c.jpg>

<http://www.islamic-architecture.info/WA-IQ/82.jpg>

http://2.bp.blogspot.com/_xQE6mGQnO9k/TNvMkHlehDI/AAAAAAAAABQI/RpxpJhJw2FA/s1600/campidoglio.jpg

Historicidad: Función histórica de la Geometría en la resacralización del territorio

Las dimensiones de centralidad y complementariedad de la vorticalidad urbana mantienen una relación muy estrecha con un tercer principio: la *historicidad*. Este principio ha sido concebido a partir del proceso de resignificaciones que, constantemente se presentan en las ciudades, en una idea de refundación del territorio. Este proceso no es ajeno o aislado de la centralidad y de la complementariedad, ya que no se presenta un cambio radical en el significado del espacio; por el contrario, se genera un sincretismo entre los simbolismos que se designan constantemente en la ciudad.

La historicidad es entonces concebida como parte de lo sagrado porque, no solo es la síntesis de las dos dimensiones anteriores, sino además, porque está presente como parte esencial de éstas; en el sentido sagrado de Hegel (Idem), es aquello que «une a las almas». ⁶⁵ En

⁶⁵ En la *Ciudad de Dios*, San Agustín de Hipona (2008) queda conmocionado por la caída de Roma a manos de Alarico I, lo que le lleva a confrontar a la Ciudad Celestial con la Ciudad Pagana. El objetivo de esta obra es, por tanto, examinar la oposición entre ambas ciudades, sus orígenes, su desarrollo y su final. Sin embargo, para los fines de esta investigación y como ya se analizó en la dimensión de la complementariedad, ambas ciudades (la celestial y la pagana) han sido consideradas como ontogénicas entre sí, ya que no se pretende enfocarse en las divergencias entre ambas formas de pensamiento, sino en los aspectos en común y en el sincretismo simbólico que se manifiesta en la reinterpretación y reorganización del espacio urbano-arquitectónico. Un ejemplo de lo anterior, es posible observarlo en México, en la celebración de la Virgen de Guadalupe el 12 de diciembre; festividad cristiana que no se opone a la pagana, ya que en realidad tuvo su origen como la celebración de Tonantzin, la diosa madre, y posteriormente este santuario fue resacralizado como principio de evangelización de los indígenas. (Lafaye, 2002)

un sentido *ontogénico*,⁶⁶ tanto en la centralidad como en la complementariedad, se generan cambios históricos en sus estructuras simbólicas, lo que produce una serie de patrones de reorganización en el territorio, lo que genera como consecuencia procesos de resignificación espacio-temporal.

En la función histórica del mito (Mélích, 1998), se presenta un sentido de *instauración* del hombre y su cultura en determinado espacio-tiempo. Para Schwarz (Idem), la primera función del mito consiste en instaurar los tiempos históricos y los principios que animarán el devenir; la historia se desarrollará siempre en el estrecho marco de los principios dados por el mito que ejerce el papel de revelación del arquetipo.

En la función histórica de la Geometría, el espacio mítico vincula a cada individuo a través de su trayectoria a través del tiempo y con la tradición ancestral de sus antepasados. Sus acciones y decisiones cobran sentido y valor en el fluir de la historia, así como en la resignificación de la cultura. Por esta razón, la historicidad ha sido analizada a partir de los principios fundamentales planteados por Platón con respecto a la constitución y el funcionamiento del Universo, y con la finalidad de reinterpretar su cosmovisión a partir del sentido sagrado de la Geometría, como lenguaje de resignificación del espacio-tiempo.

Con la instauración del mito en un espacio-tiempo determinado, surge el arquetipo como un patrón ejemplar del cual otros objetos, ideas o conceptos se derivan. En el pensamiento de Platón expresa las formas sustanciales de las cosas que existen eternamente en el pensamiento divino. En la configuración de la ciudad, el arquetipo surge como un modelo formal, generado a partir de la abstracción humana de un principio cosmogónico, el cual será representado en la Tierra como el reflejo del orden cósmico: la ciudad como *hipermandala*.

La idea de la ciudad como hipermandala ha sido concebida desde la perspectiva platónica, como un sistema simbólico multidimensional en el que el territorio está integrado por una serie de capas históricas que comparten un mismo espacio-tiempo y que generan su resignificación. Como sugiere García V. (2008), las diversas capas de la ciudad no pueden ser traducidas en un único metarrelato⁶⁷, sino en una multitud de pequeños relatos, con cierto grado de autonomía, pero como parte de un mismo tejido histórico.

Respecto a lo anterior, Platón (2008) en el diálogo *Timeo*, procura poner en claro la analogía existente entre el mundo de las ideas y el mundo real (entre macrocosmos y microcosmos). Trata de dar una fundamentación natural a la ética y la política, a la vez que

⁶⁶ La ontogenia es un proceso biológico referente a la historia del cambio estructural de una unidad sin que ésta pierda su organización. Estos cambios estructurales pueden generarse a partir de diversos estímulos provenientes del exterior, así como de las dinámicas internas de la unidad. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Ontogenia>)

⁶⁷ Este concepto es atribuido a Lyotard (1994), y fue utilizado para la crítica de las construcciones históricas lineales que en la Modernidad se elaboraron para conseguir la legitimización social, política y cultural.

alude a la fundamentación ontológica de la física.⁶⁸ La doctrina física de Platón debe ser necesariamente complementada por una doctrina “no escrita” (simbólica), como se manifiesta en repetidas ocasiones en este diálogo. A partir de ella se vuelve claro que los principios que actúan en este mundo son los mismos que han tenido vigencia para toda la realidad ontológica: *la unidad y la dualidad*.

El primero es principio de forma y límite, mientras que el segundo, de multiplicidad e indeterminación. La ontología platónica se caracteriza por ser un sistema derivativo que deduce toda la realidad a estos dos principios últimos, es decir, reduce la complejidad⁶⁹ del mundo fenoménico a ambos elementos. Platón en el diálogo *Timeo*, ha reflejado los dos principios de unidad y dualidad, en la composición de los cinco cuerpos geométricos regulares, que a su vez, representan los elementos que componen el Universo.

Señala que no podría haber nada visible sin fuego (pyra), ni tangible sin algo sólido (tierra); por lo cual, el Demiurgo (Dios), cuando comenzó a construir el cuerpo de este mundo lo hizo a partir del fuego y de la tierra. Pero vio que no es posible unir dos elementos aislados sin un tercero, ya que es necesario un vínculo en medio que los una. El vínculo más bello es aquel que puede lograr que él mismo y los elementos por él vinculados alcancen el mayor grado posible de unidad. La proporción es la que por naturaleza realiza esto de la manera más perfecta.

Así, el Demiurgo colocó agua y aire en medio del fuego y la tierra, y los puso, en la medida de lo posible, en la misma relación proporcional mutua; la relación que tenía el fuego con el aire, la tenía el aire con el agua, y la que tenía el aire con el agua, la tenía el agua con la tierra.

Finalmente, la relación proporcional que existe entre los cuatro elementos en su conjunto, constituyen el quinto elemento que es la esencia o centro geométrico; es la proporción perfecta o medida áurea⁷⁰ que da el sentido de unidad y dualidad simultánea; y así fue como compuso el universo visible y tangible.

⁶⁸ Como se puede observar, en la construcción de conocimiento de las culturas de la Antigüedad, no existía una separación tajante entre la ciencia de la naturaleza y la del hombre; en un razonamiento simbólico siempre es posible conjuntar los planteamientos de áreas que pueden parecer totalmente ajenas entre sí, pero cuyos planteamientos pueden ser compartidos de manera sistemática como un pensamiento complejo.

⁶⁹ Actualmente, y desde una visión de la posmodernidad, es lo que llamamos “sistema complejo”, en donde Edgar Morin (2009) advierte sobre la necesidad de volver a unir (naturaleza del símbolo) lo que estaba desunido; integrar los principios del conocimiento que son compartidos entre las diversas áreas de la ciencia.

⁷⁰ Por medio de la proporción áurea, cuya construcción rigurosa ha sido divulgada desde el tiempo de Euclides, Claudio Ptolomeo resolvió en su *Almagesto*, los problemas gráficos de encontrar los lados del pentágono y del decágono inscritos en un círculo dado. Como el dodecaedro y el icosaedro regulares (poliedros que tienen respectivamente, 12 caras pentagonales y 20 caras triangulares), son las ampliaciones del espacio, del pentágono regular, no habrá por qué extrañarse de encontrar la sección áurea como razón esencial que gobierna tanto las proporciones lineales, planas, sólidas del interior de estos dos cuerpos, como las proporciones que enlazan entre sí el dodecaedro y el icosaedro inscritos en la misma esfera o en el mismo cubo.

Platón sostiene que Dios dio a todas las cosas la mayor perfección posible componiendo sus elementos (fuego, tierra, aire y agua) por medio de los cuerpos geométricos más perfectos (poliedros): tetraedro, cubo, octaedro e icosaedro. Platón contempló la geometría más con ojos de poeta que con mirada científica. (Baldor, 1988)

A partir de un razonamiento simbólico; o en palabras de Platón, *un conocimiento noético*⁷¹, se han podido identificar los principios universales de unidad y dualidad en los sólidos platónicos, constituyéndose como formas arquetípicas o modelos universales de orden. El icosaedro y el dodecaedro son las figuras que contienen el principio de dualidad a partir de la proporción áurea. (Ver figura 61).

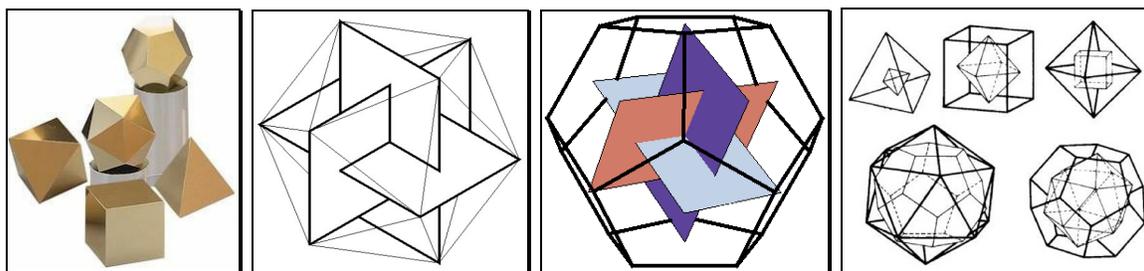


Figura 61. Sólidos platónicos: Principio de unidad en la dualidad a partir de la proporción áurea

Fuentes: http://2.bp.blogspot.com/_J46sYvTRueY/SxM-nxgN7LI/AAAAAAAAAGM/Be-FO6rS0IU/s320/280790074_84adcbcd6f.jpg
<http://www.upc.edu/ea-smi/personal/claudi/web3d/imgs/d26.jpg>
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/Dodecaedro_rectangulos_aureos.gif
http://www.aiam-institut.org/public/img/s6_SolidosPlatonicos14.jpg

Este sentido de complementariedad entre los elementos del Universo, han constituido un arquetipo a través del tiempo y a partir del cual, diversas culturas en la Antigüedad han fundado sus civilizaciones, siendo la ciudad, reflejo del orden social y político de la cultura. Para Mircea Eliade (citado en Schwarz, 2008), el arquetipo constituye una realidad organizada, y de acuerdo con lo que se ha planteado en el sentido de la historicidad, podemos denominar al hipermandala, más que como estructura arquetípica, como un sistema geométrico centralizado, complementario y resignificado en sus diversas relaciones.

Johannes Kepler (citado en Hawking, 2003), creó la obra *Las armonías del mundo*, en la cual, explicó que por medio de los cinco sólidos platónicos era posible determinar la distancia entre los planetas del sistema solar. Propone un mito: *el Misterio Cosmográfico*, en el que insiste en el orden de las cinco figuras en el mundo, de las cuales hay tres primarias y dos secundarias.

Al igual que Platón, señala que primero está el cubo por ser el más extenso y amplio, y guarda razón con el todo en la forma misma de su generación. Le sigue el tetraedro, en tanto parte constituida por sección del cubo. Dentro del tetraedro está el dodecaedro, última de las figuras primarias, compuesta también por partes del cubo. A éste sucede por causa de similitud

⁷¹ Se trata del grado más alto de conocimiento y se caracteriza por su percepción inmediata y unitaria del objeto; ya sea la idea o el principio trascendente a ella. (Platón, 2008)

el icosaedro, última de las secundarias. La más interior es el octaedro, semejanza del cubo y primera de las interiores, así como el cubo es el primero de las exteriores. (Ver figura 62)

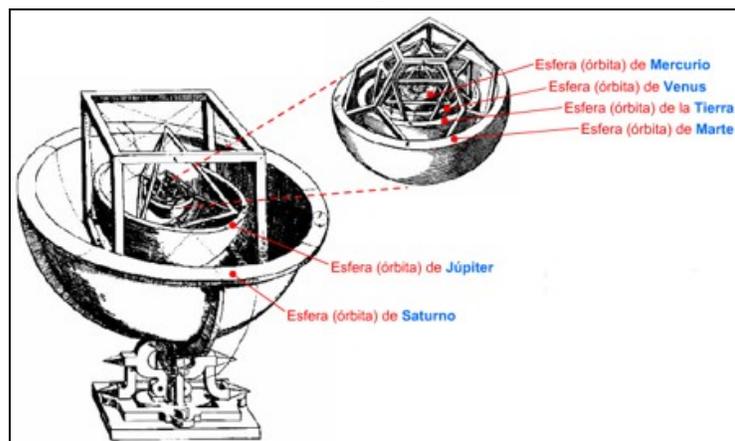


Figura 62. Johannes Kepler: Modelo poliédrico del Cosmos

Fuente: <http://blog.educastur.es/bitacorafyq/files/2009/12/misterium.jpg>

Para Jung (Idem), el arquetipo es una estructura del inconsciente colectivo; mientras que para Eliade (1964), en un sentido platónico, le daba el sentido de modelo ejemplar revelado en el mito y que se pone de manifiesto a través del rito. Nuevamente el mito aparece como intermediario entre lo sagrado y lo profano. En este sentido, el mito revela con mayor profundidad lo que sería imposible de revelar por la misma experiencia racionalista: la estructura misma de la divinidad, que se sitúa por encima de los atributos y reúne todos los contrarios:

La función primordial del mito es la de fijar modelos ejemplificadores de todos los ritos y de todas las acciones humanas significativas (Eliade, 1964: 345)

Al comprender el símbolo, el hombre llega a vivir lo universal, es decir, transfigurar su experiencia particular. (Eliade, 1981) Eliade, a diferencia de Jung, no reduce la función del mito a la estructura del inconsciente, sino a un fenómeno universal que es el fundamento de las estructuras de lo real. Por otro lado, el rito es un puente vorticial que permite transitar en doble dirección y de manera simultánea entre lo profano y lo sagrado:

El rito consiste siempre en la repetición de un gesto arquetípico realizado desde el principio de su historia, por los antepasados o por los dioses. El rito coincide, por la repetición, con su arquetipo; el tiempo profano queda abolido. (Eliade, 1964: 40)

A través del rito, el hombre llega a ser capaz de imitar, en la manifestación, un comportamiento arquetípico, y puede resignificarlo en un espacio-tiempo definido. Sin embargo, Eliade demuestra que el rito esencial que permitiría realizar plenamente el arquetipo, sería el que hiciera de cada hombre o de cada sociedad un centro y un eje del mundo, es decir,

un lugar donde se logre comunicar el ser humano con el cosmos y logre reinterpretar los diversos órdenes y principios del universo. Ello implicaría una postura a partir de la cual el hombre identifique el principio de la unidad en la dualidad, y logre integrarlo en un sentido de historicidad, en la organización social y territorial.

Es a partir de la observación del Cosmos y los procesos en la naturaleza, que el hombre ha podido identificar el principio universal de la unidad en la dualidad, y lo ha reinterpretado en diversas formas simbólicas, siendo quizá la más representativa la de la espiral. La espiral implica un patrón de crecimiento y desarrollo en los organismos de la naturaleza, y se vuelve un arquetipo sagrado en el momento en que el hombre busca representarlo en el mundo de lo real como un principio de unión entre lo sagrado y lo profano, entre el mundo de la razón y el de la imaginación, entre lo tangible y lo intangible, entre macrocosmos y microcosmos.

En diferentes lugares del mundo y en diversas culturas, se han observado patrones de espiral que se remontan a épocas prehistóricas. Por ejemplo, las espirales en las monedas de la isla de Creta, representan el palacio del rey Minos; en el mito del laberinto del Minotauro, personaje mítico, mitad toro y mitad hombre, que simbolizaba la fertilidad. Pero este símbolo de fertilidad, ha sido también asociado con el principio universal platónico de unidad en la dualidad, y se ha representado en varias culturas en todo el mundo por la serpiente, cuyo cuerpo enroscado puede haber contribuido a la generación de patrones espirales arcaicos.

Con frecuencia, la diosa Gran Madre de Creta y sus sacerdotisas aparecen representadas con serpientes en sus manos; así mismo, el dios griego Hermes fue reinterpretado en el imperio Romano como Mercurio, el mensajero de los dioses, el cual llevaba dos serpientes enroscadas alrededor del caduceo, instrumento de poder curativo, y símbolo que hasta nuestros días continúan utilizando los profesionales vinculados con la curación.

En la cultura azteca, la Coatlicue (diosa de la tierra y la fertilidad) también fue representada como símbolo de la unidad en la dualidad, mediante la fusión de dos cabezas de serpiente para formar una sola. Por otra parte, se han encontrado laberintos espirales entrelazados de épocas neolíticas, muy parecidos a los laberintos cretenses. Aparecen tallados en las rocas de los túmulos mortuorios de New Grange, Irlanda.

Estos han sido interpretados como símbolos de vida y muerte. (Ver figura 63) En el relato bíblico sobre la creación (retomado en su sentido simbólico), la mujer, el árbol, la serpiente y la fertilidad se vinculan de la misma manera; y entra en juego la dualidad entre el bien y el mal.

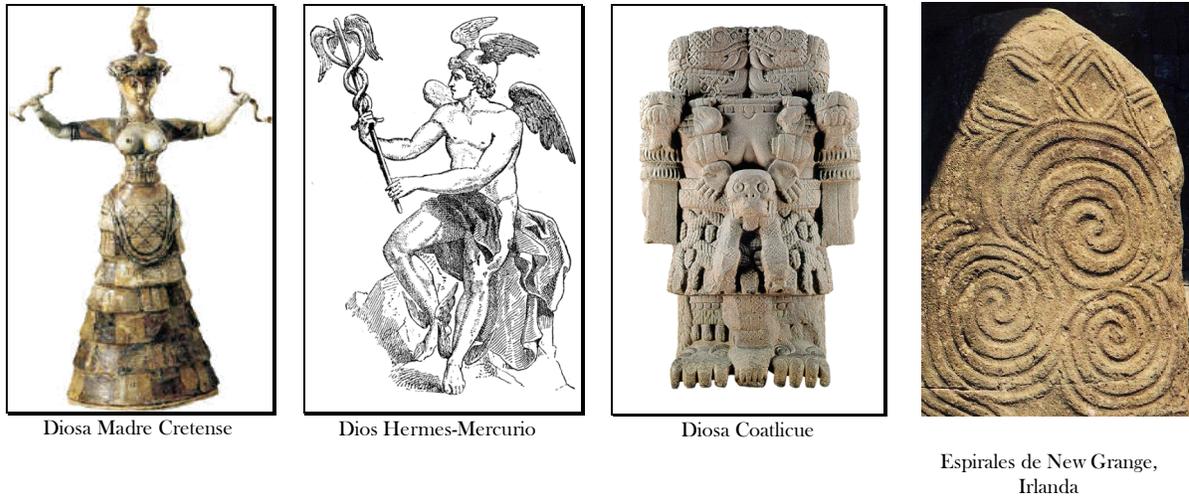


Figura 63. Reinterpretación de divinidades con dos serpientes: unidad en la dualidad

Fuentes: http://sapiens.ya.com/antiquvae2/fotos/Diosa_serpientesPQ.gif
<http://www.tierradelazaro.com/mates/mercurio.gif>
http://api.ning.com/files/uaMORLeEEUxck4UekdupP1MraChsHV6ORelBADKQjO0DFG4ROZ-VwKclg0vFKYIv5*QsP8xqTSQdJBw-Mrt2xxk7Dz865mPp/coaticue_01_080807_e_01081.gif
http://api.ning.com/files/DUTzFf330rnKXrOYZJkUoAv6lNdiaWnlX8qsG2e5p-QebQPT7yTNTDVI-qBUAEidNQ*3lluqHDYifkSorAe3WbQ0XIYEn*b/6a00d8341f0dfd.53ef00e5539feca28833640wi.jpg

Diversas culturas alrededor del mundo, han reinterpretado el principio de la dualidad como la unión entre lo sagrado y lo profano. En este mito, la serpiente siempre ha tenido un papel importante como un ser terrenal, que busca siempre fusionarse con lo celestial mediante la integración con una ave. Como ejemplos podemos mencionar la representación del Demiurgo en la cultura griega, Quetzalcóatl en la cultura azteca, Kukulkán en la cultura maya; y la representación del dragón en la antigua cultura china y como personaje mítico en los tiempos medievales. (Ver figura 64)

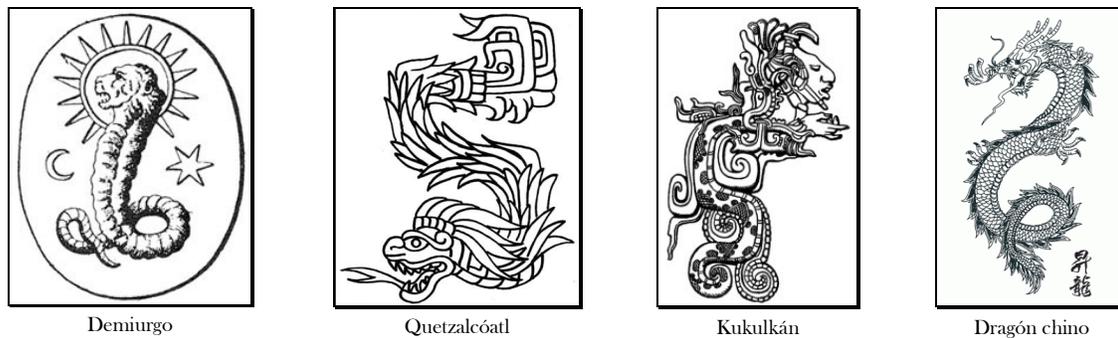


Figura 64. Integración de la serpiente con el ave: Unión de lo sagrado con lo profano

Fuentes: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Lion-faced_deity.jpg
http://1.bp.blogspot.com/_LzWXhEVB0AQ/S6uUi7d0ZSI/AAAAAAAAJfo/nC9dSGvjBI/s1600/quetzalcoatl-big.jpg
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/YaxchilanDivineSerpent.jpg>
<http://gruaboy.blogspot.com/images/dragonchinotatoo.gif>

Estas manifestaciones del orden divino en el espacio-tiempo mítico, ha sido posible a través del tiempo gracias a la interpretación del patrón vorticial en espiral; su resignificación ha sido clara y notable como un proceso de historicidad entre las culturas. La espiral envuelve nuestras

vidas en el tiempo y en el espacio. En la doble espiral, se identifica un movimiento de ir y venir que se da a través de ciclos que no se cierran; se regresa a un punto cercano dibujando una espiral, dándole a la vida un carácter de continuo infinito. No es casualidad que todas las religiones importantes entiendan al tiempo como reciclable; o en palabras de Mircea Eliade:

El tiempo sagrado es por su propia naturaleza reversible, en el sentido de que es, propiamente, un tiempo mítico primordial hecho presente. Continuar significa alejarnos; alejarnos significa regresar. (Citado en Senosiain, 1998: 71)

El *arkhitekton*⁷² en la Antigüedad, manifestaba este sentido de historicidad en la creación de la obra arquitectónica como origen del diseño de la ciudad. Así mismo, el orden social y político de las civilizaciones antiguas, no ha sido más que el reflejo del orden cósmico y natural que ha identificado y logrado comunicar mediante el lenguaje sagrado de la Geometría. Debemos recordar que en la esencia del símbolo, es muy importante la presencia del centro, el cual tiene la función de lanzar y volver a juntar (en un sentido de complementariedad) los elementos que constituyen la unidad (fuerzas centrífugas y centrípetas).

Platón (Idem) describe el principio de organización con el cual se diseñó la ciudad de la Atlántida a partir de un centro, la manera en que se complementó con la periferia y se reinterpretó como una reproducción del Cosmos:

En primer lugar, levantaron puentes en los anillos de mar que rodeaban la antigua metrópoli para abrir una vía hacia el exterior y hacia el palacio real. Instalaron desde el principio el palacio real en el edificio del dios y de sus progenitores. A partir del mar, cavaron un canal con una extensión de cincuenta estadios⁷³ hasta el anillo exterior y allí hicieron el acceso del mar al canal como un puerto. La isla central en la que estaba el palacio real, tenía un diámetro de cinco estadios. Rodearon las zonas circulares con una muralla de piedras. En el centro, habían consagrado un templo rodeado de una valla de oro. El palacio se adecuaba a la grandeza del imperio, así como al orden alrededor del templo. (Platón, 2008: 288) (Ver figura 65)

⁷² En la Antigüedad, el término *arkhitekton* era utilizado para designar a aquella persona que se dedicaba al diseño y edificación, principalmente de templos. Era reconocido como *el arquitecto de Dios* porque poseía la capacidad y el conocimiento para interpretar el orden del Universo y reproducirlo en la Arquitectura. Proviene de los términos *arkho* (el primero) y *tektion* (constructor o carpintero) (<http://www.arqweb.com/arkho/>)

⁷³ Un estadio es igual a 600 pies.

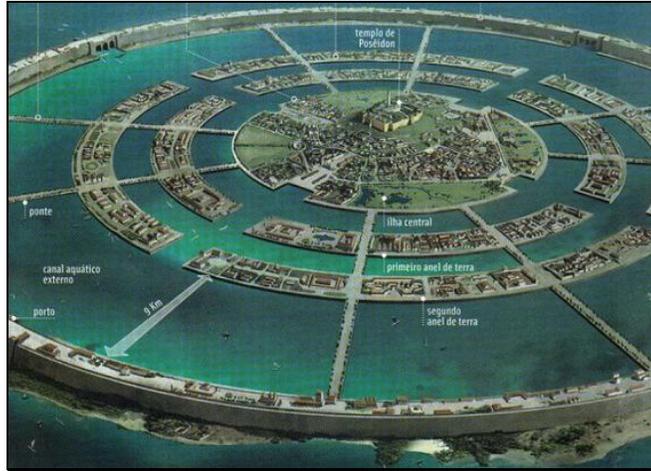


Figura 65. Representación de la ciudad de la Atlántida
 Fuente: http://cache.gizmodo.es/wp-content/uploads/2011/03/atlantida3_small.jpg

Los diálogos de Platón, y en especial el de Timeo, tuvieron una recepción significativa en la Antigüedad y la Edad Media. Sirvieron como filosofía y fuente simbólica en diversas culturas. Los principios universales de unidad y dualidad allí vertidos, se complementaron con la idea de un centro o foco, el cual, ha sido representado por las culturas por medio del fuego (fogus), de la hoguera o *pyra*, que nuevamente nos remite al sentido de las pirámides y en general de la arquitectura en el antiguo Egipto, Grecia, Roma, e incluso en las grandes catedrales góticas que predominaron en gran parte de Europa.

A partir de la visión platónica en la Antigüedad, la función del arkhitekton fue muy importante en la fundación de ciudades, ya que al ser el encargado del diseño y la construcción del primero templo, debía tener la capacidad del augur para poder determinar las condiciones ideales para su emplazamiento y orientación. Podemos señalar que el arkhitekton en estos tiempos, era poseedor de un conocimiento simbólico que se manifestaba en las proporciones geométricas de sus obras, y que a su vez obtuvo de la observación, interpretación y simbolización de los patrones del Cosmos: el pensamiento noético.

A través del pensamiento noético, podemos identificar como arkhitekton al diseñador y maestro constructor del Templo de Salomón: Hiram Abiff; quien ha sido reconocido en la masonería como el arquitecto que recibió el plan para edificar el templo del Rey Salomón, y éste a su vez, según la tradición, lo recibió directamente de Dios. Lo anterior lo podemos interpretar como una expresión simbólica del conocimiento que podemos obtener a partir de la *con-templación* de los patrones de organización de la naturaleza y su resignificación en la creación de la ciudad.

La descripción detallada del plan para el diseño y edificación del Templo de Salomón se encuentra descrita en el texto bíblico:

El templo tenía 30 metros de largo, 10 metros de ancho y 15 metros de alto. El vestíbulo que precedía al Santuario del templo tenía 10 metros de ancho y 5 metros de fondo. Dispuso en el fondo del templo un lugar Santísimo, de 10 metros de largo, forrado de cedro desde el piso hasta las vigas. La parte anterior del templo, el Lugar Santo, medía 20 metros. El Lugar Santísimo, en lo más interior del templo, era destinado para recibir el Arca de la Alianza de Yahvé; tenía 10 metros de largo, 10 de ancho y 10 de alto, y era cubierto de oro fino. (1-Reyes 6:2)

La construcción de este templo constituye el origen, no sólo de la actual ciudad de Jerusalén, sino de toda la nación de Israel. Es un claro ejemplo de ciudad con alto grado de vorticidad urbana, ya que es el origen de tres de las religiones más importantes en el mundo: la judía, la cristiana y la musulmana. Por lo tanto es un espacio-tiempo con un alto grado de centralidad porque el templo y el espacio geográfico en el que se encontraba, determinó el axis mundi para la creación y orientación de la primera etapa del territorio. El templo contiene un alto grado de complementariedad en sí mismo y con la ciudad, ya que, como se pudo observar en la descripción bíblica, existe una correspondencia geométrica en las proporciones entre los espacios y detalles con respecto a la unidad; así mismo, mantenía una estrecha relación con el entorno urbano.

Por otra parte, el alto grado de historicidad puede identificarse en la diversidad de interpretaciones y resignificaciones que el templo generó, ante la edificación de los templos posteriores a su destrucción: el Templo de Herodes y el Domo de la Roca. Así mismo, el Templo de Salomón, por mucho tiempo fue considerado como un arquetipo, no sólo para la construcción de otros templos y monasterios (Monasterio del Escorial en España), sino, como lo hiciera Isaac Newton, para la interpretación de sus proporciones geométricas ante la búsqueda del sentido sagrado de la Geometría y su reflejo en el Universo. (Ver figura 66)



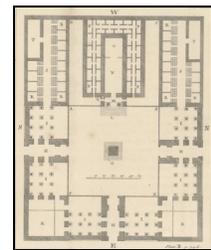
Templo de Salomón (960 a.C.)



Templo de Herodes (535 a.C.)



Domo de la Roca (687 d.C)



Plano de Isaac Newton (1728 d.C.)

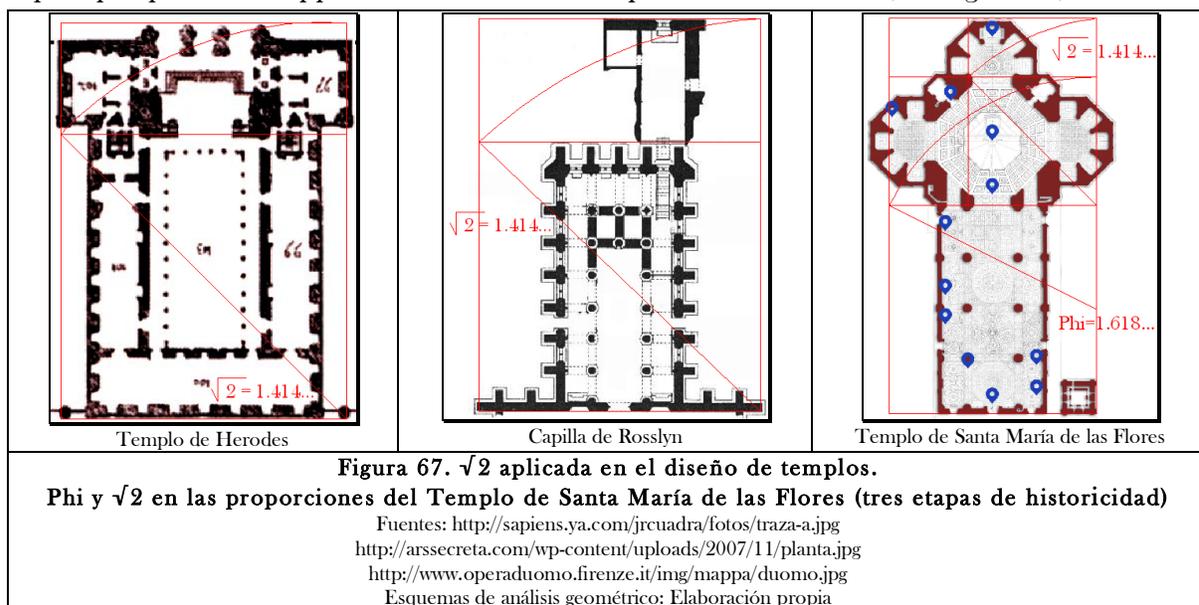
Figura 66. Grados de historicidad en la reinterpretación del Templo de Salomón

Fuentes: http://3.bp.blogspot.com/_68bbSRZAJ7Q/TFNU_EpWvYI/AAAAAAAAACWQ/JqIjPQ7y9Xk/s1600/templo-de-salomon%5B1%5D.jpg
<http://2.bp.blogspot.com/-ASncWtrSnjU/ThNCYvpCV-I/AAAAAAAAA8U/BHVuZHSnUvE/s400/templo-jerusalen.jpg>
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0f/C_Roca_1966.JPG/250px-C_Roca_1966.JPG
http://www.mhs.ox.ac.uk/gatt/images/catalogue/59_full.jpg

En este sentido, la Geometría una vez más es reconocida como el medio por el cual es posible este proceso de interpretación y resignificación de lo observado en el Universo; como el sistema vorticial que ha servido como puente de comunicación entre lo macro y lo micro y que permite el diseño del espacio-tiempo del hombre, en correspondencia con lo divino. En este lenguaje geométrico de la creación, se vuelve necesario el análisis simbólico de las formas de la Geometría que han servido desde tiempos remotos y hasta nuestros días, como fundamento de historicidad en el diseño del templum, y posteriormente de la ciudad.

Al igual que en las proporciones analizadas en la pirámide de Keops (ver figuras 18 y 19), en el Templo de Salomón se han identificado dos razones matemáticas que, mediante la Geometría pudieron ser representadas en su diseño y edificación: el número áureo (1.618...) y la raíz cuadrada de dos (1.414...). Estas razones fueron retomadas por la masonería operativa en la Edad Media y las utilizaron en el diseño de catedrales y capillas góticas.⁷⁴ Lo anterior, nos deja en claro que el sentido de historicidad en la vorticialidad urbana, es posible interpretarse a partir de la reutilización de razones geométricas y patrones de organización de culturas anteriores. La variación en las proporciones de un edificio nos permite reconocer las diversas etapas históricas en su proceso de edificación.

Por otro lado, es posible identificar el sentido de complementariedad en la expresión de varios sistemas geométricos en la composición de un mismo edificio. Como ejemplo de lo anterior, tenemos el Templo de Santa María de las Flores (Florencia), en el cual se pueden apreciar al menos tres momentos históricos: el diseño gótico de la nave principal, el posterior diseño de Giotto di Bondone del campanario en la etapa del Trecento y la construcción de la cúpula por parte de Filippo Brunelleschi en la etapa del Cuatrocento. (Ver figura 67)



⁷⁴ Información retomada del video: History Channel. *Descifrando el pasado: El Misterio de los Masones. El inicio.*

El modelo omnipoliédrico de Platón

Como se ha demostrado, en la Antigüedad existió la idea de un espacio mítico-simbólico que tuvo su origen en la determinación de un centro sagrado. Este centro fue designado por el *templum*, considerado como el *omphalos* y el *axis mundi* de la ciudad, y como la casa que daría origen al territorio. Como señala Eliade (1997: 43), *la casa no es un objeto, una “máquina para vivir en ella”; es el universo que el hombre construye para sí mismo imitando la paradigmática creación de los dioses; la cosmogonía.*

La organización de la ciudad respondió a un paradigma basado en la observación del Cosmos y su representación por medio de la Geometría. En palabras de Campbell (1991: 180): *“La ciudad imita el orden cósmico”.*

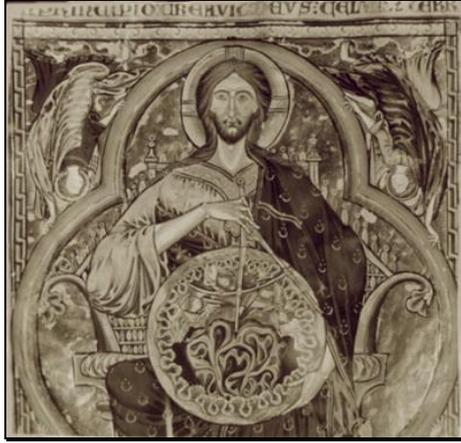
Vivir en una ciudad significa entrar en relación con el universo simbólico; en su orden relacional simboliza la interacción que cada habitante tiene consigo mismo, con sus semejantes y con su historia común. La ciudad en la que el hombre ha nacido, suele ser su punto vital de referencia y el lugar al que recurre para recuperar el sentido del pasado, presente y futuro.

Toda construcción e in-auguración de un nuevo edificio son en cierto grado equivalentes a un nuevo comienzo y a una vida nueva, y cada comienzo reproduce el comienzo primigenio de la Creación. El *arkhitekton*, en su sentido de augur y poseedor de un conocimiento noético, era capaz de reproducir en el templo, los principios sagrados de la organización del Cosmos y de la naturaleza en el origen de la ciudad. Su conocimiento de la Geometría y los patrones de proporción que utilizaba en el diseño y la edificación, pueden ser identificados, interpretados y resignificados a partir del razonamiento de Platón, en su *modelo omnipoliédrico* del Universo.

El conocimiento de este modelo le dio al *arkhitekton* la capacidad de redescubrir el carácter sagrado de la vida y de la naturaleza; le permitió un retorno a la sabiduría, aunque no necesariamente al paganismo o a la idolatría. Logró enraizarse en una visión renovada y eterna de la realidad cósmica. (Schwarz, 2008)

Strachan (2005) sugiere la idea de Cristo como *arkhitekton*. Señala que a través del tiempo, la traducción de ciertos términos del arameo (rama de las lenguas semíticas) al griego antiguo y de éste al latín, ha sufrido distorsiones en su significado original, por lo que el término *tektion* ha sido interpretado históricamente como carpintero, cuando en realidad este término se refiere a aquella persona dedicada a cualquier actividad relacionada con la construcción (lo que incluye la carpintería).

Así mismo existen representaciones antiguas de Cristo como geómetra y de Dios como el arquitecto y creador del Universo (ver figura 68).



El Creador como arquitecto del Universo. Tesoro de la Catedral de Toledo S. XIII



The ancient of days. William Blake 1794. British Museum Londres

Figura 68. Representación de Cristo como geómetra y de Dios como arquitecto del Universo

Fuente: http://catedu.es/matematicas_mundo/ARTE/dios.htm

En el pensamiento premoderno o clásico, los cuatro sólidos platónicos representan los elementos del universo. Coinciden entre sí de forma precisa uno dentro del otro, siendo el dodecaedro, el poliedro que envuelve a todos en uno sólo conocido como *omnipoliedro*. Del latín *omnis*: todo, (todos los poliedros). En la Edad Media, nuevamente se retoma esta filosofía mediante el estudio del *Tímeo* de Platón, y prácticamente constituyó uno de los libros más estudiados, no sólo por el *arkhitekton*, sino por artistas y científicos de esta época.

Así como la Astrología antecedió a la Astronomía, la Alquimia antecedió a la Química, y aunque para algunos historiadores la idea de la transmutación de los metales simples en oro solo es producto de un pensamiento simbólico y metafórico, la idea de esta transformación de un elemento en otro ha sido abordada nuevamente en esta investigación a fin de reconocer las relaciones geométricas y razones matemáticas que se presentan en la composición de la estructura *omnipoliédrica*. En esta estructura es posible identificar el sentido de vorticidad en la consecución geométrica entre los cuerpos, ya que la secuencia puede generarse desde el exterior hacia el centro y viceversa, de manera infinita. (Ver figura 69)

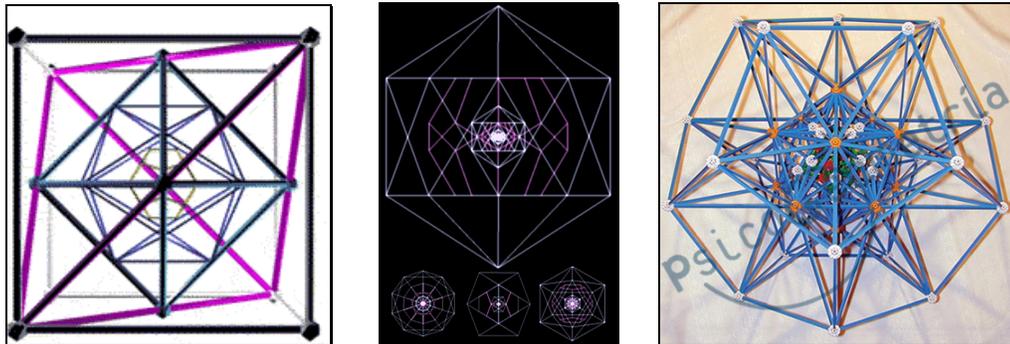


Figura 69. Omnipoliedro y representaciones vorticiales poliédricas

Fuentes: http://4.bp.blogspot.com/_-BqcQGzUJS0/R5uDWwxrOhI/AAAAAAAAAKQ/aYZxsU2Fawc/s320/geometria%2520-%2520estrellamadreanim.gif

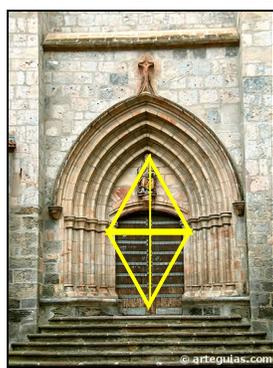
<http://www.psicogeometria.com/imagenes/mc%20-%20estrella%20madre.gif>

<http://www.psicogeometria.com/Imagenes%20articulos/geometria%20sagrada%20estrella%20madre.jpg>

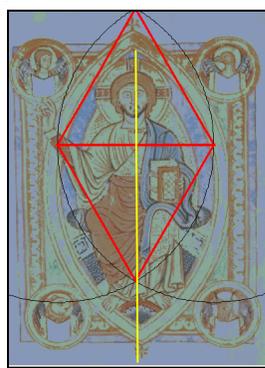
Como lo señaló Platón, de la unión del fuego (tetraedro) y la tierra (cubo), surgen el aire (octaedro) y el agua (icosaedro). Los principios de unidad y dualidad pueden entenderse a partir de su construcción geométrica y se identifican las razones matemáticas que se observaron en las proporciones de los templos:

- El lado del tetraedro es igual a la diagonal entre vértices del cubo: $\sqrt{2}= 1.414$ o $\sqrt{2}-1= 0.414$
- El lado del octaedro es igual a la mitad del lado del tetraedro.
- El lado del icosaedro es igual al lado del cubo.
- El lado del dodecaedro es igual al lado del cubo menos el número áureo: $\frac{\sqrt{5}+1}{2}= 1.618$ o $\frac{\sqrt{5}-1}{2}= 0.618$
- Si sumamos ambos números irracionales obtendremos dos números representativos, la unidad y la tríada:
- $0.618... + 0.414... = 1$
- $1.618... + 1.414... = 3$

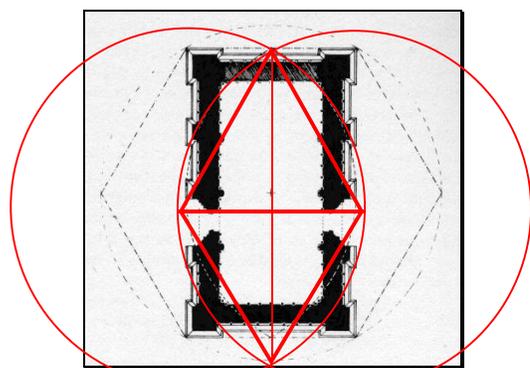
En la reinterpretación de esta estructura geométrica se identifica la tríada como el principio ontogénico de unidad en la dualidad, la cual se manifiesta en la complementariedad de las razones geométricas Phi y $\sqrt{2}$. La tríada fue retomada como el símbolo más importante del Cristianismo: Padre, Hijo y Espíritu Santo; éste último es considerado como el resultado de la unión de los dos anteriores, pero en sí mismo constituye una entidad omnipresente en la Trinidad, geoméricamente representada por la figura del triángulo. Y es precisamente en la figura de triángulo en la que se identifica una tercera razón matemática, que es representada geoméricamente por la línea que parte de cualquiera de sus vértices hacia el punto medio de su lado opuesto. La dimensión de esta línea es igual a la raíz cuadrada de tres: $\sqrt{3}= 1.732...$ Esta razón es posible observarla en la representación del Cristo Pantocrátor, en la planta y detalles de diversos templos cristianos (ver figura 70). En el Cristianismo se identificó como la Vesica Piscis (o *ichthys-pez*); símbolo formado por dos círculos del mismo radio que se cortan de manera que el centro de cada uno de ellos se encuentre sobre la circunferencia del otro. En latín literalmente significa *vejiga del pez*. (Skinner, 2007)



Iglesia Parroquial de Arrasate en Mondragón, España



Representación del Cristo Pantocrátor

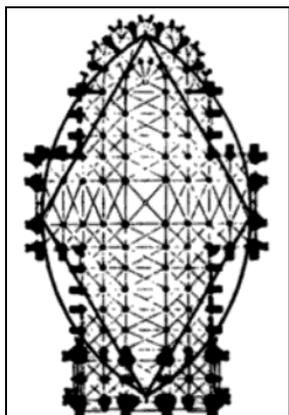


Vesica Piscis en el trazo de la Capilla de Glastonbury, Inglaterra.

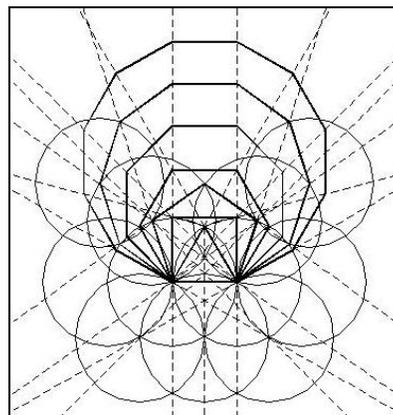
Figura 70. Razón de la $\sqrt{3}$ como manifestación simbólica del Cristianismo

Fuentes: <http://www.arteguias.com/guipuzcoa/arrasate-3.jpg>
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/75/Codex_Bruchsal_1_01v_cropped.jpg/250px-Codex_Bruchsal_1_01v_cropped.jpg
 Planta de la capilla de Glastonbury: *Jesús el maestro constructor*. Gordon Strachan, 2005
 Trazos geométricos: Elaboración propia

Para Strachan (Idem), los primeros cristianos se apropiaron de la razón 1.732... y la llamaron *pez ojival*, nombre con el cual identificaron a Jesús. Pez en griego se escribía como *ICHTHUS*. Por esta razón, este número se puede identificar con el sentido de historicidad en la Edad Media, ya que adquirió un nuevo significado en la representación de la divinidad femenina, pasando de ser la *vejiga del pez*, al *vientre de la virgen (virgo)*, como figura procreadora del mundo ya que de ella se generan todas las formas geométricas. (Ver figura 71)



La Vesica Piscis en el trazo de la Catedral de Beauvais, Francia.



La Vesica Piscis como razón generadora de todas las figuras geométricas.

Figura 71. Vesica Piscis en la arquitectura gótica y como razón generadora de todas las formas geométricas

Fuente: *Jesús el maestro constructor*. Gordon Strachan, 2005

Así como la Vesica Piscis es una razón a partir de la cual se generan todas las formas geométricas, también en el modelo omnipoliédrico de Platón se pueden encontrar las tres razones matemáticas analizadas: Phi, $\sqrt{2}$ y $\sqrt{3}$. Se identifica la razón áurea (Phi) entre el cubo y el dodecaedro. En la filosofía platónica como parte del pensamiento premoderno, esta relación dual entre ambos cuerpos representaba de manera simbólica la fusión de los elementos éter (dodecaedro) y tierra (cubo), constituyendo una unidad indivisible entre lo inmaterial y lo material, entre lo intangible y lo tangible.

De esta manera, la proporción áurea es considerada como sagrada en la medida en que se logra por medio de ella, la correcta proporción entre ambos elementos. La razón áurea se identifica en la triangulación entre los vértices del dodecaedro (líneas amarillas) y el lado del cubo (línea roja). (Ver figura 72).

Entre la figura del cubo (tierra) y del tetraedro (fuego), se identifica la razón geométrica de la raíz cuadrada de 2, el cual también es un número irracional y complementario con la proporción áurea. Para un cubo cuya medida de lado es igual a 1, la diagonal que une dos de sus vértices en 45° es equivalente a la $\sqrt{2}$ (1.414...). Esta razón es complementaria con la proporción áurea ya que sumando ambos números nos da como resultado 3. Y si se suman únicamente los decimales (sin la unidad) el resultado es igual a 1. La $\sqrt{2}$ está representada por la línea amarilla y es igual al lado del tetraedro. (Ver figura 73).

Entre la figura del tetraedro (fuego) y la del octaedro (aire), se ha identificado una tercera razón geométrica que es la $\sqrt{3}$. Al igual que las dos razones anteriores, es un número complejo o irracional que se ubica a partir de la unión entre los puntos medios de un lado del tetraedro, dividiéndolo en cuatro triángulos equiláteros iguales (lo que genera la figura del octaedro). El triángulo central (en color azul) representa uno de los lados del octaedro y entre éste y el triángulo superior que pertenece al tetraedro (en color rojo), se determina la raíz cuadrada de 3 mediante la unión de los vértices opuestos de ambos triángulos. (Ver figura 74).

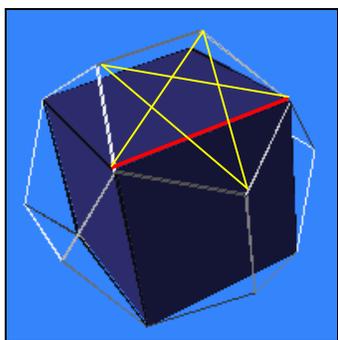


Figura 72. Relación geométrica Phi entre el dodecaedro y el cubo.

Fuente: Elaboración propia

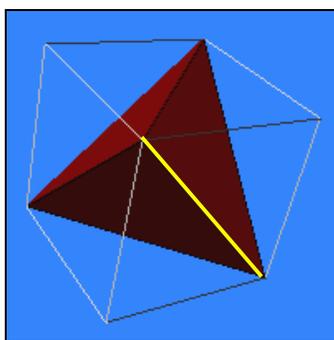


Figura 73. Relación geométrica $\sqrt{2}$ entre el cubo y el tetraedro.

Fuente: Elaboración propia

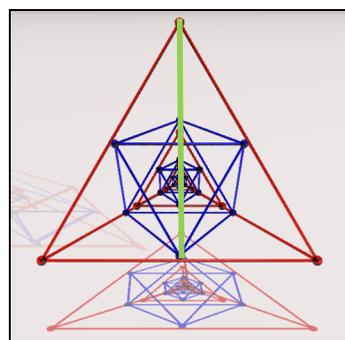


Figura 74. Relación geométrica $\sqrt{3}$ entre el tetraedro y el octaedro.

Fuente: Elaboración propia

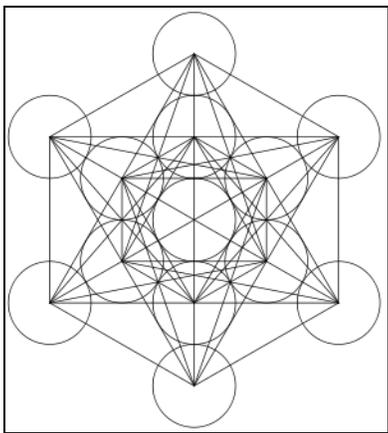
Integración geométrica de la primera tríada

En el estudio de los modelos geométricos, los principios de proporción y los patrones de organización que el hombre ha representado simbólicamente, tanto en el diseño del templum como en el desarrollo de la ciudad, se destaca el esquema conceptual de la tríada como fundamento para la construcción conceptual de las dimensiones de la vorticidad. Como se ha podido observar, la figura del triángulo ha sido considerada desde la Antigüedad como la forma generadora de todos los cuerpos geométricos que existen. Tanto en el modelo omnipoliédrico de Platón, como en la Vesica Piscis, se manifiesta como el origen del desarrollo de ambas estructuras simbólicas.

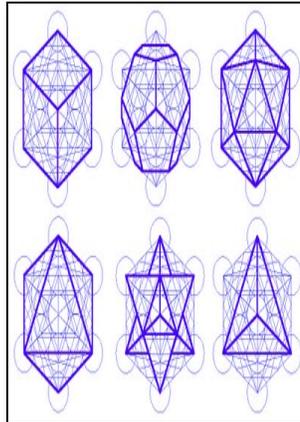
En la resignificación de la imagen del centro, omphalos, axis mundi o Árbol de la Vida, surge una estructura simbólica que desde la Antigüedad, ha sido considerada como una estructura sagrada por contener el principio universal de unidad en la dualidad, planteado por Platón en el Diálogo Timeo: *La Flor de la Vida*. Este símbolo ha sido utilizado por muchas culturas y religiones en el mundo; se le atribuye un sentido sagrado debido a sus proporciones geométricas y porque de ella se originan los cinco sólidos platónicos en correcta euritmia y bajo las razones matemáticas que ya han sido analizadas.

Inicialmente se compone de siete círculos, número de gran importancia simbólica en la Biblia porque representaba los días en los cuales Dios creó el universo.

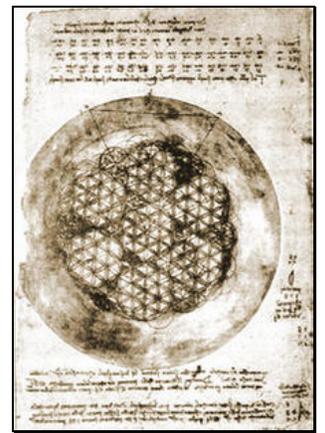
Sin embargo, para las culturas paganas, los seis círculos que rodean la circunferencia central, podían duplicarse de forma armónica para representar los doce signos zodiacales alrededor del sol. Existen otros símbolos derivados de la Flor de la Vida, como lo es la Vesica Piscis y el *Cubo de Metatrón* (*ángel del Judaísmo y el Cristianismo*); y así mismo existe un dibujo de Leonardo Da Vinci en el cual representa esta figura como una estructura geométrica compuesta de subestructuras y éstas a su vez por otras subestructuras más pequeñas hasta el infinito, aumentando la complejidad de la forma. (Ver figura 75)



Cubo de Metatrón



Flor de la Vida; generadora de los sólidos platónicos



Flor de la Vida de Leonardo Da Vinci

Figura 75. Representaciones simbólicas de la Flor de la Vida

Fuentes: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Metrans_cube.svg/300px-Metrans_cube.svg.png

http://2.bp.blogspot.com/_AsjNi4hM9uk/TLN0RjPuSmI/AAAAAAAAAHg/WVUGItvZ7RU/s400/Figura%2B14%2B-2B0s%2Bcinco%2Bs%25C3%25B3lidos%2Bplat%25C3%25B4nicos%2Be%2Ba%2Bstrela%2Btetra%25C3%25A9drica%2Bmerkaba%2Bcontidos%2Bno%2BCubo%2Bde%2BMetatron

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ab/DaVinci-FOL1.jpg/220px-DaVinci-FOL1.jpg>

El hombre, en el sentido del arkhitekton, has sido el poseedor de este conocimiento desde tiempos remotos pero, con el paso del tiempo y a partir de los planteamientos racionalistas y los modelos modernos de planeación urbana, se ha ido perdiendo este sentido simbólico y mítico del espacio, concebido como el receptáculo de lo sagrado en la Tierra. Si bien es cierto que las dinámicas, las actividades y las necesidades actuales de la población son muy diferentes a las de las sociedades premodernas, también es importante reconocer que existen patrones universales que se mantienen constantes en el tiempo.

La idea de retomar un lenguaje que esté basado en la Geometría, ha sido con la finalidad de reencontrarnos con la naturaleza misma y con nuestros propios orígenes; de recuperar la idea del hombre como lo señaló Protágoras, *la medida de todas las cosas* (citado en Nietzsche, 2007), para lo cual resulta ser importante la reinterpretación del sentido mítico y simbólico del arkhitekton en torno a la concepción y diseño del territorio. La relación entre ser humano, edificio y ciudad no es solo la de contenido-continente. El edificio y la ciudad pueden considerarse extensiones y proyecciones del pensamiento y del papel que queremos

desempeñar en el mundo. Por ello existen razones de carácter simbólico por las que las ciudades o pueblos de ciertas culturas adoptan planimetrías antropomórficas.

A través del tiempo, diversas culturas han manifestado la idea de que el hombre y el cosmos se asemejan en su forma; a menudo el ser humano se considera la expresión suprema de la creación. De esta manera equipara al cosmos en su conjunto con la aldea humana y parece ser que muchas culturas de América imaginen el cosmos a partir de modelos humanos y por este medio equiparen al cosmos con el cuerpo divino y con la aldea.

Es así como el sentido mítico en el pensamiento del hombre adquiere gran importancia ante la generación de los primeros asentamientos humanos. Si bien la agricultura es el factor que convierte al hombre en un ser sedentario, el pensamiento mítico le sirve como explicación de los fenómenos de la naturaleza y le da un sentido simbólico tanto a la organización espacial de su hábitat como a la organización de la sociedad de la cual forma parte.

En esta idea, la *agrimensura* fue considerada como una forma simbólica de la Geometría utilizada para la delimitación de un determinado territorio. Estas formas simbólicas han sido asociadas con la idea de la existencia de un orden divino omnipresente en cada elemento y forma de organización universal. La divinidad siempre ha estado presente como una dimensión en el pensamiento humano; el hombre es simbólico por naturaleza y por ello siempre ha manifestado la necesidad de “asignar nombre” a las cosas.

En su hábitat define límites para lograr una apropiación del espacio y que a su vez define un sentido de identidad con el mismo. Los límites son lugares que surgen de los espacios compartidos por los diversos grupos sociales y sus actividades culturales, que al fusionarse dan lugar al surgimiento de nuevos grupos de identidad.

Es así como el hombre en su papel de *creador*, considera la idea de la divinidad en la *mitopoiesis* de su lugar de vida y siempre buscando la imitación de los principios de organización en la naturaleza y el cosmos (la primera creación), y sus procesos para satisfacer sus necesidades biológicas, psicológicas, sociales y espirituales.

Como sucede en la agricultura, la ciudad la Flor de la Vida y el omphalos han sido concebidos como la semilla que da origen y sentido a su desarrollo. Como tal, debe contener el *código genético* que habrá de definir la esencia de los asentamientos en torno a ella.

El hombre, en su sentido de *arkhitekton*, ha sido quien por medio de la observación y la con-templación, ha podido decodificar los patrones naturales y representarlos simbólicamente en la semilla de la ciudad, el *templum*; el cual, como ya se ha mencionado, no está referido únicamente al espacio religioso, sino a todo aquel que considere en su constitución, las características del entorno y las dinámicas de la población para generar un espacio de identidad.

Capítulo 3

Segunda tríada: Subsistema para la sistematización en el estudio de la ciudad

*Ser original es volver al origen.
Antoni Gaudí*

En la construcción de la primera tríada, ha quedado estructurado un subsistema de la vorticidad urbana que, en una primera etapa, permite contribuir en el estudio de la ciudad a partir de la interpretación de sus características simbólicas que representan de manera importante a la ciudad premoderna. Este primer planteamiento partió del análisis de los procesos de constante resignificación que adquiere el espacio urbano-arquitectónico como resultado del pensamiento mítico en el hombre y que definió de manera importante la fisonomía del territorio.

En la actualidad, la idea de la Complejidad en los estudios urbanos y territoriales se ubica en la multiplicidad de historias y de fenómenos caóticos que se presentan como parte de la cotidianeidad en las dinámicas de la sociedad y en la manera en que ésta transforma su espacio en atención a sus necesidades.

En este sentido, la geometría fractal ha sido de gran utilidad como instrumento de lectura hacia una aproximación más cercana a la realidad caótica de las ciudades en la actualidad, que la que ofrecen los axiomas de la geometría euclidiana.

Sin embargo, la finalidad por la cual se construyó el primer subsistema, radica en la idea del hombre premoderno como un ser conocedor del caos existente en la naturaleza y en el Universo. Su idea de diseñar el espacio (en el sentido de *designio divino*) tiene fundamento en el pensamiento mítico-religioso, por lo que consideró importante, concebir a la ciudad como una reproducción de la Creación en la Tierra.

Desde entonces la Geometría ha estado presente como lenguaje de representación de lo sagrado y como una herramienta para el ordenamiento del territorio. En este sentido, lo sagrado

es reinterpretado como el espacio organizado, mientras que lo profano, como aquél que no posee ningún designio de organización; es caótico.

En la actualidad y para fines de esta investigación, tanto el pensamiento mítico como el científico han sido integrados por medio del símbolo, ya que nos hemos enfocado en las estructuras conceptuales, en los patrones universales, e incluso en modelo (como el platónico) que tiene su base en la Geometría como sistema universal de representación.

Por lo anterior, se considera que los principios de la geometría fractal no han sido suficientes para la explicación total del territorio como el lugar esencial del ser humano, ya que principalmente se enfocan en el estudio de las condiciones físicas y el crecimiento exponencial de las ciudades, sin considerar las manifestaciones simbólicas que determinan, tanto el origen como el desarrollo de las mismas. La complejidad que se presenta en el espacio urbano, no solo radica en la organización no lineal y en la multiplicidad de dinámicas que transforman la ciudad cotidianamente, sino además, en la forma como las ciudades se han fusionado unas con otras, lo que ha generado transformaciones en la identidad de sus habitantes y una pérdida del sentido de centralidad.

En este mismo orden de ideas, el sentido de la complejidad urbana es concebido a partir del reconocimiento de los aspectos simbólicos que determinan la esencia de cada espacio como componente de un mismo sistema urbano-arquitectónico, y con la construcción de segunda tríada de la vorticidad urbana, se genera una sistematización de la estructura del territorio, tanto en sus flujos (movimientos y ritos de la población) como en sus fijos (espacios arquitectónicos que determinan los flujos).

Recursividad: La dimensión fractal en la proporción geométrica de la ciudad

Con la finalidad de poder analizar las diversas formas en que el territorio evoluciona e involuciona (sentido de la vorticidad) a partir de las dinámicas de sus habitantes, es necesario disponer de esquemas de estudio que permitan medir y representar los fenómenos en el espacio urbano de una manera más cercana a la realidad y a los ritmos del individuo como usuario de la ciudad; que permitan representar simbólicamente las formas irregulares y cambiantes del espacio, a partir de las relaciones entre el centro urbano y la periferia de la ciudad, así como de las múltiples ramificaciones y derivaciones que se generan de forma exponencial y proporcional en diversas escalas de análisis.

Se han realizado numerosos esfuerzos por encontrar una forma de lenguaje que permita comprender de manera integral los procesos de generación, crecimiento y transformación de la ciudad, por muy subjetivos que éstos puedan parecer. Batty (1994) ha identificado que existe una relación entre el perímetro urbano y el área urbana, la cual no obedece a los principios de la geometría euclidiana, sino que más bien puede ser interpretada por medio de otra geometría denominada *fractal*.

El concepto de fractal se desarrolló por primera vez en la década de 1970 por Benoit B. Mandelbrot, investigador de la IBM. Mandelbrot generó este concepto con la finalidad de poder estudiar los objetos que resultaban imposibles de describir por medio del razonamiento euclidiano, tales como las nubes, las montañas, los ríos, etc. Durante siglos el espacio euclidiano se ha caracterizado por ser un espacio lineal de tres dimensiones: largo, ancho y alto.

A finales del siglo XIX, el matemático Bernard Riemann concibió un espacio con una dimensión más, la cuarta dimensión denominada *tiempo*. Señaló que el espacio no es plano lineal o plano, sino cóncavo o convexo dependiendo desde donde se le observe, y aportó el concepto del *continuo espacio-tiempo* como entidades inseparables entre sí; un espacio no lineal.

Es en esta idea de la no linealidad y de la subjetividad espacial en donde ubicamos a la geometría fractal como un lenguaje que permite identificar un espacio de múltiples dimensiones y escalas de aproximación. Mandelbrot encontró que en los objetos naturales se presenta una característica esencial independientemente de la escala a la que se les observe: siempre mantienen una similitud en su forma, característica que denominó como *autosemejanza*. La estructura encontrada a gran escala se repetía progresivamente en estructuras cada vez más pequeñas.

Es importante señalar que en figuras geométricas simples como el círculo, el triángulo o el cuadrado es sencillo calcular su superficie y su perímetro; sin embargo en las formas fractales, el problema se complejiza. Desde la visión euclidiana, las figuras y formas se definen en términos de números enteros o racionales; de esta manera podemos determinar que una línea es unidimensional, el plano es bidimensional y los sólidos son tridimensionales.

Los fractales en cambio, son objetos y formas con dimensiones fraccionarias que se pueden expresar matemáticamente por medio de los números irracionales; como ejemplo de una construcción fractal se tiene el Copo de Nieve de Koch. La construcción de este modelo comienza con el dibujo de un triángulo equilátero; después se le agrega otro triángulo equilátero a escala de un tercio y en cada lado del triángulo original. A cada lado de la figura resultante se le agrega un triángulo a escala de un tercio del último triángulo y continúa este proceso hasta el infinito. (Ver figura 77)

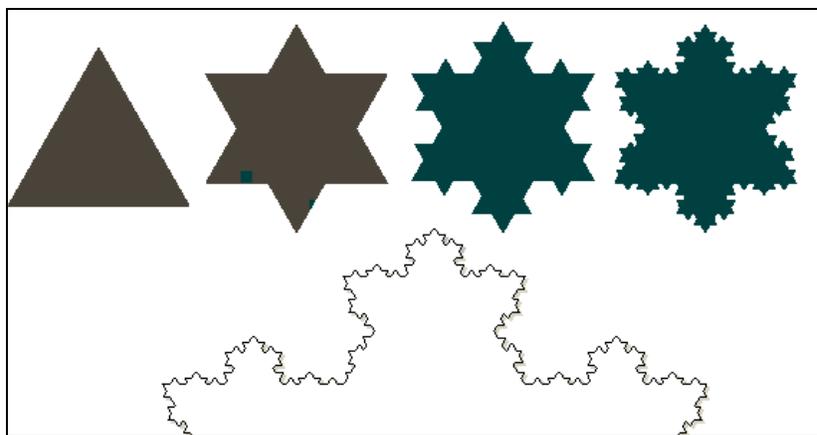


Figura 77. Construcción del Copo de Koch

Fuente: http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Progresiones_geometricas/Koch.gif

Al analizar el perímetro de esta figura se encuentra que tiene varias características importantes de señalar. En primer lugar, aunque constituye una curva única y continua que limita a un área finita, su longitud es infinita. En segundo lugar, Mandelbrot calculó que la dimensión del perímetro del Copo de Nieve de Koch es de 1.26, lo que significa que el perímetro está entre una línea (unidimensional) y un plano (bidimensional). Y en tercer lugar, la forma del perímetro del copo es autorrecurrente; lo que significa que el perímetro es visible en cualquier escala.

A partir del esquema anterior, es posible identificar seis características o propiedades esenciales que determinan al fractal y son las siguientes:

1. *Multiescalabilidad.* Composición del sistema por una infinidad de escalas de aproximación.
2. *Autosemejanza.* Similitud entre la multiplicidad de escalas. El todo está en la parte y la parte en el todo.
3. *Iteración.* Repetición periódica, consecutiva y exponencial de elementos en las múltiples escalas.
4. *Rugosidad.* Las formas que a la vista pueden parecer lineales o lisas se vuelven rugosas cuando se observan en las múltiples escalas de aproximación y en cada detalle dentro de las mismas.
5. *Capilaridad.* La repetición de elementos se genera de forma ramificada y secuencial, de los sistemas más grandes a los más pequeños o viceversa.
6. *Incertidumbre.* El crecimiento se genera de forma azarosa y caótica (laberíntica) por lo que se requiere de una serie de principios matemáticos y patrones geométricos que han sido utilizados tanto en las ciudades antiguas como en su arquitectura y la cultura en general, contribuyendo a la reducción del caos,

entropía⁷⁵ o desorden, y con la finalidad de generar nuevas formas de organización de los sistemas, la neguentropía (Morin, 2009).

Existen patrones numéricos que permiten calcular el grado de fractalidad en estructuras naturales y en ciclos biológicos. De hecho, las razones que han sido analizadas anteriormente y extraídas del modelo omnipoliédrico de Platón (Phi, Pi, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$), constituyen dimensiones geométricas irracionales, imaginarias, no lineales, fraccionarias; finalmente, son números fractales.

Por lo anterior, se han retomado estas razones matemáticas observadas en la naturaleza y en el Cosmos, que han sido aplicadas en la concepción y el diseño de edificaciones y ciudades en la Antigüedad; como un sistema vorticial de interpretación simbólica y sistematización de las múltiples dimensiones fractales que integran la ciudad, a partir de las dinámicas, ritmos y ritos que transforman y resignifican constantemente la estructura del territorio.

Es importante señalar, que a pesar de que los planteamientos de la geometría fractal son de reciente generación, esto no quiere decir que los hombres premodernos no hubieran ya reconocido los patrones de recurrencia formal en la naturaleza y en los modelos universales de la Creación; al respecto, Mandelbrot (2009) muestra una representación de Dios como géometra y arkhitekton, en la cual se le puede observar diseñando el mundo a partir de círculos, ondas y fractales (ver figura 78). La función del templum en la Antigüedad prácticamente cumplió con la función de centro u omphalos de la ciudad en su fundación, lo que determinó el axis mundi y el principio de orientación del asentamiento. Esta edificación debía de revelar los principios universales de lo sagrado en la Tierra ante la determinación del desarrollo futuro de la misma; de ahí la importancia del arkhitekton, no sólo como constructor, sino como augur en la génesis del territorio.

⁷⁵ La entropía puede interpretarse como una medida de la distribución aleatoria de un sistema. Se dice que un sistema altamente distribuido al azar tiene alta entropía. Un sistema en una condición improbable tendrá una tendencia natural a reorganizarse a una condición más probable (similar a una distribución al azar), reorganización que dará como resultado un aumento de la entropía. La entropía alcanzará un máximo cuando el sistema se acerque al equilibrio, y entonces se alcanzará la configuración de mayor probabilidad. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Entrop%C3%ADa>)



Figura 78. Dios diseña el mundo a partir de círculos, ondas y fractales

Fuente: <http://3.bp.blogspot.com/-0hWaSE4JoGI/T69ttwIKzWI/AAAAAAAAAMOc/FqDiGOlohxM/s1600/obra+maestra4.jpg>

En este mismo orden de ideas, señala Eliade (1997) que en la India, la ciudad, así como también el templo, han sido construidos a imagen y semejanza del Universo, por lo que los ritos de fundación son una repetición de la cosmogonía. Lo anterior puede interpretarse desde la perspectiva fractal de la geometría, como un proceso iterativo en el que se manifiesta la idea de la Creación en múltiples escalas del territorio; es decir, el diseño de la ciudad es un principio de creación y resignificación constante y cotidiano en el espacio urbano.

La ciudad se convierte en la *imago mundi* (imagen del mundo) porque en ella se ven reflejados los patrones fractales de organización observados en el Universo. Este simbolismo cósmico es más notable aún en el diseño de la ciudad de Angkor, Camboya (ver figura 79):

La ciudad con sus muros y canales representa el mundo rodeado por sus cadenas de montañas y por los océanos míticos. El templo en el centro simboliza el monte Meru, y sus cinco torres se elevan como los cinco picos de la montaña sagrada. Sus capillas menores representan los cursos de las constelaciones, es decir, el tiempo cósmico. El principal acto ritual que se le impone al creyente consiste en caminar alrededor del edificio en una dirección prescrita para pasar en sucesión por cada etapa del ciclo solar; en otras palabras, para atravesar el espacio acorde con el tiempo. El templo es en realidad un cronograma, pues simboliza y controla la cosmografía y la topografía sagradas del Universo, del cual es el centro ideal y regulador. (Groslier y Arthaud, 1957: 30)



Figura 79. Representación del imago mundi y diseño de la ciudad de Angkor, Camboya

Fuentes: <http://imageshack.us/f/372/alidriissi1456resized8cn.jpg/>
<http://3.bp.blogspot.com/-2ZYNcnzIPto/T3Vw9FjrHOI/AAAAAAAAE1M/TTWnJLml35s/s1600/angkor.jpg>
<http://escortangkor.com/wp-content/uploads/plan-angkor-wat.jpg>

Lo anterior nos remite nuevamente a la idea de la geografía sagrada como parte fundamental en el diseño de la ciudad. La visión de la fractalidad nos permite tener una aproximación más real al estudio del espacio geográfico desde una perspectiva compleja, en la cual no sólo se identifiquen las características físicas del espacio natural, sino que sea interpretada de manera simbólica como el lugar en el que se encuentran los patrones geométricos en una multiplicidad de escalas, y cuya organización no lineal, constituye la fuente de inspiración para la creación del espacio urbano-arquitectónico.

El sentido de recursividad en la vorticalidad urbana, puede entenderse como la correspondencia formal y funcional, entre el patrón general de organización y los componentes organizadores del sistema. Así mismo, dichos componentes organizadores, constituyen subsistemas, con el mismo principio de organización del sistema general pero en menor escala, por lo que son considerados como totalidades en sí mismos.

El arkhitekton, poseedor de este conocimiento, concibió, diseñó y edificó los templos antiguos a partir del principio de recursividad. Estas edificaciones son congruentes entre sus partes y la totalidad, y también congruentes con la geografía sagrada en un proceso de *diégesis*.⁷⁶ Ejemplo de lo anterior los podemos apreciar en la cultura hindú, en la relación recurrente del templo y sus detalles arquitectónicos, y con el paisaje. (Ver figura 80)

⁷⁶ La diégesis nuevamente nos remite al pensamiento platónico, en oposición a la mimesis que forma parte del pensamiento aristotélico. La mimesis es concebida como la imitación de la naturaleza como fin esencial del arte. Por otra parte, Platón señala que la mimesis es solo la apariencia sensual de las imágenes exteriores de las cosas, que constituyen el mundo opuesto al de las ideas. Esta imitación de la realidad, solo es una copia de la copia del mundo de las ideas. Por consiguiente, Platón renuncia a la imitación (mimesis) del mundo para adoptar el relato (lexis), en tanto este es la narración de la historia (diégesis), sin la presentación de los personajes, a través de un modelo de imitación de un acontecimiento a través de palabras.



Figura 80. Sentido de recursividad en templos hindúes. Coherencia entre las partes del edificio y la geografía sagrada

Fuente: http://www.miqel.com/fractals_math_patterns/fractal_technology_historical.html
<http://www.dfaweb.de/image/kbjavt3.jpg>

El sentido de recursividad está presente como un patrón geométrico de organización de la cultura; puede apreciarse en representaciones simbólicas de tribus africanas, en el diseño de su territorio y en su artesanía (ver figura 81). La recursividad fue representada en la Antigüedad por medio del símbolo *Ouroboros*, con el cual se manifiesta la idea de la vida como un ciclo eterno; cada inicio tiene un final y el final es a la vez un nuevo principio. La imagen de la serpiente que devora su propia cola, es también el emblema del tiempo eterno e indivisible; es el tiempo cíclico de las culturas egipcia y griega (ver figura 82)

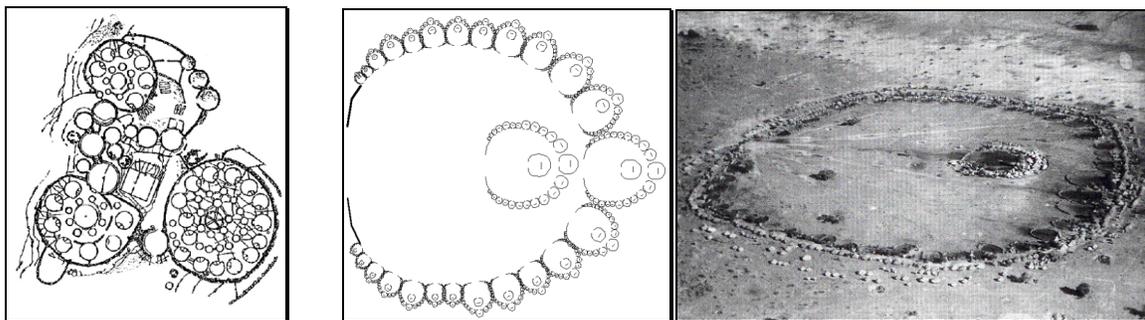


Figura 81. Sentido de recursividad en la organización territorial africana

Fuente: <http://lokkomotion.wordpress.com/category/african-fractals/>
http://www.miqel.com/fractals_math_patterns/fractal_technology_historical.html

La recursividad, como dimensión de la vorticalidad urbana, nos permite el reconocimiento de múltiples dimensiones en el diseño del espacio urbano-arquitectónico, lo que no lleva a su análisis e interpretación a partir de fracciones del territorio, las cuales tienen su origen en la representación del Cosmos y se manifiestan en la Tierra mediante los ritos y las prácticas culturales. Con la observación de la naturaleza y su interpretación simbólica, ha sido posible la concepción de los espacios construidos como elementos fijos en el territorio (De Hoyos, 2010), así como los elementos naturales eran considerados como sagrados porque definían las condiciones ideales para la creación de un asentamiento, también los elementos construidos pretenden ser una reproducción de ese orden divino.

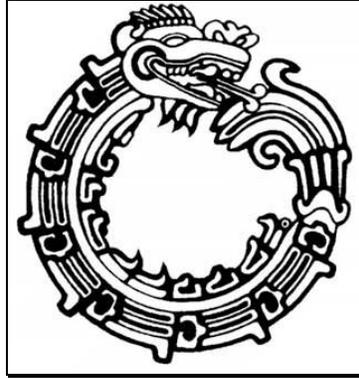


Figura 82. Ouroboros: símbolo del tiempo eterno, cíclico e indivisible

Fuente: <http://entertothematrix.files.wordpress.com/2010/04/ouroboros2.jpg>

La ciudad como espejo de Universo, nuevamente se ve referida en Teotihuacán y en la zona arqueológica de la Campana (Colima). En sus diseños se puede apreciar la integración con la geografía sagrada, no solo por la consideración del entorno circundante definido por las montañas, sino por su geometría y orientación que corresponde a los astros observados en el cielo, ya que la organización espacial de estas ciudades está basada en los equinoccios y solsticios. En definitiva, fueron ciudades diseñadas para los dioses. (Ver figura 83)

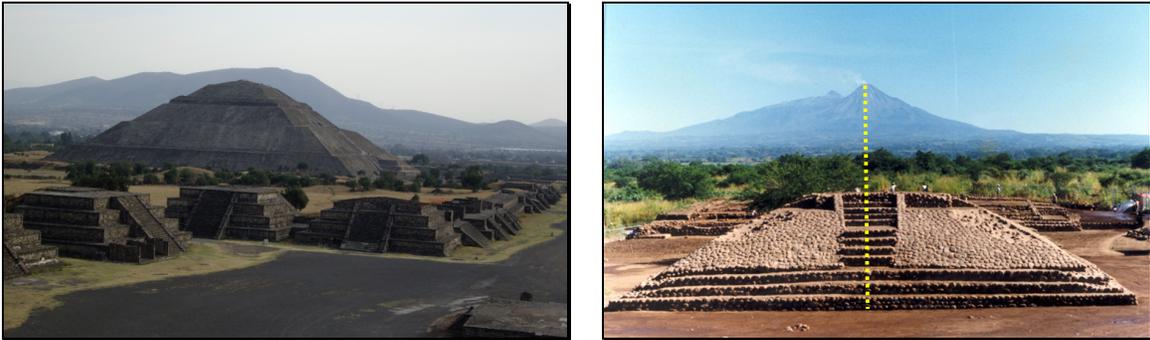


Figura 83. Teotihuacán y la Campana: Ciudades en recurrencia con la geografía sagrada y con el Cosmos

Fuente: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8a/Pir%C3%A1mide_del_Sol_in_Teotihuac%C3%A1n.jpg
<http://www.famsi.org/spanish/research/williams/images/Fig20.jpg>

A partir del planteamiento de la dimensión de la recursividad geométrica, se ha logrado la sistematización en el estudio de la ciudad con relación a la multiplicidad de escalas que componen el espacio urbano-arquitectónico. La multiplicidad de escalas, mantiene un principio de autosemejanza entre ellas; como ya se ha observado en los ejemplos de los templos antiguos y en la organización territorial en torno a ellos. La repetición del patrón de organización que originó la ciudad, se repite indefinidamente y de manera azarosa en un proceso de iteración, lo que produce una estructura urbana, cada vez más rugosa conforme se generan ramificaciones exponenciales, en escalas cada vez más pequeñas pero autorreferentes a la totalidad del sistema.

Lo anterior nos permite concebir a la ciudad como un sistema espacial complejo, compuesto de otros subsistemas con un grado de complejidad autosemejante a la totalidad, y a su vez, estos subsistemas también se encuentran integrados por otros subsistemas, cada vez más pequeños en escala, pero con un grado de complejidad similar al de la escala anterior. La idea de una ciudad recursiva, nos permite identificar la importancia de la geometría en su interpretación, ya que la organización interna de cada subsistema, se presenta en una proporción geométrica no lineal. Por lo tanto, una ciudad con alto grado de recurrencia, sería aquella que presentara, una proporción en sus componentes semejante a la de los componentes de cada subsistema de manera integral.

Los modelos de planeación de ciudad implementados por Le Corbusier a partir de los postulados del Cuarto Congreso de Arquitectura Moderna (CIAM), marcaron un nuevo paradigma en el diseño de las ciudades en la primera mitad del siglo XX, principalmente en Europa. La idea de zonificar la ciudad trajo algunos beneficios para la productividad y la economía, pero por otra parte, provocó una fragmentación del espacio y el abandono de algunas zonas a determinadas horas del día. (Monteys, 1996)

Fueron planteamientos de ciudad en los que se les dio prioridad al automóvil debido a las grandes distancias que había que recorrer para llegar de un punto de la ciudad a otro (por ejemplo, de la vivienda hacia el trabajo y viceversa). Este modelo de ciudad no puede ser considerado como recursiva, porque, a parte de haber excluido a la ciudad tradicional u original en su planeación, las diversas escalas que lo componen, no contienen la misma proporción en sus componentes que la del conjunto urbano.

En el sentido simbólico-sagrado de la recursividad, es importante recordar el modelo omnipoliédrico de Platón, en el cual, cada elemento que lo compone, mantiene una estrecha relación proporcional con otro y con la totalidad, lo que da origen al sentido vorticial a manera de cadena o serie geométrica, como lo es la serie de Fibonacci. Así como el sentido de recursividad puede apreciarse, tanto en la artesanía de las tribus africanas como en la organización completa de su territorio, también la recurrencia geométrica de los sólidos platónicos, que son los elementos que componen el Universo, puede verse reflejada de manera simbólica en la proporción de los subsistemas que integran el territorio.

Conectividad: El movimiento browniano en la definición de la red urbana

La dimensión de la recursividad en la vorticialidad urbana nos ha permitido comprender la importancia que tuvo el entorno, considerado por las culturas antiguas como sagrado en la medida en que reflejaba el orden divino. La ciudad, a parte de ser considerada como el reflejo del Cosmos, también constituía el canal de comunicación entre el hombre y los dioses, razón por la cual, el proceso de fundación siempre estaba integrado por una serie de rituales en los que el arkhitekton formaba parte, para interpretar los patrones naturales de organización; lo que De Hoyos (Ibid., p. 215) denomina como *el patrón fractal en la construcción de los hijos*.

Esta serie de patrones de recursividad han sido reconocidos como factores importantes en el reconocimiento y apropiación del territorio, ya que determinan las dinámicas y rutinas de la población en lo cotidiano. La manera como el hombre y la sociedad perciben su espacio y hacen uso de él, está determinada por la organización espacial de las edificaciones (fijos) que corresponden al patrón anteriormente señalado. El sentido de apropiación de territorio se manifiesta cuando el patrón de organización entre los fijos, se ve reflejado de forma recursiva en los patrones de comportamiento de la sociedad.

El planteamiento de la conectividad ha sido concebido como una dimensión de la vorticidad urbana, complementaria al sentido de la recursividad en las diversas escalas del territorio. Dicha recursividad multiescalar, requiere necesariamente de puntos o lugares de conexión a partir de los cuales la sociedad genere sus rutinas y dinámicas cotidianas.

La conectividad, por lo tanto, representa un esquema dinámico y fractal en el que se considera al hombre y a la sociedad como los principales actores y diseñadores del sistema, así como las conexiones existentes entre el centro urbano y la periferia, que no pueden ser concebidas como líneas rectas, sino como una serie de ramificaciones interconectadas entre sí y como un conjunto de movimientos caóticos existentes entre el lugar de origen y el de destino.

En la conectividad espacial dentro de la ciudad, es importante incorporar el principio del *movimiento browniano*, llamado así por su autor, el botánico inglés Robert Brown (citado en Braun, 2003) en el que se refiere al movimiento observado en algunas partículas microscópicas y la trayectoria compleja que definen para llegar de un punto a otro en el espacio-tiempo.

En términos euclidianos, la línea roja representa el movimiento de la partícula desde el punto de inicio hasta el punto de llegada, mientras que desde la visión fractal, sería como mirar el mismo movimiento pero en escalas mayores de espacio y tiempo. En este caso, la trayectoria se apreciaría como una multiplicidad de movimientos caóticos y azarosos antes de que la partícula llegue a su destino. (Ver figura 84)

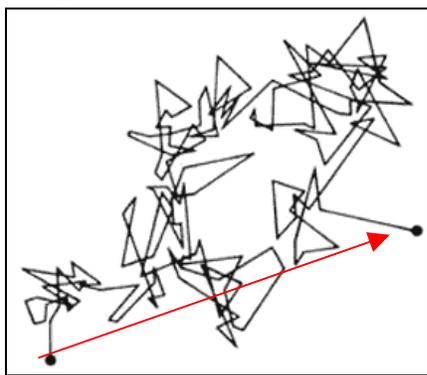


Figura 84. Movimiento browniano

Fuente: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/13/imgs/flp12.gif>

De esta misma manera podemos interpretar y graficar los movimientos y las dinámicas de los habitantes de una ciudad conociendo su sitio de partida (por ejemplo su vivienda-espacio

privado) y su lugar de destino (su lugar de trabajo o convivencia social-espacio público), con la finalidad de identificar y graficar las múltiples derivaciones y ramificaciones que se generan en su recorrido y los ritmos de desplazamiento y de descanso; por ejemplo: hora de salida, principales vías de recorrido que toma, si se detiene a desayunar, a comprar, toma algún medio de transporte, visita a alguien durante el recorrido, sensaciones que experimenta, toma alguna ruta alterna, etc. La suma o entrelazado de múltiples graficaciones de movimientos de la población darían como resultado una estructura rizomática compleja. (Ver figura 85)

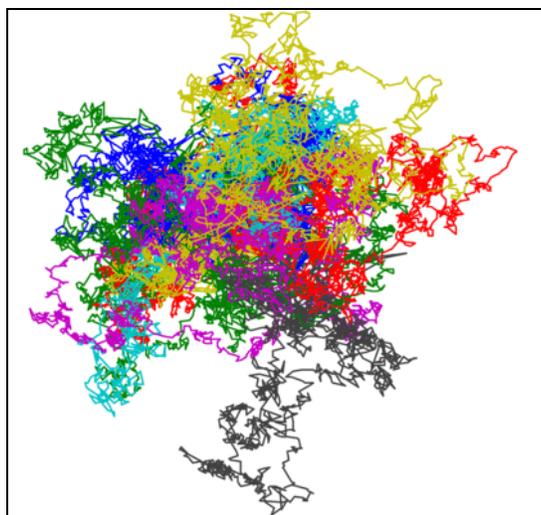


Figura 85. Red de movimientos brownianos

Fuente: <http://m1.paperblog.com/i/19/190860/einstein-y-el-movimiento-browniano-L-1.jpeg>

Lo anterior implica la observación detenida y detallada de los aspectos cotidianos, que pudieran parecer simples para el investigador, pero que constituyen la esencia de acontecimientos en mayor escala.

El espacio urbano sigue una lógica social, la cual se ve reflejada en su origen, crecimiento y desarrollo; en la visión de la fractalidad, esta lógica se puede apreciar en múltiples escalas de análisis, desde el conjunto integral urbano, pasando por los barrios, fraccionamientos y desarrollos urbanos y hasta en el diseño arquitectónico de los edificios, las calles y otros espacios públicos.

Esta lógica también define los espacios intermedios (Coppola, 1997) o compartidos, los cuales surgen de la fusión entre dos o más zonas urbanas con características formales, culturales y sociales distintas pero compartiendo un mismo espacio geográfico (sentido de complementariedad urbana). La relación entre estos espacios depende siempre de algún tipo de conectividad. Esta conectividad está formada por una estructura de red basada en conexiones esenciales que surgen de la interpretación del espacio por parte de los habitantes de las ciudades.

Sin embargo, estas conexiones esenciales son muy difíciles de describir ya que las propiedades emergentes de esta estructuración son no lineales, tal y como se describió con el movimiento browniano aplicado a las dinámicas urbanas. Esto quiere decir que cambios pequeños que se presenten en la percepción de un lugar, provocan que toda una serie de actividades se redistribuya a lo largo del espacio urbano.⁷⁷ Todo esto se debe a la complejidad de las interacciones humanas con el espacio, la cual se presenta como un fenómeno caótico y confuso hacia el observador cuando éste no cuenta con las herramientas de análisis que le permitan identificar la lógica de cierto lugar en la ciudad.

Lynch (2006) ha aportado elementos de análisis para poder obtener puntos de referencia en el espacio urbano y lograr por medio de éstos una comprensión integral de la ciudad en su conjunto:

- *Nodos.* Espacios que sirven como puntos de reunión y dentro de la ciudad (cruce de vialidades, espacios públicos, glorietas, etc.)
- *Bordes.* Límites naturales o artificiales que marcan la transición de una zona con respecto a otra de la ciudad (ríos, montañas, muros, etc.)
- *Mojones.* Elementos naturales o artificiales sobresalientes del resto del espacio urbano y son considerados como simbólicos por ser puntos de identidad y de orientación, lo que hace comprensible la ubicación del usuario con respecto a la ciudad (esculturas urbanas, fuentes, árboles, edificios sobresalientes, una montaña, un volcán etc.)

- *Sendas.* Caminos que los individuos generan de forma espontánea en sus trayectorias de un sitio a otro en el espacio urbano, lo que define un entramado de rutas simbólicas y espacios entre ellas. Por medio de las sendas, la ciudad adquiere un sentido de conectividad entre los espacios de origen y los de destino.
- *Barrios.* Zonas urbanas relativamente extensas que tienen un carácter en común y poseen un principio de identidad entre sus habitantes, sus actividades particulares y sus espacios edificados. Pueden ser considerados como espacios simbólicos porque contienen un conjunto de historias en el tiempo; y desde una perspectiva antropológica, pueden contener espacios sagrados (por su organización social interna)

Sin embargo, para poder conceptualizar a la ciudad como un sistema complejo, no debemos retomar estos elementos de forma aislada como recortes o fragmentos del conjunto; por el

⁷⁷ Esta idea nos remite a la idea de Edward Lorenz (citado en Césarman, 1986) de que *el simple aleteo de una mariposa puede provocar un terremoto al otro lado del planeta*. En la Teoría del Orden y el Caos propuesta por Lorenz, se señala que un acontecimiento, por simple que parezca, puede provocar una reacción en cadena y en escalas cada vez mayores, hasta provocar un evento de grandes proporciones. Tanto en la serie de Fibonacci como en el modelo omniplédrico de Platón, se puede observar este principio, ya que en ambos sistemas se presenta una relación directa y estrecha entre los componentes, y el orden interno está definido por las razones matemáticas Phi, $\sqrt{2}$ y $\sqrt{3}$.

contrario, desde la visión de la Complejidad, los componentes del sistema urbano deben ser concebidos como fracciones o fractales de la totalidad en interdependencia y su estudio debe ser realizado de manera multiescalar.

Esta fusión de los elementos componentes de la ciudad puede ser posible de representar por medio de un sistema de *red urbana* o *entramado urbano*, ya que este tipo de estructura se puede considerar como un sistema complejo, cuya organización se puede apreciar principalmente en los espacios generados entre las edificaciones y los espacios libres o abiertos. Esta red puede estar integrada por todos los elementos propuestos por Kevin Lynch en el nivel urbano pero no de una manera estática y lineal.

A partir de la dimensión de la recursividad, la red urbana será concebida a su vez como un conjunto de subredes urbanas, y éstas a su vez por otros subconjuntos cada vez más pequeños en una visión multiescalar. Esta visión de la ciudad nos permitirá identificar y graficar la *minuciosidad* de detalles y las principales dinámicas y aspectos significativos de la sociedad, que integran de manera importante el sistema de red.

En este sentido, las actividades de diseño de la ciudad podrán estar mejor encaminadas hacia una comprensión holística del espacio urbano, reconociendo los grados de complejidad de cada sistema y subsistema y las formas de autoorganización que en ellos se generan. La visión fractal nos ayuda también a comprender los hitos de la actividad humana que se ubican en cada edificación o espacio abierto así como su articulación con otros espacios urbanos.

La red urbana consiste entonces en la articulación de los elementos fijos como lo son los edificios y viviendas, con los elementos conectivos, tales como las áreas peatonales, los espacios abiertos, áreas de esparcimiento, las calles y carreteras, etc. Podemos resumir la generación del sistema de red urbana en tres procesos básicos:

1. *La creación de nodos.* La red urbana se encuentra soportada en los nodos de actividad humana, cuyas interconexiones constituyen el entramado del sistema.

Podemos identificar distintos tipos de nodos dependiendo de la escala de aproximación del estudio, tales como la casa, el espacio de trabajo, el parque, la tienda, el restaurante, el templo, el barrio, etc. También los elementos naturales y arquitectónicos refuerzan los nodos de actividad humana, porque permiten un sentido de orientación y apropiación del territorio.

2. *La existencia y utilización de las conexiones.* Las conexiones se definen a partir de los nodos de actividad humana. Estas conexiones están formadas principalmente por calles, avenidas y espacios abiertos. Los caminos peatonales son de gran importancia porque permiten interacciones de corto alcance pero de gran fuerza y complejidad ante la identificación de características simbólicas en el espacio.

3. *La existencia y la determinación de una organización multiescalar.* La red urbana se autoorganiza y crea un sistema complejo de conexiones, las cuales se pueden agrupar en relación con la escala a la que se observen. Esto se traduce en una estructura multiconectada pero no caótica porque contiene un principio de organización autónomo definido. El proceso de autoorganización sigue una lógica no lineal, porque puede iniciar con las escalas más pequeñas (camino peatonales) y progresar hacia las escalas más grandes (camino de alta capacidad vehicular o carreteras), o a la inversa.

Para Salingeros (2003), las reglas del diseño urbano se derivan de los principios de conectividad y por el reconocimiento de patrones de complejidad. Señala que el diseño de la ciudad es más exitoso cuando establece cierto número de conexiones entre nodos de actividad. La multiplicidad de conexiones genera una forma, cada vez más rugosa de la ciudad; pero esta aparente irregularidad formal no debe ser entendida como la manifestación de un sistema desordenado, sino como el reflejo de la gran diversidad de sistemas organizados de manera no lineal a partir de su conectividad, tanto interna como con otros subsistemas.

La aportación de Salingeros en los estudios urbanos, nos permiten recuperar una visión orgánica de la ciudad debido a la complejidad interna que presentan las ciudades en la actualidad, y que en diversas ocasiones se debe a la relación directa que existe entre el centro original o tradicional, con los esquemas de organización territorial que han emergido en torno a éste, y que ha derivado en un crecimiento y desarrollo del espacio hacia las periferias.

Por lo anterior, es importante considerar a las periferias urbanas, no sólo como espacios resultantes de la expansión territorial y como áreas de marginación social por el hecho de estar alejadas del centro. Como señala Piano (2005), el concepto de “ciudad feliz” hay que aplicarlo también en las periferias urbanas, y se refiere a la idea de construir ciudad a partir de la complejidad de sus funciones. Por lo tanto, las periferias urbanas, ya no debieran ser consideradas como zonas alejadas del centro, sino como centros en sí, generados con organización autónoma y con un sentido de identidad alternativo al de la ciudad original.

Autoorganicidad: Función sociológica de la Geometría en la organización simbólica de la ciudad

Al observar las ciudades es posible notar en su estructura un crecimiento acelerado y espontáneo que deriva en una serie de problemas principalmente de carácter social, político, psicológico, ambiental, así como deficiencias en los servicios e infraestructura. Con el paso del tiempo se han generado una serie de explicaciones sobre las principales causas que han originado la acelerada expansión del espacio urbano, de entre las cuales podemos destacar dos fundamentales:

- Por un lado, la destinación del capital que determina el rumbo hacia donde deberán crecer las ciudades por medio de la generación de elementos de equipamiento urbano

tales como centros comerciales, fraccionamientos para la vivienda, instalaciones escolares, deportivas, culturales, recreativas, administrativas, de salud, etc.

- Por otra parte, la inmigración del campo a la ciudad que se asienta de manera “irregular” en la periferia del espacio urbano, generando un crecimiento acelerado de la mancha urbana, con una marcada carencia de servicios y de infraestructura que son fundamentales para la vida de la sociedad y para la realización de sus actividades cotidianas y la satisfacción de sus necesidades básicas.

Ante esta perspectiva podemos señalar, que tanto la determinación de la ubicación de los elementos de equipamiento, como la forma de asentamiento irregular en zonas que quedan marginadas del centro de la ciudad, se articulan como los principales artífices del crecimiento urbano acelerado y caótico a costa del bienestar de los habitantes.

Los argumentos anteriores constituyen una primera aproximación hacia la explicación de las causas que originan el crecimiento urbano, pero es necesario profundizar en el tema para comprender cómo las diversas actividades urbanas espacialmente ubicadas, se mezclan de manera caótica ocasionando en muchas ocasiones, conflictos de circulación y cruces entre las rutinas de la población.

En esa idea, es importante comprender la forma en que las actividades de las personas se articulan entre sí en un mismo espacio urbano compartido, y de esta manera, poder establecer cuál es la organización espacial con respecto a las actividades y necesidades de una zona urbana específica.

Para tal efecto, es necesario observar la naturaleza de las actividades de la población para poder determinar las que son fijas y las que son aleatorias, identificar los orígenes y los destinos en los recorridos de la gente y de grupos, conocer sus actividades cotidianas así como su ubicación urbana y los tiempos aproximados para la realización de las mismas.

La morfología y la morfogénesis urbana constituyen aproximaciones teóricas generadas por Johnson (1987) hacia los esfuerzos por comprender la problemática del crecimiento urbano.

Estas visiones han sido retomadas para la investigación debido a su importancia en el estudio de la complejidad urbana, lo que ha permitido la identificación de patrones de comportamiento en el espacio urbano que en el pasado, con la perspectiva del espacio euclidiano, no había sido posible.

La morfología urbana es una aproximación teórica referente a la forma y la apariencia física del ambiente urbano. La forma es interpretada como un factor indicador de todo el conjunto de actividades que se desarrollan en un espacio urbano en específico y como la suma de las actividades de todos los espacios que componen a la ciudad. Se concibe entonces la apariencia de una ciudad como el resultado de un proceso gobernado por una infinidad de variables, que se han articulado en el tiempo determinando su forma actual.

De la misma manera se considera que el conjunto de historias, la cultura y la religión, ubicadas en un espacio geográfico determinado, también tienen un efecto significativo en la forma y apariencia de espacio urbano. Se identifican tres características esenciales en la determinación de la forma de las ciudades:

1. El entramado compuesto por las vialidades, la cual refleja el patrón de crecimiento y desarrollo de cada barrio, colonia o fracción de ciudad, así como las diversas concepciones urbanísticas que se han sucedido en el tiempo.
2. La tipología de edificación con la cual es posible identificar la época en que fueron proyectados los edificios que componen determinada fracción de ciudad, así como el reconocimiento de las condiciones sociales y económicas en que se encuentra dicho sector.
3. La función que desempeñan los espacios públicos tales como plazas, parques, calles, etc., como espacios de reunión y de articulación entre las diversas fracciones de la ciudad.

Estos tres factores se relacionan entre sí en un mismo sistema que en su conjunto determina la forma urbana. Funcionan de manera simultánea y en la medida en que uno se ve afectado o se modifica, necesariamente los otros dos se verán también afectados porque constituyen partes de un mismo sistema territorial.

Por otra parte, la morfogénesis urbana es otra aproximación en la que se estudia la forma y la evolución de la estructura del espacio urbano, lo que permite identificar los patrones y principios de desarrollo en las mismas. Con esta perspectiva, lo que se pretende es la interpretación de los diversos procesos que determinan los cambios en la forma que presenta una ciudad, debido a la reubicación de elementos de equipamiento urbano, adecuaciones en las vialidades, cambios en el uso de suelo para poder llevar a cabo edificios que no se adecuan a lo establecido en los planes estratégicos de desarrollo urbano, la desocupación de espacios y servicios del centro para reubicarlos en áreas periféricas como nuevos centros de desarrollo, etc.

Podemos deducir por lo tanto, que los cambios en la estructura de la ciudad y en la forma urbana son el producto de las modificaciones de las fuerzas internas y externas que se relacionan entre sí, y de los cambios que se establecen entre el centro y periferia urbana.

Al respecto, el estudio de la forma urbana difícilmente podrá realizarse a partir de elementos aislados o fragmentados de la totalidad del sistema, por lo que la incorporación de los principios de la morfología y morfogénesis urbana no resulta simple. Aparentemente la morfología urbana puede derivarse en dos esquemas formales básicos: uno *ordenado y geométrico*, producto de la fundación o inauguración de la ciudad original en donde se reproduce el patrón sagrado de la Creación; y otro *caótico y orgánico* que surge como resultado

de la expansión territorial en torno al centro original y por la organización no lineal y autónoma de sus componentes.

En este sentido resulta simple interpretar una ciudad medieval dentro de una morfología orgánica debido a su irregularidad y complejidad formal, mientras que una ciudad moderna puede ser interpretada dentro de una morfología geométrica por la precisión en el trazo de sus cuadras y vialidades. (Ver figura 86)



Ciudad medieval: Toledo, España



Ciudad moderna: Brasilia

Figura 86. Morfologías de la ciudad medieval y la ciudad moderna

Fuentes: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8f/Vista_general_de_Toledo_\(Espa%C3%B1a\)_01.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8f/Vista_general_de_Toledo_(Espa%C3%B1a)_01.jpg)
http://4.bp.blogspot.com/_SM5OUIcU6b0/T5yQYtqjI/AAAAAAAAAGY/qLm65blesH8/s1600/brasilia_foto.jpg

Sin embargo es importante señalar que, desde la visión de la Complejidad, no resulta satisfactorio el realizar esta clasificación partiendo solamente de la forma física o material del espacio, porque si analizamos una ciudad “geométrica” a partir de las actividades de sus habitantes, sus interconexiones, sus significaciones y simbolismos, sus recorridos y flujos, así como la superposición de momentos y múltiples historias en el tiempo, podremos identificar una serie de subsistemas o subestructuras (muchas de ellas no son físicas sino simbólicas) que en suma imprimen un alto grado de organicidad al espacio urbano.

El patrón irregular de las ciudades orgánicas puede apreciarse tanto en ciudades antiguas como en las actuales debido a los constantes cambios a que está sujeto tanto el espacio urbano como el arquitectónico; el uso del espacio urbano se vuelve un proceso extremadamente complejo y subjetivo debido a las múltiples relaciones que se establecen con respecto al espacio arquitectónico, y éste a su vez, cambia constantemente en la medida en que el usuario le atribuye una multiplicidad de usos y lo transforma según sus necesidades.

El espacio arquitectónico no es estático en la medida en que evoluciona con respecto a los cambios en las actividades del hombre, y cuando este espacio es modificado necesariamente implica un cambio o afectación en su entorno urbano inmediato, porque su función de destino o punto de llegada de los usuarios ya no es el mismo.

Podemos ejemplificar lo anterior en la ciudad de París; si en el Museo de Louvre se dejara de exhibir el cuadro de la Mona Lisa de Leonardo Da Vinci, seguramente el flujo de personas se modificaría y probablemente se notaría hasta en el transporte y en la afluencia de vehículos

hacia el museo, lo cual cambiaría considerablemente la rutina en su entorno urbano inmediato y en su relación con el resto de la ciudad; incluso se modificarían rutinas e itinerarios a nivel internacional debido al significado de esta obra de arte a nivel mundial.

Con este ejemplo se pretende ilustrar el principio del Orden y el Caos en el que basta con sólo modificar una parte del sistema, es posible generar una reacción en cadena de eventos y una serie de cambios que se multiplican de manera exponencial para tener un efecto en el conjunto, que en este estudio representa la ciudad. Incluso existen rutas simbólicas por medio de las cuales se establecen conexiones, no solo entre espacios arquitectónicos de determinada ciudad, sino entre ciudades, como es el caso de Santiago de Compostela o entre las catedrales góticas en Francia, conformando un sistema complejo territorial porque se conectan, no solo edificios representativos, sino ciudades importantes y simbólicas de un mismo país.

En este sentido, se establece que el grado de complejidad en un espacio urbano debe ser un factor primordial de análisis más allá del estudio de su forma física o material, para lo cual, se deben incorporar visiones alternativas que permitan obtener una perspectiva integral y más cercana a la realidad del fenómeno del crecimiento y transformación de la ciudad. Por lo tanto, la definición de una *ciudad geométrica* y su diferenciación de la *ciudad orgánica*, no resulta simple por la falta de profundidad en el análisis y en su concepción misma.

La geometría tradicional conocida como lineal o euclidiana ya no es suficiente para el análisis y la interpretación del espacio urbano, debido a que con sus postulados no se ha logrado explicar la complejidad de los fenómenos naturales y sociales, y por lo tanto no ofrece una visión cercana al mundo real. Por esta razón, se han planteado formas de aproximación alternativas desde la fractalidad geométrica, permitan obtener una perspectiva integral del fenómeno urbano y de las actividades que determinan la forma de la ciudad.

Al respecto, el estudio y la interpretación de la complejidad espacial entre el centro original y la periferia de la ciudad actual, tiene fundamento en el planteamiento de la autoorganicidad como la dimensión de la vorticidad urbana que permite la reconcepción de los esquemas o patrones de organización geométrico y orgánico (ordenado y caótico), como componentes no excluyentes de un mismo sistema complejo urbano-arquitectónico, que en esencia determinan la identidad del territorio.

La Geometría, en su función sociológica, constituye un paradigma que mantiene el orden social (Mélich, 1998); un orden al mismo tiempo estable y dinámico. Tanto los mitos como las representaciones sociales (los ritos) son susceptibles de cambios y transformaciones a través del tiempo, ya que, como sucedía en las ciudades premodernas, eran producto de la manifestación simbólica de los ritmos dinámicos y cambiantes del Cosmos. Sin embargo, en este principio social de la cosmogonía, no se consideró que en la ciudad se presentaría un fenómeno de expansión territorial, el cual derivaría en la generación de un caos en las zonas circundantes al centro urbano.

Estas manifestaciones territoriales en la periferia urbana han sido concebidas en el pensamiento moderno e incluso en la actualidad, como asentamientos irregulares y zonas de marginación social. En la visión de la Complejidad, estas periferias son interpretadas, no como espacios desordenados y caóticos, sino como fracciones de ciudad, complementarias y conectadas con la totalidad del sistema urbano-arquitectónico. Son espacios autopoiéticos⁷⁸ porque contienen un principio de organización autónomo con respecto al orden establecido en el centro de la ciudad.

Por lo tanto, la geometría de una ciudad orgánica puede interpretarse a partir de los esquemas de organización territorial, en los cuales se presenta una inclusión entre el centro original y los asentamientos en las periferias, que también pueden ser considerados como nuevos centros urbanos. El sentido de la recursividad urbana y por lo tanto de la vorticidad, es identificado en aquellas ciudades que mantienen una conectividad y comunicación estrecha entre ambos esquemas de organización. Estas ciudades son interpretadas como orgánicas o fractales porque en cada una de sus fracciones está presente el sentido simbólico de su fundación. (Ver figura 87)



Atenas, Grecia: Relación de la Acrópolis con la ciudad tradicional y la ciudad moderna



Jerusalén, Israel: Relación del Domo de la Roca (antes Templo de Herodes y de Salomón) en conectividad con la ciudad actual

Figura 87. Interpretación de ciudades orgánicas: Relación recursiva y conectiva entre el centro original y la periferia

Fuente: Fotografías tomadas en Google Earth, 2012

Por otra parte, existen ciudades que no pueden ser consideradas como orgánicas o fractales, porque la conectividad y recursividad entre el centro original y la periferia urbana han sido interrumpidas por la presencia de barreras arquitectónicas, que no solamente rompen con la continuidad de la red urbana, sino además, debilita y fragmenta la estructura social en un proceso de desarticulación territorial.

Existen en la actualidad, espacios que han sido planeados de manera independiente del resto de la ciudad. Son pequeñas ciudades amuralladas que constituyen un modelo muy similar

⁷⁸ La Autopoiesis es un concepto generado por Maturana y Varela (2003), referente a la capacidad que tienen los seres vivos de organizarse de manera autónoma. Por lo tanto es un concepto que nace de la Biología pero posteriormente ha sido retomado para la explicación de los procesos de identidad entre grupos sociales. Para fines de esta investigación, el concepto ha sido retomado para el sustento teórico en la explicación de los esquemas de generación y organización del territorio a partir de los ritos de la sociedad en un espacio determinado.

al planteado en la Carta de Atenas, diseñadas a partir del principio de la zonificación y en las cuales no se atienden las necesidades del peatón; por el contrario, se da prioridad al automovilista por las grandes distancias que se deben recorrer para ir de un espacio a otro en su conjunto, o entre distintos conjuntos. (Ver figura 88)



Sao Paulo, Brasil



Cochabamba, Bolivia

Figura 88. Fragmentación y ruptura de la red urbana por barreras arquitectónicas y modelos de planeación excluyente

Fuentes: <http://www.cafedelasciudades.com.ar/imagenes83/k1.jpg>

http://2.bp.blogspot.com/_VF-4ytGdG-o/SxZQor9HidI/AAAAAAAAAAM/M5GG1d2bBgk/s320/Segregaci%25C3%25B3n%2Burbana.jpg

El modelo de ciudad moderna de Le Corbusier abogó por un principio de planeación urbana basado principalmente en la zonificación de las áreas generales. Esto trajo como resultado un debilitamiento de la estructura socio-territorial porque se enfatizaron las diferencias entre clases sociales, lo que produjo a su vez una serie de problemas como la discriminación y la delincuencia. La falta de equidad en estas propuestas ha traído como consecuencia una serie de contrastes y de polaridades en las relaciones humanas, que se ven reflejados en espacios arquitectónicos que, más que ser públicos, son para públicos especializados.

Se consideran especializados porque no permiten mezclas de usos, ni la interacción entre personas con características variables. Por otra parte, los espacios orgánicos y recursivos serían aquellos que si permiten la mezcla de usos en un proceso que García Canclini (2009) denomina como hibridación, en el que las estructuras o prácticas sociales que existían en forma separada, se combinan para generar nuevas estructuras, objetos y prácticas.

A su vez, dichas estructuras también han sido producto de otras hibridaciones, por lo que difícilmente pueden ser consideradas como fuentes puras.

Lo anterior, nuevamente nos remite a la ciudad original o antigua, ya que en su organización interna se presentan procesos de hibridación continua y permanente. En ella se presentan dinámicas que se mezclan entre sí, por ejemplo, después de la actividad de culto religioso, la gente sale del templo a recrearse en la plaza pública o a comprar artículos o a comer en los portales o en el tianguis. Las distancias entre cada espacio de actividad pública y la

vivienda en la ciudad tradicional, son relativamente cortas debido a la mezcla de los usos, por lo que son espacios diseñados para el peatón; hay incluso varias ciudades que han cerrado el paso a los automovilistas, quienes tienen que estacionar su vehículo en las afueras del centro.

En la ciudad orgánica, recursiva y conectiva, la dimensión de la autoorganicidad está determinada por las dinámicas y movimientos de sus habitantes. Son las actividades humanas las que definen la esencia en la organización autónoma del territorio, por lo que el principio dicotómico de centro y periferia, deberá evolucionar hacia un proceso ontogénico de continuidad espacial; es decir que, en el diseño urbano deberá tomarse en consideración, tanto el principio de identidad en la organización de los espacios urbanos en la periferia, como la esencia de la identidad en la ciudad tradicional y su centro original en el planteamiento de nuevos espacios de desarrollo.

Este proceso ha sido planteado de manera personal como *permeabilidad urbana*; ya que, en lugar de permitir la construcción de barreras arquitectónicas y modelos urbanos excluyentes, se deben plantear espacios urbano-arquitectónicos que permitan la filtración de los flujos de la población, de manera libre y amortiguada (no directa). Estos espacios de amortiguamiento tienen sustento en la idea de los espacios intermedios que, para Coppola (Idem), son aquellos en los que el hombre define su identidad por encontrarse en la transición entre lo público y lo privado.

Del mismo modo en que los flujos de la población fueron interpretados como movimientos caóticos similares a los que se presentan en las trayectorias de las partículas, el planteamiento de la permeabilidad urbana también puede ser concebido a partir de la teoría del Movimiento Browniano, y particularmente mediante los principios físicos de la difusión y de la presión Osmótica. (Cervantes-Cota, et ál., 2005)

El principio de la difusión constituye un ejemplo del Movimiento Browniano, el cual puede ser observado al dejar caer una gota de tinta en un recipiente con agua. Al principio se puede observar cómo se forman pequeños filamentos de tinta dentro del volumen de agua. Posteriormente una parte del agua comienza a oscurecer y al poco tiempo la totalidad del agua adquiere una tonalidad gris uniforme en todo su volumen. (Ver figura 89)

La difusión es un fenómeno de interpenetración entre dos sustancias sin que se produzca una combinación química entre ellas y es debido al movimiento natural de las partículas.

Al igual que en las partículas de un fluido, también existe un fenómeno de dispersión en la ciudad con respecto al punto de origen que es el centro. Así como la gota de tinta termina por difundirse totalmente en el agua, también las periferias urbanas se establecen como lugares con organización autónoma y hasta cierto punto independiente del centro. Lo que se persigue con el planteamiento de la vorticidad urbana, es precisamente la generación de un sistema geométrico-conceptual que permita, no la eliminación del fenómeno, sino contrarrestar y reorganizar la dispersión de la ciudad.

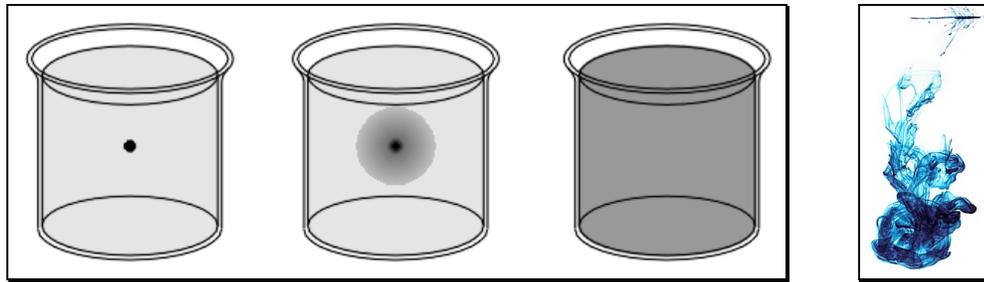


Figura 89. Principio de Difusión de una gota de tinta en agua

Fuentes: <http://www.biopsychology.org/apuntes/termodin/imag/termo4.gif>
<http://www.tactland.com/tcd17/images/stories/noticias/pandora/tinta%20azul-fondoclaro-fin.jpg>

En este sentido, se ha identificado otro proceso que opera al mismo tiempo pero en dirección contraria al de la difusión. Este proceso es conocido como presión osmótica o simplemente ósmosis. Se puede decir que la ósmosis es el paso de un solvente, de una solución menos concentrada a través de una membrana semipermeable. Una membrana semipermeable es permeable al solvente pero no a la solución. (Ver figura 90)

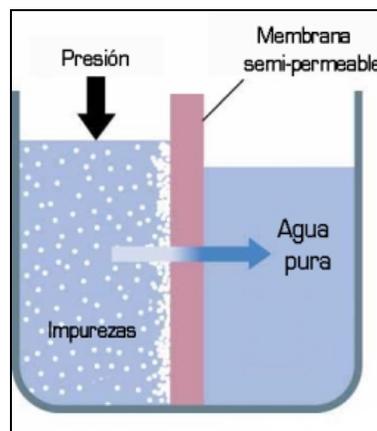


Figura 90. Proceso de ósmosis

Fuente: <http://purepro.com.ve/Imagenes/Diagrama%20%20%C3%B3smosis.jpg>

En esta interpretación, entre las diversas fracciones de ciudad no debieran existir barreras arquitectónicas ni modelos excluyentes de planeación que rompan o interrumpan la red urbana y la estructura socio-territorial.

Por el contrario, debiera concebirse al espacio intermedio como la membrana semipermeable que permita, por un lado, el flujo libre de la población a través de él en lugar de rodearlo, y por otro lado, la concepción de esta membrana, no sólo como un espacio de transición, sino como un lugar de permanencia. (Ver figura 91)



IV Concurso de Diseño Talentos Design'12. El proyecto es el resultado de la búsqueda de una forma de conexión entre dos espacios verdes que son desarticulados por una vía vehicular concurrida. Se propone una membrana con asentamiento en puntos claves contenedora de actividades culturales (aulas de danza, canto, escultura) y grandes espacios verdes; logrando así conectar el sistema de los espacios separados elevándose del suelo.

Concurso internacional Kaohsiung Port Station Urban Design competition en Kaohsiung, Taiwan. El concurso fue iniciado por el gobierno de la ciudad de Kaohsiung para transformar el abandonado entramado viario y la estación del puerto, una barrera entre dos áreas importantes de la ciudad (los distritos de Hamasen y Yancheng), en una zona de conexión.

Figura 91. Interpretación del espacio público como *membrana urbana*

Fuentes: <http://talentosdesign.fundacionbancosantander.com/ficherosusuarios/usuarioid4648944/categoria1/original/membranaurbana.jpg>
http://www.paisea.com/wp-content/gallery/conc-kaohsiung-port-station-urban-design-taiwan-ganador/de_architekten_cie_kaohsiung_port_station_01_Aerial%20view.jpg

La ciudad de los laberintos: Función psicológica de la Geometría en la percepción del territorio

La función sociológica de la Geometría nos ha permitido la interpretación de los esquemas de organización territorial a partir de las dinámicas, ritos y flujos de la población en la ciudad. Así mismo, a partir de la visión no lineal de la Geometría y particularmente de la fractalidad, hemos podido generar una aproximación más cercana al estudio del espacio urbano como un sistema complejo, en el que cada fracción de la ciudad, ha podido ser concebida como una totalidad congruente, recursiva y conectiva con la unidad espacial.

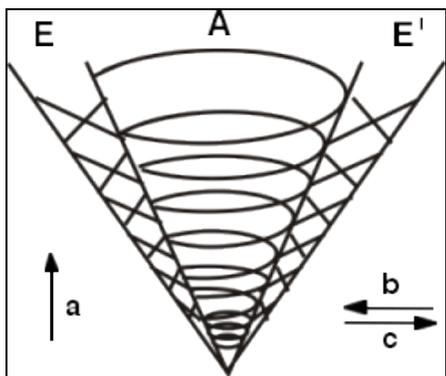
Sin embargo, en esta visión sistémica del territorio hace falta considerar el aspecto de la percepción que el ser humano tiene de la ciudad; si bien es cierto que se han analizado e interpretado los flujos de la población a partir de los sistemas geométricos, tales como el Movimiento Browniano, los principios de la difusión y la presión osmótica, también es importante considerar que el ser humano posee una capacidad de decisión y la voluntad para definir la manera en que deberá realizar sus recorridos por la ciudad.

Por otra parte, en el proceso de percepción del individuo del espacio urbano, existen manifestaciones tanto del consciente como del inconsciente en la mente humana. Para Deleuze (1972) el caos está dado en el inconsciente del hombre cuando no puede entender una

organización distinta o alternativa a la que su consciente está acostumbrado a ver. Para poder dialogar con el territorio, es importante primero aprender a reconocer los patrones y los códigos (en ocasiones no escritos) que en suma constituyen el lenguaje de comunicación entre el hombre y la organización de la ciudad.

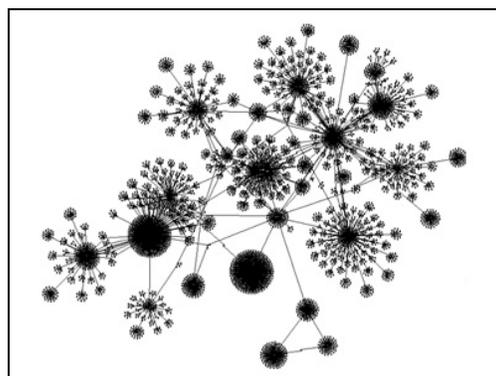
Deleuze fue un filósofo francés, creador de la teoría filosófica del *rizoma*, el cual es concebido como un modelo epistemológico en el que la organización de los elementos no sigue líneas de subordinación jerárquica; cualquier elemento puede afectar o incidir en cualquier otro. La noción está adoptada de la estructura de algunas plantas, cuyos brotes pueden ramificarse en cualquier punto, así como engrosarse transformándose en un bulbo o tubérculo.

El rizoma de la botánica, que puede funcionar como raíz, tallo o rama sin importar su posición en la figura de la planta, sirve para ejemplificar un sistema cognoscitivo en el que no hay puntos centrales, es decir, proposiciones o afirmaciones más fundamentales que otras que se ramifiquen según categorías o procesos lógicos estrictos. En la lectura de la ciudad, el sistema del rizoma ha sido considerado como una manifestación de la complejidad implicada en el proceso cognoscitivo y en la interpretación simbólica de la ciudad. El sistema rizomático ha rebasado otras visiones geométricas en torno a la construcción de conocimiento porque implica un proceso no lineal y complejo, más próximo y coherente con los esquemas de organización de la naturaleza y el Cosmos. (Ver figura 92)



Espiral de conocimiento de Jean Piaget. Implica un proceso lineal dividido en las siguientes fases:

1. Asimilación.
2. Acomodación.
3. Equilibrio.
4. Regulación biológica y procesos cognoscitivos.



El esquema rizomático de Deleuze, implica un proceso cognoscitivo no lineal y complejo, en el cual no existe un orden definido ni una jerarquía determinada; es decir, ningún componente del sistema es más importante que otro ya que todos son considerados como totalidades autorreferentes con la unidad.

Es por lo tanto, un sistema que se aproxima más a la naturaleza fractal de los organismos naturales.

Figura 92. Esquemas geométricos en la construcción de conocimiento

Fuentes: <http://www.ray-design.com.mx/psicoparaest/images/stories/imagenes/espiral.gif>
http://3.bp.blogspot.com/-NtnzhJo1xDo/Ti3R4IPj8I/AAAAAAAAAQ/0sGy9_JwMRg/s400/rizoma.jpg

La función psicológica de la Geometría mantiene un orden mental que no sólo da sentido a la vida individual, sino también al grupo social (Mélich, 1998). La esquematización geométrica

sugerida por Deleuze, con respecto a los procesos cognoscitivos del hombre hacia su entorno, ha dado origen a la interpretación simbólica de la ciudad como un sistema de laberintos.

La imagen del laberinto ha sido retomada en el estudio sistémico de la ciudad, debido a la trascendencia que ha tenido, desde la Antigüedad y hasta nuestros días, con respecto a la construcción simbólica del espacio y la manera en que el hombre lo ha percibido. Es una estructura geométrica y significativa que nuevamente nos remite a la dimensión de la centralidad, ya que el principio fundamental del laberinto es la búsqueda del centro.

En la Antigüedad, estas representaciones tenían un carácter sagrado y estaban ligadas a ceremonias fúnebres, ritos solares y creencias adivinatorias y geománticas (Bonell, 2000). El laberinto tiene una doble razón: permite o dificulta el acceso al centro a través de una línea sin solución de continuidad en su trazado; símbolo de las pruebas de iniciación que debían ser superadas para llegar ahí.

El simbolismo del laberinto fue retomado por el Cristianismo cuando los cambios de las condiciones políticas en el Mediterráneo dificultaron o impidieron el viaje a Jerusalén, razón por la cual, fueron creados otros centros religiosos y lugares de peregrinación (tal es el caso de Santiago de Compostela entre otros). De esta manera, se construyeron en el piso de algunas catedrales, laberintos que metafóricamente representaban el camino a Jerusalén. (Chandelle, 2008)

La importancia del laberinto radica entonces, en la búsqueda constante que cada individuo realiza para reencontrarse con el centro, el axis mundi u omphalos. Eliade ha escrito:

Todo ser humano, incluso inconscientemente, tiende hacia el Centro y hacia su propio Centro, el cual le confiere realidad integral, sacralidad. (...) El itinerario que conduce al Centro se halla sembrado de obstáculos y, no obstante, cada ciudad, cada templo, cada habitación, se halla en el Centro del Universo. (Citado en Bonell: 74)

Lo anterior nos remite nuevamente a la idea de la ciudad como un hipermandala, como un ejemplo notable del simbolismo del centro, y de la interpretación simbólica de la ciudad como centro del Universo. La función del mandala es equiparable a la del laberinto, ya que, tanto en uno como en otro la inserción en su espacio cerrado equivale a un ritual iniciático, y por otro lado, ambos recintos sirven de protección contra el exterior y le permiten al individuo reencontrarse con su centro.

En una interpretación simbólica del laberinto, como un esquema geométrico-conceptual, a partir del cual el hombre puede reencontrarse consigo mismo y lograr la comunión con la sociedad, Octavio Paz señala:

Como la pirámide, el laberinto es una estructura sagrada, un espacio simbólico, que también cumple la función de prisión; pero a diferencia de la pirámide –estructura funeraria cuyas capas se superponen sin otro recurso, o del círculo –que fatalmente nos devuelve al punto de partida, el laberinto supone un proceso: hacer accesible una salida. (Paz, 1993: 124)

Umberto Eco (citado en Zavala, 1998) ha generado una teoría sobre la concepción de la ciudad como laberinto. Para él, existen tres tipos de laberintos:

- El laberinto circular o micénico.
- El laberinto arbóreo o barroco.
- El laberinto rizomático o paradógico.

Para Zavala (Idem) el laberinto no es una estructura cerrada como un círculo, símbolo de completitud, de la certidumbre y de lo absoluto; más bien es un sistema abierto que propicia digresiones y multiplica las incertidumbres. El laberinto complejiza lo absoluto; lo relativiza.

El sentido simbólico-sagrado en la manera como la población recorre su ciudad ha sido interpretado con la metáfora del laberinto circular o micénico. Esta metáfora nos permite reconocer los diversos sistemas de verdad que se presentan en el territorio por parte de los usuarios. Esta estructura conceptual se manifiesta a partir de una sola verdad: *La verdad epifánica* o revelada que es característica del pensamiento clásico o premoderno.

Metafóricamente se puede representar este laberinto a partir de estructuras concéntricas ya que se parte de un solo centro como única verdad, representando así el concepto de la ciudad premoderna: monocéntrica; y en términos del recorrido por la ciudad se establece el principio de la ruta simbólica como la trayectoria que une los principales centros del espacio urbano; solo se busca un lugar y un tiempo específicos.

La ciudad como laberinto arbóreo o barroco, se caracteriza por tener una sola entrada y varias salidas. Esta estructura conceptual nos da la idea de que podemos partir del centro original del territorio hacia un rumbo determinado, pero en el trayecto se pueden presentar derivaciones o desviaciones provocadas por cambios en el recorrido y en las rutinas cotidianas. La ciudad puede ser recorrida como un texto y recibir múltiples interpretaciones.

Podemos afirmar que la ruta simbólica que une los espacios de centralidad se ramifica de manera fractal en la medida en que reconocemos las múltiples historias y flujos de la población por la ciudad. La estructura y los esquemas de organización que se pueden apreciar en la ciudad tradicional, se transforman en la medida que el espacio urbano-arquitectónico se aleja del centro original; con esto no se sugiere la pérdida de identidad, sino su transformación en esquemas de organización alternativos al original.

Finalmente, en el laberinto rizomático o paradógico, la ciudad puede ser interpretada como una red de relaciones interminables y virtuales; en él existen múltiples entradas y salidas. Es por excelencia, la representación idónea para la ciudad posmoderna, ya que ella existe una multiplicidad de historias y de verdades; es la ruptura de lo absoluto: cada entrada puede también ser una salida.

En el laberinto rizomático están contenidos todos los tipos de laberintos; así mismo, en la ciudad compleja están incluidos todas las etapas y fracciones de ciudad: la ciudad antigua, la ciudad moderna y la ciudad actual. El reto principal consiste en poder identificar las diversas y fracciones de ciudad que están contenidas en la complejidad del sistema territorial, lo que permitirá generar propuestas asertivas para el fortalecimiento de la red urbana.

En la interpretación simbólica de la ciudad como laberinto, se trata de recuperar el sentido sagrado y a la vez complejo de la ciudad premoderna, en la que cada uno de los edificios (principalmente templos) era ubicado de forma estratégica a fin de poder ser observados en su correcta proporción. El sentido sagrado se ve reflejado en la generación de rutas simbólicas concebidas como el recorrido del laberinto circular, desde una sola entrada o punto de partida (el cual ya constituía un primer punto de observación) hacia el punto de destino que era el templo principal.

En la idea del espacio en la arquitectura griega, Martienssen (1972) interpreta la ciudad de Delfos como un sistema sagrado de articulaciones, principalmente generadas a partir del centro que es el Templo de Apolo. Identifica características en la relación creada entre espectador y el templo durante el desarrollo de su experiencia visual dentro del Témenos. La entrada principal se alza en el ángulo sudeste y a partir de ese punto se genera el *camino sagrado* que conduce directamente hacia el frente del templo. (Ver figura 93)

Este análisis nos permite identificar que en la ciudad premoderna no solo existían principios simbólicos basados en el mito fundacional y en la idea de la representación del Cosmos en la Tierra; también está presente la concepción del lugar como un sistema determinado por los puntos de observación que definen la ruta sagrada que conecta al observador con el espacio urbano mediante los recorridos. Y la definición de las proporciones del templo principal de cada ciudad está determinada por los puntos y ángulos de observación localizados en este mismo recorrido.

Este sentido simbólico se transforma y se fusiona con los esquemas racionales de organización espacial, tanto de la modernidad como de la ciudad actual. Los recorridos ahora son determinados a partir de los flujos de la población que busca satisfacer sus necesidades y desarrollar las actividades se son acordes con la época, y en la mayoría de los casos, el sentido sagrado de el espacio-tiempo premoderno ha quedado oculto (pero presente) en la estructura rizomática de la ciudad actual.

Por esta razón, lo que se propone para el diseño de los espacios urbano-arquitectónicos en el presente, es la recuperación del sentido simbólico que poseían en la Antigüedad, tanto el augur en la determinación del sitio geográfico para su sacralización y fundación de la ciudad, como el arkhitekton, quien era poseedor del razonamiento simbólico basado en la Geometría para la edificación del templo.

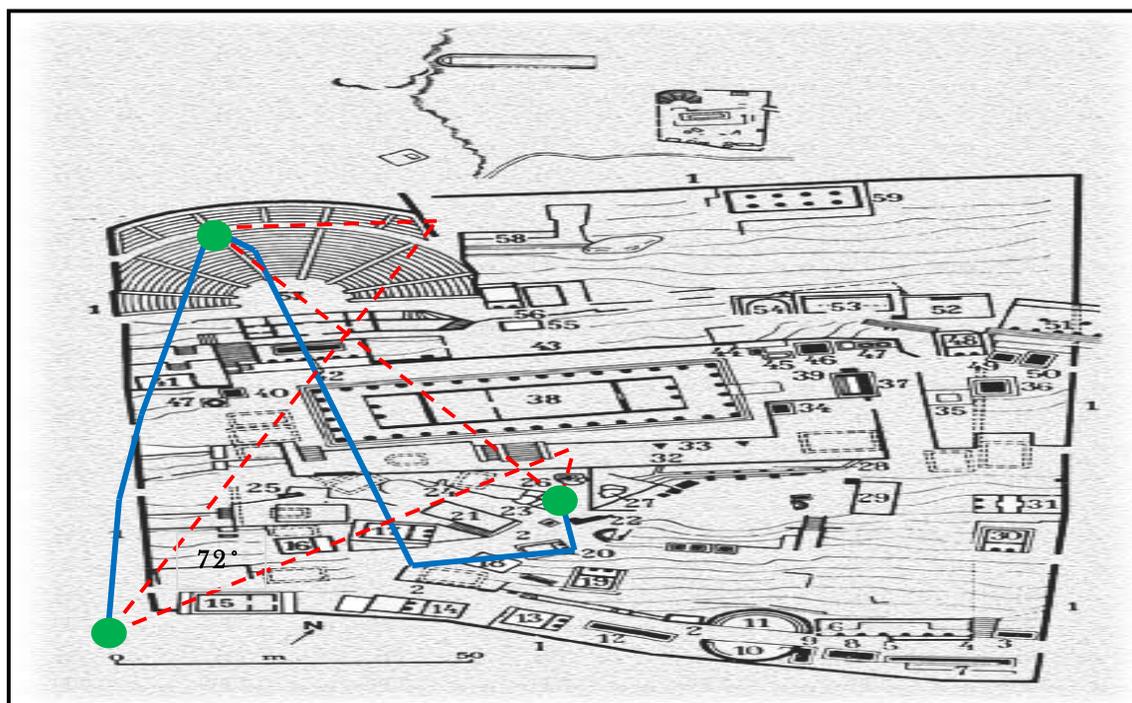


Figura 93. Plano de la ciudad de Delfos, Grecia.

Definición (según Martienssen) del camino sagrado (color azul) hacia el Templo de Apolo a partir de los principales puntos de observación (color verde) y ángulos áureos visuales de 72° (color rojo) que corresponden al lugar de ubicación para la apreciación de las correctas proporciones del edificio.

Fuente: http://www.ffil.uam.es/hellas/Arcaismo/arqui_ar/santuario/3delfos.jpg

Trazos geométricos: Elaboración propia

Con la visión del augur, los arquitectos y diseñadores del espacio urbano recuperarían la sensibilidad para reconocer la esencia del lugar y la capacidad de augurar los sitios para la ubicación de los nuevos proyectos que habrán de satisfacer las necesidades de la población en la actualidad. Y con la visión del arkhitekton, lograrían interpretar la esencia del sitio y de los esquemas de organización social para poder reflejarlos en el diseño del espacio urbano-arquitectónico, tanto en sus proporciones formales como en su solución funcional.

De esta manera, la auguración de los puntos de observación del espacio urbano, constituyen los nodos o centros fundamentales del sistema de red fractal, a partir de la cual es posible intervenir en todas y cada una de las escalas de aproximación, generándose un conjunto de redes y subredes hasta llegar al nivel del espacio arquitectónico como contenedor de la esencia de la ciudad en su totalidad (el omphalos); cumpliéndose así el principio de recursividad y conectividad entre el nivel macro y micro de la organización territorial.

Integración geométrica de la segunda tríada

La interpretación simbólica del espacio urbano-arquitectónico desde la dimensión sagrada de la Geometría nos ha permitido comprender los procesos simbólicos de fundación del territorio, su desarrollo a partir del patrón de origen como sistema espacial y el reconocimiento de las capas históricas a partir de las rutas que articulan los principales centros de cada fracción de la ciudad. No obstante, se ha planteado un proceso de sistematización del espacio-tiempo urbano-arquitectónico con la finalidad de complementar la visión de la ciudad premoderna con los enfoques que nos permiten comprender la complejidad del territorio en la actualidad.

Por lo anterior, se planteó una segunda tríada o subsistema de dimensiones de la vorticalidad urbana, que nos han permitido concebir a la ciudad como un sistema complejo, en el cual se generan múltiples transformaciones por parte de los habitantes debido a las diversas formas de utilización y apropiación del espacio urbano, a los flujos cotidianos y a los esquemas de organización por parte de la sociedad.

Esto nos permite la sistematización de los fenómenos observados en la primera etapa de la investigación, que consistió en el proceso de interpretación simbólica del territorio. A partir de las funciones sociológica y psicológica de la Geometría, se generaron los fundamentos epistemológicos para la sistematización del espacio-tiempo urbano-arquitectónico, a fin de concebirlo como un sistema rizomático en su totalidad, ya que ha sido por medio de esta imagen metonímica como se logró la identificación y la comprensión de las múltiples escalas e interconexiones entre ellas, lo cual nos aproxima a la ciudad desde una visión fractal, más cercana a la Complejidad.

Así mismo, en la complejidad territorial se identificaron los principales esquemas de organización autónoma de la sociedad y su impacto en el uso, transformación y diseño de su lugar de vida. La conectividad entre los espacios es generada de forma natural debido a la necesidad de complementar la vivienda con otras actividades, ya que existen barreras arquitectónicas y modelos de planeación excluyente, que rompen con la continuidad espacial y debilitan tanto la red urbana como la estructura social.

En términos generales, se han analizado dos formas de aproximación hacia el estudio de la forma urbana, su estructuración y su crecimiento. Por un lado la morfología y morfogénesis urbana se han consolidado como disciplinas urbanísticas y como teorías susceptibles de explicar aspectos relevantes de la vida y dinámica de las ciudades. De esta manera, la morfología de las zonas metropolitanas, aparentemente irregular y caótica, al ser ahora analizada a partir de la visión de la Complejidad, presenta nuevas características de orden interno y de autosemejanza,

por medio de las cuales se pueden comprender los factores que repercuten en su crecimiento y estructuración espacial.

Por otro lado, la propuesta de red urbana nos induce hacia la sistematización de los principios de creación del entorno urbano, permitiendo ir más allá del análisis clásico de flujos de transporte, de localización de elementos componentes de la ciudad y de zonificación de actividades y de elementos de equipamiento urbano, basados estos últimos principalmente bajo una perspectiva económica (principio de los modelos neoclásicos)

Este principio de la red urbana permite incorporar aspectos subjetivos en la interpretación del espacio apropiado por la actividad humana pero bajo un riguroso fundamento matemático, el de la geometría fractal, la cual permite la cuantificación y graficación de dichos aspectos subjetivos, dando como resultado, nuevos esquemas de análisis e interpretación del espacio urbano, susceptibles de ser utilizados en el diseño de las ciudades.

Por medio de estas dimensiones se establecen los principios fundamentales de la forma en las ciudades de la Antigüedad, así como de las edificaciones más sobresalientes de las antiguas culturas y su importancia como principio generador del espacio urbano. A partir de la fractalidad, también se considera a la ciudad antigua como factor fundamental en la explicación de la forma urbana, por lo que se vuelve necesaria la incorporación de conceptos de carácter simbólico y su consideración como parte fundamental del esquema conceptual de investigación. En este sentido, la sistematización en el estudio del territorio, ha derivado en tres dimensiones de la vorticidad urbana: recursividad, conectividad y autoorganicidad. (Ver figura 94)

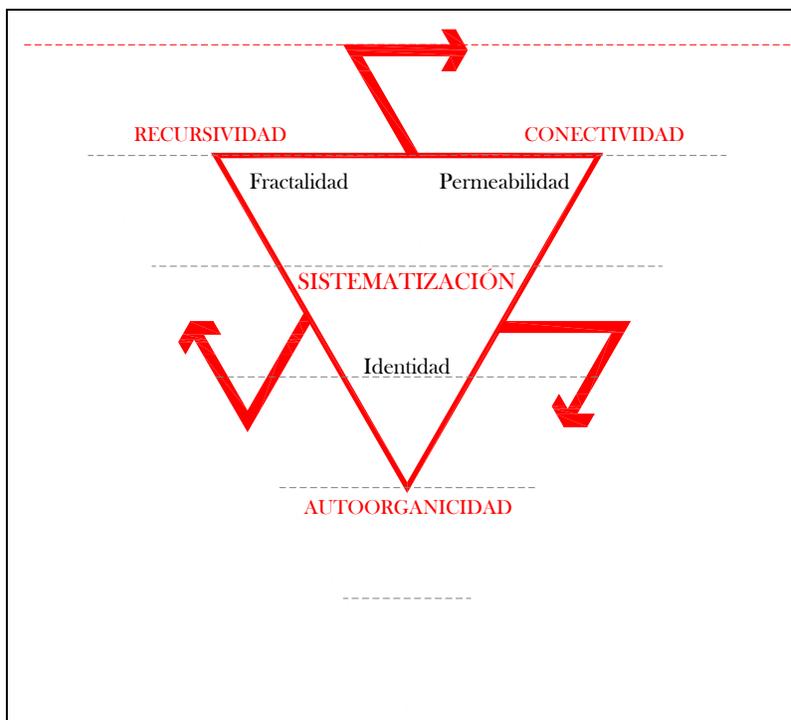


Figura 94. Estructura triangular en la integración de la tríada con base en la fractalidad, la

Capítulo 4

La vorticidad urbana en la interpretación sistémica y diseño en la ciudad

Fue entonces cuando vi el Péndulo. La esfera, móvil en el extremo de un largo hilo sujeto de la bóveda del coro, describía sus amplias oscilaciones con isócrona majestad.

Umberto Eco (2006: 17)

La oscilatoriedad como eje en la integración geométrica de las tríadas

Una vez que se han integrado geoméricamente las tríadas o subsistemas, tanto para la interpretación simbólica como para el estudio sistémico de la ciudad, surge el planteamiento de la séptima dimensión de la vorticidad que servirá, no sólo como eje de articulación y de relación dinámica entre las tríadas, sino como una imagen simbólica para la representación de los movimientos naturales y cotidianos, que la sociedad realiza entre el espacio público y el privado en el territorio.

La dimensión de la oscilatoriedad, ha sido concebida como una metonimia del movimiento pendular de los habitantes en la ciudad. La idea del movimiento oscilatorio fue generada a partir de la importancia que el centro y el sentido de centralidad, han tenido en esta investigación. En otras imágenes simbólicas que ya se han analizado, como el mandala, el omphalos, el Árbol de la Vida, la Flor de la Vida, el laberinto y el axis mundi, el factor común que ha estado presente, siempre ha sido el de la creación, el punto de partida y el de reencuentro con el centro.

El movimiento oscilatorio tiene que ver con la presencia de un centro definido, que es considerado como un punto de equilibrio estable. En el caso de la ciudad, este centro o punto de equilibrio está representado por los elementos fijos, tales como edificios y espacios abiertos. El péndulo es un sistema que oscila bajo la acción gravitatoria, que es una fuerza natural que lo atrae y lo repele de manera rítmica y secuencial. Existen diversos tipos de péndulos, pero el que ha sido retomado para representar los movimientos oscilatorios de la sociedad en la ciudad es el Péndulo de Foucault.

Es un péndulo esférico que puede oscilar libremente en cualquier plano vertical y durante periodos muy prolongados de tiempo. Entre otros usos, el péndulo ha servido para demostrar el movimiento de rotación de la Tierra.⁷⁹ (Ver figura 95) En el estudio sistémico de la ciudad, la

⁷⁹ Información retomada de: (http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9ndulo_de_Foucault)

imagen del péndulo nos ayuda a concebir los movimientos de la gente en el espacio, siempre a partir de un centro y hacia otro de características distintas.



Figura 95. Péndulo de Foucault

Fuente: <http://www.flickr.com/photos/martius/756157813/lightbox/>

En este sentido, el primer centro somos nosotros mismos, ya que cada persona constituye un eje, a partir del cual podemos percibir todo aquello que nos rodea. Lo anterior puede ser entendido a partir del planteamiento de las *conchas espaciales* (Coppola, 1997), las cuales pueden interpretarse como una serie de capas concéntricas en la que el eje siempre es el hombre. La primera capa es nuestra habitación, seguida de la casa, posteriormente y de forma consecutiva seguirían la calle, el barrio y la ciudad completa, en donde ésta última es considerada como espacio de sobrevivencia, debido a que al salir del barrio, el sentido de identidad es amenazado por otros esquemas de organización territorial.

Pero en la dimensión de la oscilatoriedad, no debe concebirse únicamente al centro a partir de los elementos fijos en el espacio urbano, también el hombre, quien es un eje en sí mismo, puede ser considerado como un *centro móvil*, ya que al desplazarse desde y hacia otros centros fijos, adecúa su comportamiento según los ambientes, tanto sociales como físicos en que se encuentre.

Es importante recordar que la ciudad compleja está conformada por una multiplicidad de centros, a diferencia de la ciudad premoderna que sólo contiene uno y que marca el origen de su fundación. El principio de la difusión de la mancha urbana ha derivado en una serie de asentamientos periféricos, que no deben seguir siendo considerados como zonas marginadas, sino como espacios con oportunidad de constituirse como *subcentros oscilatorios* y sitios de identidad y de fortalecimiento de la estructura socio-territorial.

Lo anterior ha sido un factor importante que se ha retomado en la función psicológica de la Geometría, ya que las maneras de percibir el espacio urbano en los movimientos oscilatorios de la sociedad, dependen del punto de vista del observador y de la perspectiva desde la cual el

hombre pueda identificar, tanto las manifestaciones simbólicas de la población en la ciudad, como las características físicas y edificadas que definen los aspectos de identidad en el territorio.

A partir de la oscilatoriedad como eje de articulación entre las tríadas, ha quedado estructurado el sistema geométrico-conceptual de la vortividad urbana, que nos permitirá la interpretación simbólica en el diseño de la ciudad compleja. (Ver figura 96)

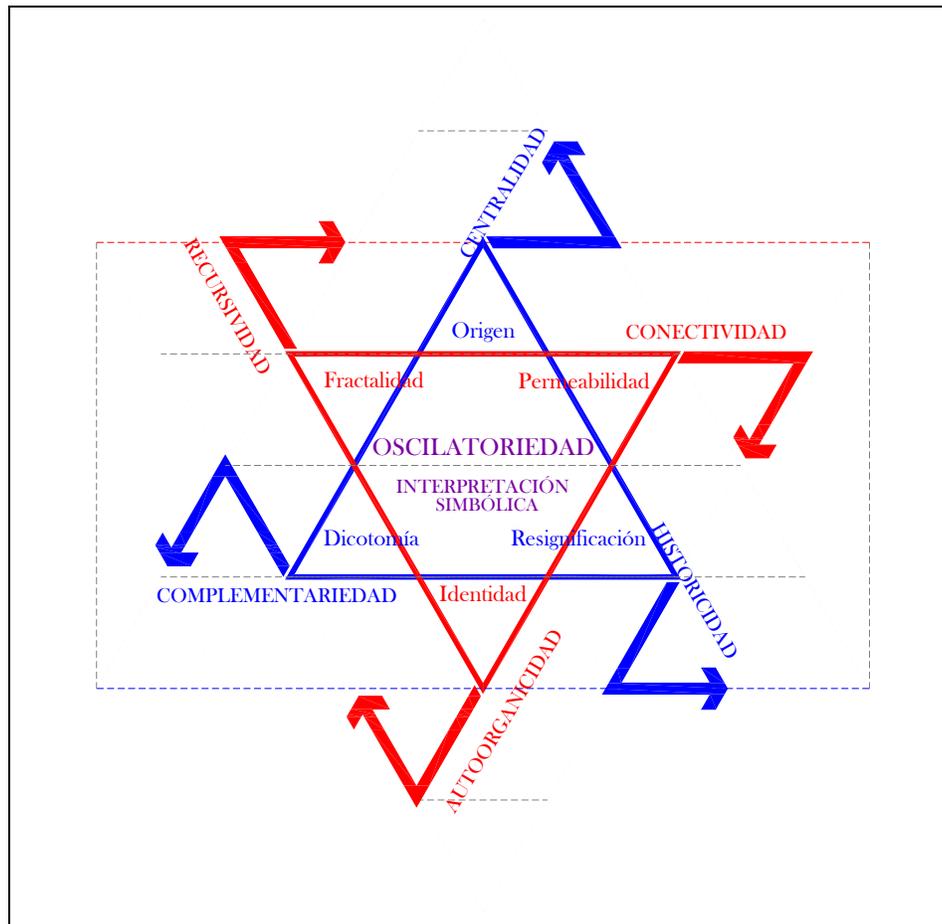


Figura 96. Sistema geométrico-conceptual de la vortividad urbana: Hacia la interpretación simbólica en el diseño de la ciudad compleja

Fuente: Elaboración propia

El sistema está basado en seis principios complementarios que oscilan entre la fase de interpretación y la de sistematización, y que han sido definidos de la siguiente manera:

1. **CENTRALIDAD AUTOORGANIZADA:** Origen de espacios de identidad en el territorio a partir de los procesos autónomos de hibridación.
2. **COMPLEMENTARIEDAD CONECTIVA:** Espacios intermedios de identidad, que surgen de la dicotomía espacial (límites compartidos) a partir de la permeabilidad espacial.

3. **HISTORICIDAD RECURSIVA:** Resignificación y reinterpretación de la ciudad en las diversas escalas fractales a partir de la evolución de las actividades del usuario.
4. **RECURSIVIDAD HISTÓRICA:** Reconocimiento de la multiplicidad de historias que se definen como una red fractal de acontecimientos y dinámicas cotidianas.
5. **CONECTIVIDAD COMPLEMENTARIA:** Identificación de las relaciones sociales y espaciales que permiten la integración entre fracciones del territorio y que generan como resultado, espacios intermedios de identidad.
6. **AUTOORGANICIDAD CENTRALIZADA:** Esquemas autónomos de organización socio-territorial que surgen en torno a un centro original pero también constituyen nuevos centros en sí mismos.

Los seis principios anteriores, constituyen aportaciones epistemológicas desde la Geometría, para el estudio del territorio como un sistema complejo. La oscilatoriedad constituye el eje y el punto de intersección por donde transitan cada uno de estos principios, por lo que se considera como la dimensión de la vorticidad urbana que permite la comunicación y la relación entre las tríadas. Por esta razón, y con la finalidad de concebir a la oscilatoriedad como un sistema dinámico en la interpretación y percepción del espacio, se ha incorporado el estudio de la geometría proyectiva como factor fundamental en la sistematización y diseño de la ciudad.

Principios de la geometría proyectiva en la oscilatoriedad urbana

La geometría proyectiva también puede ser entendida a partir de los principios de la perspectiva geométrica. Señala Pickover (Idem) que la geometría proyectiva suele ocuparse de las relaciones entre las formas y las representaciones o “imágenes” que resultan de proyectar dichas formas sobre una superficie. El arquitecto italiano León Battista Alberti fue uno de los primeros que experimentó con la geometría proyectiva debido a su interés por la perspectiva en el arte.

Los artistas y arquitectos del Renacimiento se preocuparon en general por los métodos de representación bidimensional de objetos tridimensionales. Sin embargo, en el sentido de la oscilatoriedad, han sido retomados los aspectos fundamentales de la perspectiva geométrica, concebida, no sólo como un método de representación gráfica, sino como un sistema de reconocimiento de las características, tanto físicas como simbólicas del territorio.

En una visión euclidiana de la perspectiva geométrica, se identifican los principales componentes del sistema: punto de observación, línea de tierra, línea de horizonte, puntos de fuga y algunos métodos alternativos para la medición de los objetos. Sin embargo, desde un enfoque no lineal, los componentes de la perspectiva pueden y han sido reinterpretados como

elementos simbólicos hacia la determinación de la ubicación y de las proporciones geométricas del edificio, su integración con el entorno urbano y de la posición del observador para la correcta apreciación de los elementos del paisaje.

La perspectiva geométrica, en este sentido, ha sido interpretada como una *forma simbólica* de representación, y en términos de Panofsky (1978: 54), como *una concepción del espacio, la cual parece reducir lo divino, a un mero contenido de la conciencia humana, pero, a su vez, la conciencia humana a receptáculo de lo divino*. Por lo anterior, la perspectiva ha sido retomada como un sistema vorticial en la interpretación y diseño de la ciudad, porque permite el reconocimiento de los patrones, tanto físicos como sociales y su integración en las propuestas de diseño urbano.

Por otra parte, Florenski (2005) hace una deconstrucción de los principios y presupuestos científicos de la perspectiva geométrica del Renacimiento, así como una crítica en la que, con argumentos que proceden de la Geometría, de la óptica fisiológica y de la historia del arte, demuestra que la perspectiva monofocal heredada del Renacimiento es una expresión espacial, artificialmente construida y lentamente asimilada a lo largo de cuatrocientos años de historia.

Lo que propone Florenski, es una *perspectiva invertida*, entendida como un sistema de representación espacial, en la que existe una diversidad de puntos focales y de observación. Esta visión, es más cercana a los planteamientos de este trabajo, ya que en el sentido de la vorticalidad urbana, se contemplan múltiples centros, concebidos como puntos de observación, así como múltiples puntos de fuga, entendidos simbólicamente como las posiciones de los elementos del paisaje urbano integrados al diseño urbano-arquitectónico.

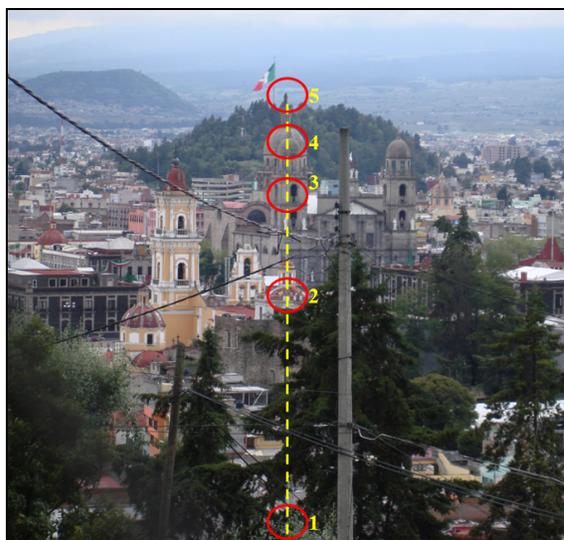
En el principio de las Líneas Ley (capítulo 1), se determinan alineamientos simbólicos que surgen de la integración de elementos, tanto naturales como construidos. Es una forma de entender el territorio y de interpretarlo como un sistema dinámico e integrado con la naturaleza. Interpretar simbólicamente la ciudad es un proceso sistémico en el cual, no se pretende determinar si las edificaciones fueron alineadas de manera intencional y con un propósito específico, sino de generar de manera creativa, un resignificación de la ciudad a partir de la perspectiva del usuario.

Implica reconocer en el territorio las pautas a seguir y los patrones geométricos que, intencional o no intencionalmente forman parte de la estructura urbana. El reconocimiento de estos patrones puede ser el punto de partida para el inicio de un nuevo proyecto urbano-arquitectónico que posteriormente habrá de sistematizarse a partir de las dimensiones de la vorticalidad urbana propuestas en este trabajo de investigación.

Como se señala en el principio de la geografía sagrada, el punto de partida puede ser un árbol, una montaña, un río, o la sucesión de elementos construidos. El identificar estas pautas en la imagen de la ciudad, solo constituye el inicio de un proceso de análisis que resulta ser mucho más complejo, y que puede ser estudiado sistémicamente a partir de la consideración de

la multiescalaridad y la recursividad en su organización autónoma. Esta visión puede parecer como *paisajística*, sin embargo, el sentido del paisaje puede tornarse complejo en el momento en el que designamos de un sentido simbólico-sagrado a cada elemento, tanto natural como artificial que lo componen.

La geografía sagrada, en este sentido, constituye un sistema complejo por la multiplicidad de significados atribuidos en torno a la creación de la ciudad, más que ser sólo la descripción de las características físicas del sitio. (Ver figura 97)



Vista desde el Cerro de Zopilocalco hacia el Volcán Xinantécatl o Nevado de Toluca



Vista opuesta desde el mirador del Calvario hacia el Cerro de Zopilocalco

Figura 97. Alineación entre elementos naturales y construidos. Toluca, Edo. de México
 1-Cerro de Zopilocalco, 2-Cúpula del Carmen, 3- Cúpula de templo franciscano (atrás de Catedral), 4-Cúpula de Catedral, 5-Mirador y Templo Franciscano en el Cerro del Calvario

Fuente: Fotografía de campo, Oscar Javier Bernal Rosales
 Trazo de relación: Elaboración propia

Aunque ya hemos señalado que el interés en este apartado de la investigación no radica en determinar si estos alineamientos fueron realizados de manera intencional y con una finalidad específica, el identificar que en la ciudad de Oxford, Inglaterra existe una alineación de siete templos (Ver figura 98) nos da la idea de que si existen probabilidades de que hayan realizado con cierto fin, dada la importancia simbólica del número siete en el Cristianismo. Es muy probable que el emplazamiento de estos templos corresponda con antiguos asentamientos prehispánicos o precristianos, ya que las alineaciones no corresponden en su orientación al norte geográfico, sino que se acercan más al norte magnético de la Tierra.

En la interpretación simbólica de las perspectivas, Lynch (citado en Arnheim, 2001) señala que, tanto la cúpula como el campanario del Templo de Santa María de las Flores (Florencia, Italia), ofrecen una constelación visual diferente según el ángulo de la perspectiva desde donde se ubique el observador.

Por lo tanto, también la percepción de la ciudad cambia dependiendo de estas variantes de la perspectiva, pero es un hecho que el impacto que tiene un edificio, del carácter de este templo en la ciudad, es tal que puede determinar la orientación y la manera de establecer los recorridos y las dinámicas en el espacio urbano. (Ver figura 99)

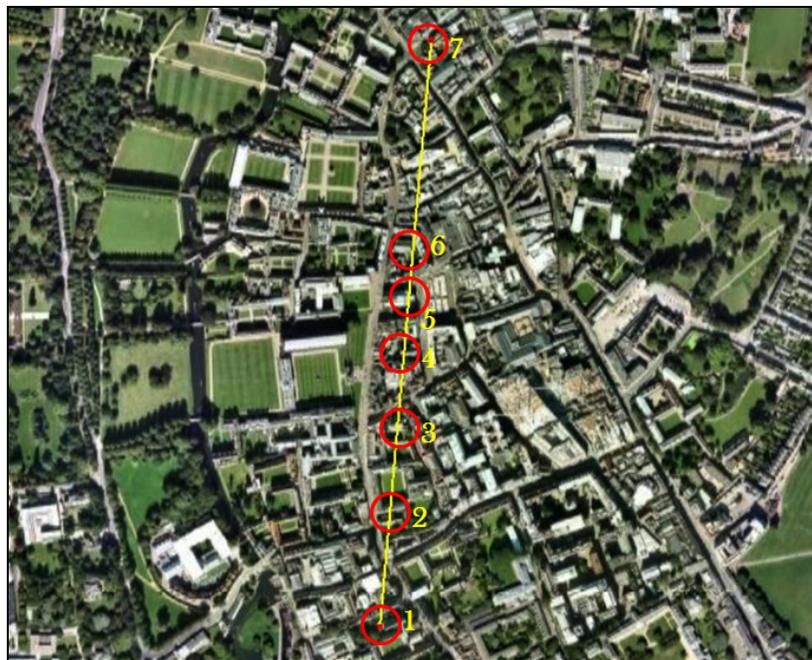


Figura 98. Alineación entre siete templos cristianos en la ciudad de Cambridge, Inglaterra. De sur a norte los templos están ordenados de la siguiente manera: 1-Santa María Menor, 2-San Botolph, 3-San Benet, 4-San Eduardo, 5-Santa María la Mayor, 6-San Miguel, 7-La Iglesia Redonda. (Parra, 2010: 100)

Fuente: Fotografía tomada de Google Earth, 2012

Trazo de relación: Elaboración propia

Señala Arnheim (Idem) que el uso de hitos para la orientación presupone que el observador no toma su posición en el espacio urbano de manera estricta. Más bien, la perspectiva debe entenderse como la expresión de la interacción entre él y la constelación arquitectónica, cuya naturaleza objetiva e invariable, ha significado al individuo que parte de la experiencia de caminar de forma oscilatoria y azarosa alrededor de los edificios.



Cúpula y campanario de Santa María de las Flores, Florencia, Italia.
(Filippo Brunelleschi, Giotto di Bondone)



Cúpula de San Pedro, el Vaticano. (Miguel Ángel Buonarroti)

Figura 99. Impacto de las cúpulas de los templos en la definición de la organización de la ciudad y en la orientación del observador en sus recorridos oscilatorios en torno a ellas

Fuente: <http://wa5.www.artehistoria.jcyl.es/ciudades/jpg/CAD26842.jpg>
<http://s.libertaddigital.com/fotos/galerias/beatificacion-juan-pablo-ii/papa-3.jpg>

Vorticidad centrípeta en la resacralización del centro: La Potsdamer Platz, Berlín

Una vez que han sido diseñado el sistema geométrico-conceptual para la interpretación simbólica en el diseño de la ciudad compleja, estamos en condiciones de identificar ciudades que, más que presentar un crecimiento hacia la periferia y una expansión territorial descontrolada y caótica, han manifestado un proceso de vorticidad centrípeta; es decir, han generado propuestas de desarrollo hacia el interior del territorio, en una serie de procesos tanto de fortalecimiento como de regeneración del tejido urbano y social.

Un ejemplo lo tenemos en la ciudad de Berlín, la cual, ha sufrido numerosos cambios y adecuaciones en su estructura urbana-arquitectónica a raíz de la caída del Muro en 1990. El Muro había dividido la ciudad durante 28 años, y fue considerado, no sólo como una división física, sino también como una división psicológica. Dos años después se decidió trasladar la capital del país a Berlín.

Por lo anterior, se originó el proyecto Berlín 2000 y fue presentado a la opinión pública como “Berlín-capital”, pero adscrito a este proyecto de carácter político iba implícito otro de naturaleza mercantil denominado “Berlín-ciudad global”, ya que se apostaba por convertir a la capital de la tercera potencia económica mundial en uno de los nodos del tardocapitalismo. (García V., 2008)

De entre varios proyectos que se realizaron para el impulso de Berlín como nueva capital global, destaca el desarrollado en la zona conocida como la Potsdamer Platz. Es una plaza que se desarrolló desde el siglo XIX, y previo a la Segunda Guerra Mundial tuvo gran actividad, tanto económica como cultural. (Ver figura 100) Una vez terminada la guerra y tras la ocupación de la ciudad por parte de los aliados, la Potsdamer Platz quedó en el área donde se dividían los protectorados soviético y norteamericano.

Con la construcción del Muro, que la cruzaba en su sector oeste, quedó en una *tierra de nadie*, inutilizable y no fue reconstruida, pese a estar muy próxima a la principal avenida comercial de Berlín Este. Tras la caída del Muro los berlineses se dieron a la tarea de rehabilitarla, y lo consiguieron en el transcurso de menos de una década. (Powell, 2000)



Figura 100. La Potsdamer Platz antes de la Segunda Guerra Mundial y su posterior destrucción

Fuente: <http://www.viajejet.com/wp-content/viajes/potsdamer-platz-1903-berlin1.jpg>
http://2.bp.blogspot.com/_svAyYhspKJw/SwHxj-Ubo9I/AAAAAAAAACPk/F_kx-eFIIDE/s1600/berlhst6.jpg

Tras la caída del Muro y previo a los primeros planteamientos para la reconstrucción de la plaza y la reunificación urbana-arquitectónica de Berlín, se pudo observar un principio vorticial de *centralidad autoorganizada*, ya que, independientemente de las decisiones de los urbanistas y de los arquitectos sobre el rumbo que debía tomar la ciudad, comenzaron a presentarse ritos y manifestaciones de celebración por los acontecimientos históricos que acababan de suceder.

Probablemente la manifestación simbólica más clara e importante en la celebración de este acontecimiento, fue la organización de un concierto masivo en el que asistieron más de 300,000 personas. Fue un evento en el que participaron artistas internacionales que se unieron a la celebración de este hito en la historia del país. La organización del evento fue realizada precisamente en la Potsdamer Platz, que para 1990 (año del concierto) todavía presentaba las marcas de la guerra. Fue el sitio en el que se encontró el cadáver de Adolfo Hitler en un búnker y prácticamente era un campo minado.

Previo a la instalación del escenario y en medio de los preparativos del evento, se removió una gran cantidad de granadas que permanecieron enterradas en este territorio neutral. Como ya se señaló, este evento marcó el primer paso hacia la reconstrucción, no sólo física de esta fracción de ciudad, sino de la estructura social, económica, política, comercial y cultural del país.⁸⁰

En el principio vorticial de *complementariedad conectiva*, el ejercicio de reconectar la ciudad fue realizado a partir de la identificación de esta fracción de ciudad, como un espacio intermedio entre lo que fueron las dos Alemanias. Para resolver la tarea, el primer paso consistió en identificar aquellos espacios o puntos de la ciudad capaces de incidir de manera

⁸⁰ Información retomada del video documental: Waters, Roger. *The Wall. Live in Berlin*.

significativa sobre su carácter; estos puntos son, El Spree (río de Berlín), el Friedrichstrasse, eje vial norte-sur cortado por el muro en el Checkpoint Charlie, posteriormente la Alexander Platz, centro de Berlín oriental y finalmente la Potsdamer Platz, por su carga histórica y como lugar estratégico de conexión con el área de Potsdam.

Finalmente, y a partir del sentido vorticial de *historicidad recursiva*, se generó un proceso de resignificación y de reinterpretación de la ciudad a partir del reconocimiento de las múltiples escalas de intervención urbana-arquitectónica, y de las actividades y flujos de la población en el lugar.

Originalmente la plaza fue uno de los sitios más recorridos por la población antes de su destrucción, y para la realización del proyecto, se contempló el concepto de *ciudad dentro de otra ciudad*, ya que en sus diversas áreas que lo integran, está contempladas las actividades de vivienda, comercio, recreación, deporte, trabajo, ocio, cultura, etc. Es identificado como un espacio conectivo por su alto grado de permeabilidad urbana, debido a que constituye una ciudad en sí misma, que no es necesario rodearla para llegar al extremo opuesto.

Es un lugar que permite traspasar por sus espacios, generando una serie de rutinas y de actividades complementarias entre sí (híbridas), lo que le ha dado un sentido de identidad muy particular a Berlín. (Ver figura 101)



Figura 101. Plan maestro para la reconstrucción de la Potsdamer Platz, Berlín. (Renzo Piano)

Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_svAyYhspKJw/SwaKsaq01NI/AAAAAAAAACRE/YQIGfBikt8/s1600/distribucion.jpg
http://2.bp.blogspot.com/_svAyYhspKJw/SwHxjpo8x4I/AAAAAAAAACPc/PGtAEhd7N7M/s1600/DC-PP_SEPT_01.jpg

Vorticidad centrífuga en la sacralización de la periferia: Alameda 2000, Toluca, México

Como se ha podido observar, el sistema de la vorticidad urbana nos permite, por un lado, generar explicaciones con respecto a los esquemas de organización urbana encaminados a la recuperación de zonas al interior de la ciudad. Por lo tanto es importante generar una visión sistémica que contribuya a la identificación, interpretación y resignificación de aquellos espacios, que son considerados como vacíos urbanos o no lugares, debido a que no existe un sentido de identidad ni de apropiación por parte de los habitantes hacia ellos.

Pero, como señalara Piano (Idem), hacer ciudad no implica únicamente resolver problemas urbanos en el interior del territorio; también es importante intervenir en la búsqueda de soluciones a los problemas que se presentan cotidianamente en las periferias urbanas. Por lo anterior, a partir del sentido de la vorticidad urbana centrífuga, se pretende generar una visión con la que se identifiquen las zonas periféricas como fracciones importantes del tejido urbano en su totalidad. Mediante el principio de oscilatoriedad se puede interpretar simbólicamente a la periferia urbana como aquel laberinto rizomático en el que los recorridos se vuelven impredecibles y azarosos.

La recuperación de la imagen del laberinto en torno al estudio de las periferias urbanas, es útil porque nos permite recorrer la ciudad en un proceso simbólico de *iniciación al conocimiento* del espacio urbano, recorrer sus calles, sus centros, reconocer sus manifestaciones simbólicas, y sobre todo, concebir a la ciudad como un conjunto de laberintos, que en esencia, es el rizoma.

Es así como se ha interpretado a la zona sur-poniente de la ciudad de Toluca, como un conjunto de ciudades periféricas o del borde; no en el sentido de las *edge cities* que se han diseñado en Estados Unidos y que son consideradas por Koolhaas (2006) como *ciudades genéricas*,⁸¹ sino como ciudades tradicionales que ontogénicamente, tanto han cedido parte de su identidad, como la han recibido del exterior, pero sin perder su esencia original.

En esencia, esta zona de Toluca, puede ser reconocida como un conjunto de poblados que mantienen su identidad, pero por otro lado se encuentran disgregados de la zona del centro. Los poblados, que son considerados como cabeceras municipales de Toluca son: Capultitlán, Cacalomacán, Santa Cruz Cuauhtenco, San Juan de las Huertas, San Antonio Buenavista y San Buenaventura.

Así mismo, estos centros se han interpretado como las directrices a partir de las cuales se han generado esquemas de organización espacial en los cuales es posible observar patrones

⁸¹ Son ciudades independientes y autónomas, hasta cierto punto alejadas de la ciudad principal, y creadas con fines especializados, sobre todo para el trabajo y la industria. Cuentan con todos los servicios y la infraestructura necesaria para su óptimo funcionamiento. La esencia de lo genérico se encuentra en la última periferia de las capitales contemporáneas. Constituyen la última generación de los suburbios norteamericanos y sus características formales y funcionales difieren de las de la ciudad tradicional. (García V., 2008)

geométricos y de proporción que pueden haber podido ser estudiados a partir de su simbolismo, sus proporciones y su orientación, como ejes de discusión entorno a su función cosmológica en el origen y la conformación del territorio.

Sin embargo en el análisis urbano-arquitectónico de esta zona, no solo se identifica al espacio religioso como la única manifestación de centralidad; aunque en una visión desde la Premodernidad, fue el más importante debido al pensamiento mítico que caracterizó esta etapa del hombre y que se vio reflejada en múltiples aspectos de la cultura; principalmente en los esquemas de organización territorial y urbanos.

Entorno al espacio religioso, también se identifican el espacio de gobierno, el de intercambio comercial (el cual en múltiples ocasiones se generó en el espacio abierto y público), el de la recreación y el de la vivienda. Estos espacios continúan siendo en la actualidad, los que imprimen de carácter y de identidad a ciertas ciudades y poblados debido a la manera en que la población los utiliza generando sus propios recorridos entre los diversos centros del lugar para satisfacer sus necesidades.

Es así como se analiza la zona de estudio a partir del principio de *recursividad histórica*, por la importancia del reconocimiento de la multiplicidad de historias que se definen como una red fractal de acontecimientos y dinámicas cotidianas, mediante la identificación y estudio de sus principales espacios de concentración y de reunión de la población.

A través de este estudio se logran identificar los patrones que se presentan tanto en los edificios religiosos (sagrados) como en los de carácter laico de estas poblaciones y la manera como los usuarios establecen sus propias rutas para acceder a éstos.

Una de las formas de expresión de lo sagrado en la cultura se ha manifestado a partir de la estructura geométrica del triángulo, y en relación con lo profano se ha establecido como una doble triangulación. Como se pudo observar en la estructura del omnipoliedro, las razones geométricas y de proporción entre cada uno de los sólidos platónicos, está determinada por las triangulaciones generadas entre sus respectivos vértices, por lo que la figura triangular ha adquirido un importante significado y trascendencia para el objetivo de la presente investigación.

En la zona de estudio de la Ciudad de Toluca se ha interpretado el espacio religioso como el centro fundamental en la configuración de esta fracción del territorio. En la imagen 52 se muestra la ubicación de los templos católicos más importantes de la ciudad, concebidos como los principales y originales centros de cada barrio. Las dos líneas en color verde señalan la conexión, casi rectilínea entre 5 templos. La línea verde trazada de oriente a poniente conecta los templos del Calvario de Metepec, Capultitlán, Cacalomacán, Santa Cruz Cuauhtenco y San Juan de las Huertas.

La línea que va de suroriente a norponiente conecta los templos de San Bartolomé Tlaltelulco, San Felipe Tlalmimilolpan, Capultitlán, San Buenaventura y San Lorenzo

Cuahtenco. El cruce entre ambos ejes principales se ubica en el templo de Capultitlán (circunferencia en color verde), lo cual nos ha llevado hacia el análisis e interpretación del espacio urbano-arquitectónico a partir de sus proporciones y relaciones geométricas. Las líneas en color verde señalan cada una, la alineación entre cinco templos; la línea en color amarillo señala la alineación entre tres templos, al norte el templo de San Bernardino, al centro Capultitlán y al sur con San Juan Tilapa.

Finalmente, las líneas en color rojo señalan la conexión entre dos templos, al sur el de Santiago Tlacotepec, al centro nuevamente con el templo de Capultitlán y hacia el norte con el templo del Ranchito. La intersección entre la totalidad de las líneas es generada en la cúpula del templo principal de Capultitlán, a partir de la cual se realizó (en color amarillo y azul) un análisis de las proporciones geométricas del inmueble, identificando principalmente razones áureas en su composición. (Ver imagen 102)

La centralidad es concebida a partir del mito del origen y fundación de la ciudad. Por esta razón, se han retomado los lugares principales de culto por ser la religión, la base del pensamiento premoderno y el eje principal de la ciudad en este periodo. Por otra parte, la complementariedad ha sido definida como la unión de opuestos complementarios.

Partiendo del lugar de culto como un *espacio sagrado*, se identifica su relación con otros espacios urbanos de carácter laico o *profanos*, y su complementación por medio de generación de espacios intermedios o de transición, como pueden ser los atrios de los templos o plazas públicas y que a su vez separan el espacio público del privado, como es el caso de la vivienda.

El sentido de la *conectividad complementaria* se ha identificado en las áreas que surgen a partir de la intersección de los radios de influencia de los centros principales de culto. En estas áreas que pueden ser concebidas como los traslapes o espacios compartidos entre barrios, se propone la fundación de nuevos centros que surjan a partir de la hibridación de culturas e identidades sociales que tengan fines en común.

A partir de este fenómeno, el espacio recreativo de la Alameda 2000 se ha convertido en una zona de transición entre ambos lugares, el cual ha sido modificado y adecuado significativamente por los mismos habitantes como un *conector urbano*, y no necesariamente como un área de permanencia y pertenencia.

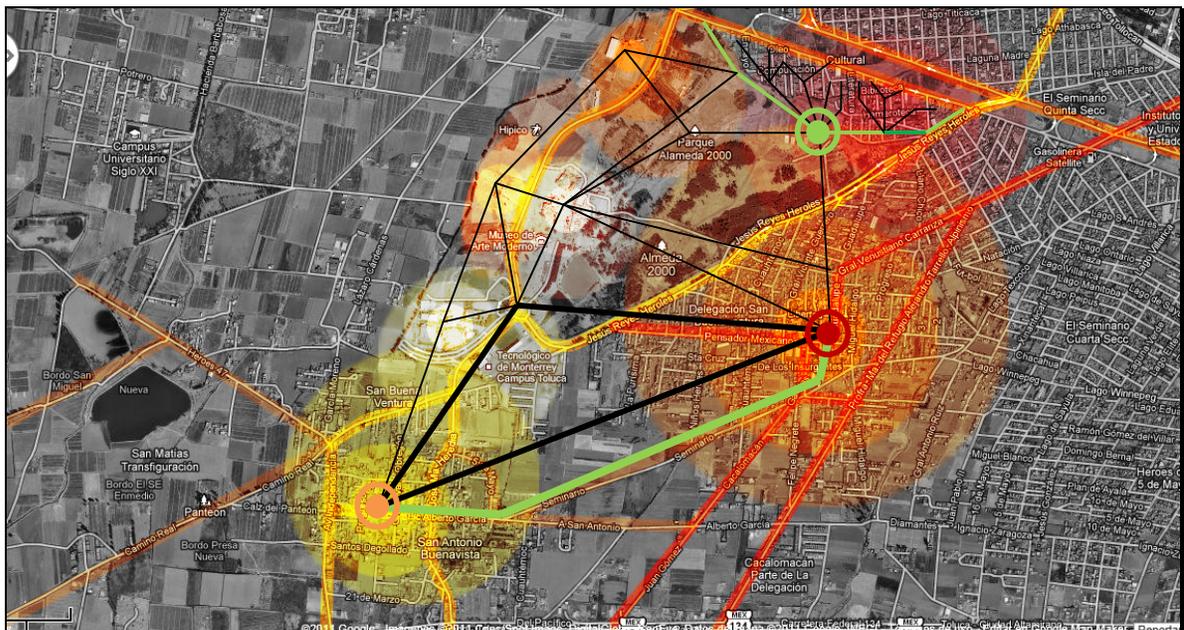
Esta complementariedad que se genera entre la Colonia Cultural y San Buenaventura, sugiere la concepción de un nuevo centro dentro del parque urbano (circunferencia en color amarillo) que permita articular la estructura urbana de la zona.

El segundo centro de importancia corresponde al de San Antonio Buenavista (lado poniente), ya que aunque contiene las mismas actividades y espacios arquitectónicos San Buenaventura, el número de pobladores y de vivienda es menor y por lo tanto de menor impacto urbano.

El sentido de Complementariedad entre ambas cabeceras municipales se puede apreciar a partir de la relación existente en el antiguo camino a San Buenaventura (línea en color verde), la cual sirvió como conector entre ambos centros, pero no ha llegado a consolidarse como corredor urbano en la actualidad.

Se completa esta triangulación con la glorieta del Centro Cultural Mexiquense y el ITESM (lado norte), la cual ha sido considerada como un nodo de gran importancia debido a la estrecha vinculación que genera entre estos dos espacios educativos y culturales.

De esta manera, se destaca un *vacío urbano* en el espacio compartido entre estos tres centros principales. (Ver figura 103)



Triangulaciones simples entre centros principales

Figura 103. Centros principales de la zona de estudio y sus grados de Complementariedad hacia la definición de los espacios intermedios o compartidos.

Fuente: Foto tomada en Google Earth, 2012
Esquema de relaciones geométricas: Elaboración propia

La dimensión de la historicidad ha permitido la identificación de las múltiples historias que han compartido un mismo espacio urbano-arquitectónico a través del tiempo y que se han visto reflejadas en la transformación y readecuación del mismo. De esta manera es posible ubicar espacios que han pertenecido a diversas culturas, desde la época prehispánica hasta la actualidad, como es el caso de la ex hacienda de la Pila, la cual fue fundada por la Orden Franciscana en lo que originalmente fue territorio de los matlazincas, y que con el transcurso del tiempo ha cambiado constantemente su uso hasta convertirse en la actualidad en el Museo de las culturas populares del Centro Cultural Mexiquense.

Estas capas históricas pueden ser reconocidas e interpretadas a partir de una deconstrucción analítica⁸², identificando las características arquitectónicas esenciales en la disposición de los espacios del edificio, su orientación, sus proporciones, su estilo y su simbolismo.

La metáfora del laberinto circular o premoderno nos ha permitido regresar de la historicidad a la centralidad, en el sentido de unir simbólicamente los diversos centros históricos de cada barrio y reconociendo las rutas simbólicas como las trayectorias que han servido para generar un principio de articulación por medio de triangulaciones simples en el espacio urbano-arquitectónico. Como se puede apreciar en la figura 104, se plantea una línea recta en dirección oriente-poniente que une simbólicamente las cúpulas de cuatro templos importantes de los barrios que integran la zona sur-poniente de Toluca (hoy reconocidos como cabeceras municipales). Se identifican los lugares con mayor grado de centralidad (circunferencias en color rojo) y la interpretación como ruta simbólica que los une en línea recta de oriente a poniente (línea amarilla):

1. Templo de Santa Cruz Cuauhtenco.
2. Templo en Cacalomacán.
3. Templo de Capultitlán.
4. Templo del Calvario en Metepec.

⁸² Con el concepto de *deconstrucción analítica* nos referimos a la descomposición o desmembramiento del espacio en capas que nos pueden referir a distintas épocas históricas pero que se encuentran muy relacionadas entre sí y únicamente diferenciadas por los cambios en el uso y las actividades actuales de la sociedad. Metafóricamente nos podemos referir a la manera como se ha descompuesto el omnipoliedro en sus múltiples capas (representadas por cada elemento o poliedro) con la finalidad de comprender cómo es que se relaciona matemáticamente cada uno de los cuerpos con otro y poder así reconstruirlo una vez entendida la esencia de su composición.

Al norte del templo de Cacalomacán se ubica con el número 5 el templo de San Antonio Buenavista y hacia el nororiente el templo de San Buenaventura con el número 6. Los círculos restantes en color rojo identifican otros grados de centralidad que no son espacios religiosos pero son considerados como lugares de concentración importante de la población y serán analizados con mayor detalle posteriormente. Las circunferencias en color amarillo representan espacios considerados en la investigación, como vacíos urbanos en el sentido de no tener una utilidad actual como servicios para la ciudad sino únicamente como áreas para la agricultura.

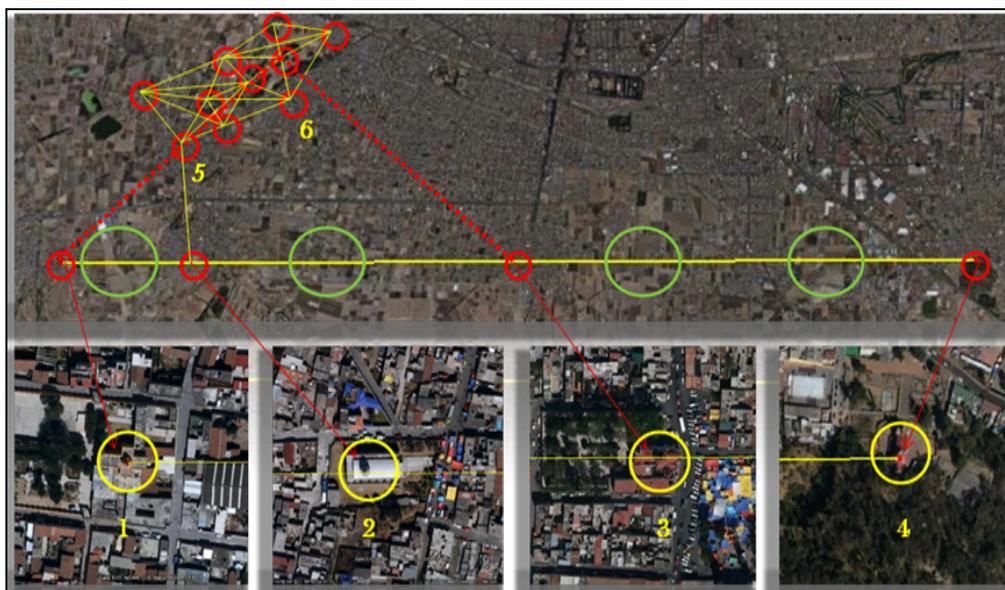


Figura 104. Zona de estudio: Sur-poniente de la Ciudad de Toluca

Fuente: Foto tomada en Google Earth, 2012

Esquema de relaciones geométricas: Elaboración propia

En la sistematización del espacio-tiempo urbano-arquitectónico de la zona de estudio, se propone una ramificación fractal de la ruta simbólica identificada a partir de la articulación de las cúpulas de los templos de los barrios que componen la zona sur de la Ciudad de Toluca. Esta ramificación se ha desarrollado tomando en consideración otro espacio arquitectónico con alto grado de historicidad como lo es la ex hacienda de la Pila, ya que ha sido un elemento detonante de desarrollo en este sitio debido a las múltiples transformaciones que ha sufrido a través del tiempo y por los cambios de uso.

Actualmente, este sitio histórico funciona como el centro de las instalaciones que actualmente ocupan el Centro Cultural Mexiquense, y articula un espacio natural que es reconocido como el parque Alameda 2000. Se eligió este sitio porque al analizarlo detalladamente, es posible percatarse de los fenómenos socio-territoriales que ahí se generan; fenómenos de integración y a la vez de contraste entre los diferentes espacios arquitectónicos que rodean este parque y zona cultural.

Ha sido a partir del principio de la recursividad urbana como se ha podido recorrer el espacio en sus diversas escalas, desde el recorrido por la ruta simbólica entre los barrios o

cabeceras municipales, realizando derivaciones por calles secundarias y terciarias, identificando las características esenciales de cada espacio, manzana, camino histórico, etc. Realizando los recorridos peatonalmente, es posible identificar los colores, texturas, olores, sonidos y las múltiples manifestaciones sociales y simbólicas en la ciudad.

El hecho de lograr una interpretación más cercana a la realidad social de la zona permitirá generar propuestas de diseño que contribuyan al reforzamiento de la red urbana mediante el reconocimiento y la integración de la diversidad de espacios como componentes de un mismo sistema geométrico, en donde el aspecto central de interés radica en los esquemas de relación de las partes entre si y con la totalidad, así como la forma en que el usuario diseña y transforma cotidianamente su territorio.

Los contrastes más marcados que se pudieron observar en esta zona tienen que ver con el equipamiento urbano entre los barrios y la notoria diferencia en los esquemas espaciales de las instituciones que integran el sitio. Las instalaciones del Instituto Tecnológico de Monterrey y el Centro de Alto Rendimiento para atletas de la UAEMEX, constituyen espacios de exclusión, ya que por estar cerrados al espacio privado, no permiten la articulación de la estructura urbana. Son espacios que fragmentan la ciudad en lugar de contribuir a su integración y por lo tanto son considerados de exclusión porque enfatizan las diferencias sociales en lugar de reducirlas.

Por esta razón, se plantea el fundamento de la conectividad como complemento de la recursividad a fin de fortalecer la red de la ciudad a partir del concepto de permeabilidad urbana. En la figura 105 se identifica un esquema de recursividad como una estructura fractal integrada por los lugares con mayor grado de centralidad (circunferencias en color rojo) que constituyen un subsistema de la zona de estudio.

El triángulo azul determina la ubicación de un proyecto urbano-arquitectónico desarrollado a partir del principio de vorticidad urbana. (Ver anexos)

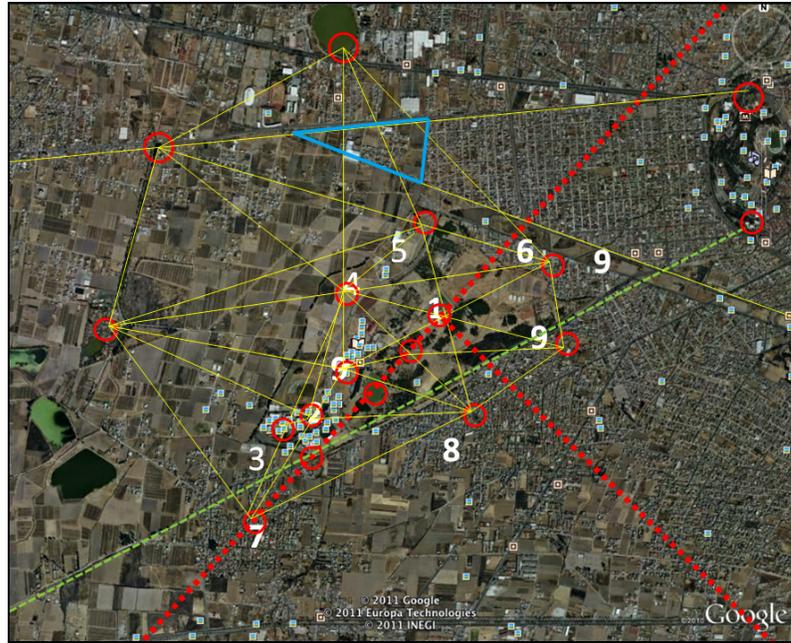


Figura 105. Subsistema de la zona de estudio

1. La Exhacienda San José Barbabosa. 2. El Centro Cultural Mexiquense. 3. El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 4. El Centro Deportivo y de Alto Rendimiento de la UAEMEX. 5. La Escuela de Educación Física, ENEF. 6. La Colonia Cultural. 7. San Antonio Buenavista. 8. San Buenaventura. 9. La Avenida Solidaridad Las Torres.

Fuente: Foto tomada en Google Earth, 2012

Esquema de relaciones geométricas: Elaboración propia

La multiplicidad de conexiones que se han logrado reconocer en la zona de estudio ha permitido concebir a las ciudades como un laberinto rizomático, estructura compleja que, a diferencia del laberinto arbóreo, ésta presenta múltiples entradas y salidas, y paradójicamente, las salidas a su vez pueden transformarse en entradas y viceversa. La estructura del rizoma es la metáfora que más se aproxima a la interpretación de la ciudad actual en la Complejidad, ya que en su interior también están presentes los dos esquemas anteriores del laberinto; es un conjunto de laberintos y un proyecto interminable.

A diferencia de la concepción del rizoma de Deleuze en la que señala que carece de centro, la estructura o red rizomática que se ha propuesto, parte de la articulación de los principales espacios de centralidad de la zona de estudio; sin embargo, paradójicamente dichos centros pueden ser tanto lugar de origen como de destino, entrada y salida a la vez, lo cual nos ha llevado a reencontrarnos con el principio de vorticidad en el que se conjugan tanto los movimientos centrífugos como centrípetos en el esquema de doble espiral planteado en el capítulo uno.

Tanto en la red fractal como en el laberinto rizomático están presentes múltiples escalas desde lo macro hasta lo micro; escalas que van desde el nivel metropolitano, urbano, barrio, manzana, hasta llegar al espacio arquitectónico. Con el principio de la conectividad, lo que se pretende explicar es que existe una multiplicidad de articulaciones entre cada nivel, que no necesariamente obedecen a un orden lineal o jerárquico; en ocasiones es posible observar saltos caóticos de una escala a otra sin un orden preciso.

Es en estos esquemas caóticos en los que la sociedad fluye de manera cotidiana transformando el espacio y designándolo de diversas maneras por lo que los esquemas autopoieticos de organización territorial serán abordados a partir del principio de Autoorganización.

Dentro de la red fractal urbana es posible identificar múltiples escalas de análisis de entre las cuales se han abordado las siguientes: La metropolitana (relación entre municipios), la urbana (a nivel ciudad), la del barrio, la manzana y el edificio arquitectónico (estas últimas tres consideradas de nivel local).

En estas escalas de aproximación ha sido posible identificar los esquemas de organización social generados a partir de la interrelación entre varias de estas escalas de análisis, recordando que en un esquema rizomático se presentan conexiones ellas sin seguir un patrón jerárquico u orden lineal en su desarrollo. Dichos esquemas de autoorganización o de organización autónoma se han definido a partir del concepto de la *autopoiesis*⁸³ (Maturana y Varela, 2003), el cual a su vez a sido retomado en una visión transdisciplinaria desde la Biología, y con la finalidad de comprender la manera en que se generan y desarrollan los esquemas de organización social en determinado espacio-tiempo urbano.

A partir de la conectividad generada entre las diversas escalas de análisis del espacio-tiempo urbano de la zona de estudio, es como la sociedad se organiza de manera autónoma a fin de realizar sus actividades esenciales y satisfacer sus necesidades de trabajo, culto, recreación y educación; todas ellas consideradas como complementarias a la necesidad de vivienda. Los habitantes de la Colonia Cultural establecen de forma natural y autónoma el principio de conectividad en la medida en que buscan satisfacer sus necesidades de equipamiento urbano principalmente en el barrio de San Buenaventura, esto debido a la falta de espacios que respondan a las necesidades locales de la colonia.

Por lo anterior, se propone el diseño de una franja urbana (representada en color verde), que sirva como principio de conectividad, entre la Colonia Cultural y el parque Alameda 2000.

⁸³ Señala Francisco Varela: *Si la autopoiesis ha tenido influencia es porque supo alinearse con otro proyecto cuyo centro de interés es la capacidad interpretativa del ser vivo que concibe al hombre no como un agente que “descubre” el mundo, sino que lo constituye.* (Maturana y Varela, 2003: 34) Esta reflexión confirma la visión de Deleuze, en el sentido de que no es suficiente la construcción de fundamentos, ya que también es importante generar formas de percibir el mundo.

La construcción del concepto de vorticidad urbana ha sido posible a partir de la construcción de un sistema conceptual, para lo cual se ha retomado el lenguaje de la Geometría como manifestación de lo sagrado en el territorio. Se ha demostrado la importancia de la geometría sagrada en la configuración de las ciudades de la Premodernidad mediante diversos ejemplos sobre los ritmos y los ritos que se han llevado a cabo en la fundación del espacio urbano.

A partir del diseño del sistema conceptual, ha sido posible la interpretación de las manifestaciones simbólicas del hombre en el espacio urbano-arquitectónico complejo, las cuales fueron frecuentemente excluidas en los modelos modernos de planeación urbana. Así mismo se logró la comprensión de la ciudad como un territorio integrado por dimensiones, no necesariamente opuestas sino complementarias entre sí: lo sagrado y lo profano, el lugar y el no lugar, el dentro y el afuera, el macrocosmos y el microcosmos, lo público y lo privado, lo sígnico y lo simbólico, lo público y lo privado; solo por mencionar algunos ejemplos de conceptos dicotómicos.

Respecto al desarrollo de la primera tríada del sistema, se han reconocido y recuperado esquemas de organización del espacio urbano-arquitectónico de la ciudad premoderna. Con el análisis del modelo omnipoliédrico de Platón, se logró la sustracción de las razones geométricas de proporción que existen entre cada uno de los cuerpos que lo integran y la identificación de las mismas en la geometría de los templos más importantes de la Antigüedad; por lo que se ha logrado así mismo recuperar parte de un conocimiento basado en la Astronomía y la Geometría, y que antiguamente era dominado por el *arkhitekton* (el que sabía construir el templo).

En esta misma dimensión de la Geometría, fue posible reconocer el significado de cada uno de los sólidos o poliedros regulares, con los cuales Platón (2008), en un sentido *alquímico*, designó a los cuatro elementos que componen el Universo, y al quinto elemento que consideró como la proporción entre los anteriores. Se identificaron las razones geométricas de esta estructura como números irracionales, imaginarios o complejos, pero complementarios entre sí y como un código matemático que ha estado presente en la mayoría de los templos antiguos y principales edificaciones en la ciudad premoderna.

El análisis e interpretación de la ciudad premoderna a partir de estas razones geométricas ha permitido reconocer el sentido sagrado del espacio-tiempo urbano en su fundación, ya que se ha demostrado que las características arquitectónicas de los primeros templos (tales como su orientación y proporciones entre espacios abiertos y cerrados) así como su estrategia de ubicación geográfica, han sido factores determinantes en la configuración del territorio.

La estructura omnipoliédrica ha sido concebida como una serie de sistemas que se integran en una serie de capas anidadas entre si y que conservan una proporción geométrica precisa en

su constitución. La importancia que esta estructura tuvo para Platón como modelo estructural del Universo, ha sido considerada como un sistema dinámico en la reinterpretación de la organización del espacio urbano, ya que se ha demostrado que las razones matemáticas contenidas en su estructura, han sido utilizadas por los antiguos arquitectos y constructores de templos principalmente. En esta figura ha sido posible observar el principio de vorticidad, ya que presenta un desarrollo, tanto hacia su centro (implosión), como hacia el exterior (explosión), pero siempre en proporción entre cada cuerpo geométrico.

En este sentido, existe un sentido de fractalidad en la constitución del omnipoliedro, no como un conjunto de cuerpos autosemejantes entre si, sino como subestructuras que mantienen una autorrecurrencia matemática y conectiva entre las mismas, lo cual genera una serie de patrones reiterativos en diversas escalas de aproximación. Por lo anterior, la importancia de este sistema queda establecida por la similitud que presenta con la ciudad premoderna, la cual también fue constituida por un centro original que derivó en una serie de múltiples esquemas de organización en torno a él y con el mismo sentido de proporcionalidad y fractalidad identificado en el omnipoliedro.

La importancia que adquiere el análisis del templo como edificio original de la ciudad premoderna, radica en ser una representación simbólica y una recreación material del principio divino de organización del Cosmos. Por lo anterior, se consideró importante el estudio, tanto del simbolismo de algunos templos, como sus proporciones *omnipoliédricas* y su influencia como principio de desarrollo de las primeras ciudades.

Los principios que integran la primera tríada son observables tanto en el omnipoliedro como en la ciudad premoderna:

- En ambas existe la dimensión de la centralidad; en el omnipoliedro se presenta en su estructura concéntrica (ya que todos comparten el mismo centro), mientras que en la ciudad está definido por el espacio sagrado (definido por el templo), separado del profano. La importancia del centro, tanto en la figura geométrica como en la ciudad, radica en su papel como espacio sacralizado y por lo tanto, como eje del mundo.
- La complementariedad en la estructura geométrica se aprecia entre las proporciones y dimensiones de cada cuerpo, mientras que en la ciudad se ha interpretado a partir de las relaciones dinérgicas espaciales: entre lo sagrado y profano, lo público y lo privado, el dentro y el afuera, el centro y la periferia, etc. Con lo anterior ha sido posible la explicación de la ciudad compleja como la interrelación entre diversos esquemas de organización territorial en un mismo espacio geográfico.
- La historicidad es interpretada en el omnipoliedro como la serie de capas que representa cada uno de los cuerpos geométricos, mientras que en la ciudad se refiere a las capas históricas en donde un mismo espacio-tiempo urbano-arquitectónico, es constantemente

resignificado en distintas etapas en un proceso de sincretismo. Esta dimensión ha permitido concebir a la ciudad como un *hiperespacio o hipertexto*, es decir, un espacio que constantemente es objeto de múltiples significaciones y reinterpretaciones.

El concepto de vorticidad urbana se ha propuesto con el fin de explicar desde una perspectiva de la Geometría como forma de razonamiento simbólico, los diversos patrones y esquemas de desarrollo de la ciudad compleja, tanto al interior (hacia el centro original) como al exterior o periferias urbanas, en donde éstas son consideradas, no solamente como los límites del espacio urbano, sino como nuevos centros con características particulares y que se manifiestan como lugares hasta cierto punto autónomos del centro.

A fin de lograr una explicación lógica del concepto de la vorticidad urbana, se planteó un proceso de sistematización en la interpretación simbólica del territorio, a partir de la cual se pudieran identificar patrones y esquemas de organización y transformación en la actualidad. Por lo anterior se propuso la segunda tríada del sistema, complementando así la visión simbólica-sagrada de la ciudad premoderna.

En este proceso sistémico se ha planteado la idea de que la interpretación de las razones geométricas como símbolos, no es suficiente para lograr el diseño del espacio urbano-arquitectónico de las ciudades actuales; ya que tratándose de una visión del espacio-tiempo desde la Complejidad, ha sido necesaria la incorporación de fundamentos que contribuyan a la comprensión y explicación de los sistemas caóticos y esquemas no lineales de organización del territorio. Los fundamentos planteados para la sistematización en el estudio del territorio y que constituyen la segunda tríada o subsistema de la vorticidad urbana, fueron desarrollados de la siguiente manera:

- La recursividad se propuso como una dimensión de fractalidad geométrica, a partir del cual se estableció la autosimilitud entre las proporciones espaciales del templo o edificio principal y las proporciones presentes en las diversas fracciones de ciudad a la que pertenece. Lo anterior con la finalidad de determinar la congruencia entre las múltiples escalas de aproximación al estudio del espacio-tiempo urbano-arquitectónico.
- Por otra parte, la conectividad ha sido planteada como la dimensión del subsistema con la cual se han logrado identificar e interpretar los diversos flujos y fijos que en esencia configuran la estructura física del territorio. Los patrones de apropiación y de organización de la sociedad en determinados lugares, nos han dado la pauta a seguir para poder establecer ciertos criterios en torno a las decisiones con respecto al diseño en la ciudad compleja.

- A partir del planteamiento de la dimensión de la autoorganización, se ha logrado la identificación e interpretación de los procesos de creación de nuevos asentamientos humanos, que son reconocidos como fracciones de la ciudad original, y que se han desarrollado como nuevos centros urbanos con características propias y particulares de quienes los habitan. En este sentido, se ha concebido a la ciudad, no únicamente como el producto del desarrollo planteado por las empresas inmobiliarias y por las decisiones de los gobiernos, sino como un sistema complejo cuya organización más bien ha respondido a las necesidades inmediatas de la sociedad.

La séptima dimensión de la vorticidad urbana en el diseño de la ciudad compleja, ha sido planteada desde los principios de la geometría proyectiva, y como el eje articulador de las dos tríadas del sistema conceptual. La oscilatoriedad ha sido planteada como el principio que permite el reconocimiento de las diversas formas que tiene el hombre de recorrer y reconocer su territorio a partir de múltiples puntos de observación y escalas de aproximación, y que a su vez generan rutas simbólicas entre sus conexiones. Las rutas se multiplican de manera fractal en rutinas, y pueden ser interpretadas como la manifestación cotidiana de las actividades e itinerarios que dan carácter e identidad al territorio.

Se ha determinado que el caos que se manifiesta en las ciudades complejas no puede en sí mismo ser disminuido o simplificado. Lo que ha sido importante en esta investigación, es entender que lo que es factible de simplificar, no es el caos en sí, sino los métodos para su comprensión y reconocimiento como factor fundamental en la organización del territorio. El caos existe como un factor natural y complementario del orden y viceversa; y las dimensiones propuestas desde la Geometría (tanto en su sentido sagrado como complejo) han contribuido a la complejización del orden lineal establecido en los modelos modernos de planeación; a su sistematización y concepción como esquemas de organización no lineal en la ciudad.

Con la geometría sagrada, hemos logrado comprender la complejidad observada en el Cosmos y en la naturaleza, además de demostrar la organización simbólica que la ciudad premoderna manifiesta en su estructura. La geometría fractal por otro lado, nos ha ayudado a complejizar nuevamente la simplicidad de lo observado; y a partir de la geometría perspectiva es como se ha logrado la integración de ambas visiones hacia el diseño del territorio.

Con el diseño del sistema geométrico-conceptual de la vorticidad urbana, hemos podido reconocer los patrones que han identificado a los primeros asentamientos urbanos de diversas ciudades, desde su origen mítico hasta su evolución como sistemas complejos territoriales. El origen y la fundación de la ciudad se han manifestado a partir de un conjunto de representaciones simbólicas que son el resultado de la constante reproducción de los patrones de organización observados en el Cosmos y en la naturaleza.

A partir de la construcción de la vorticidad urbana, se han logrado identificar los procesos de hibridación a partir de las mezclas entre las diferentes actividades y usos de los habitantes en el sitio, ya que a diferencia de los planteamientos urbanos para la ciudad moderna de Le

Corbusier y sus manifiestos en la Carta de Atenas en los que se planteó un espacio urbano zonificado y dividido por sus usos, la ciudad tradicional presenta una estructura en la que no se perciben dichas divisiones de manera tajante por áreas de uso especializado y lo que prevalece es un espacio en el que cada actividad desarrollada por el habitante se relaciona estrechamente con otra de distinta naturaleza, por ejemplo: el trabajo con la recreación, el comercio con la vivienda, el culto con la educación, etc.

Es importante señalar que en la ciudad tradicional o premoderna, por el hecho de presentar esta hibridación en los usos y las actividades, han sido consideradas en esta investigación como espacios para el peatón, ya que no existe la necesidad de utilizar el automóvil debido a la alta proximidad entre los espacios componentes del sistema urbano. Son ciudades en las que fácilmente se puede reconocer la gran diversidad de ambientes, sonidos, texturas, colores, etc., que dan al habitante o al visitante, una imagen definida y legible del espacio urbano-arquitectónico.

Por otra parte, la generación del concepto de oscilatoriedad a partir de la analogía del movimiento del péndulo de León Foucault, ha permitido relacionar los fundamentos de la perspectiva geométrica a partir de la concepción del punto de observación (observador) como el eje del movimiento oscilatorio, y cada uno de estos puntos de observación se han interconectado generando un sistema de red fractal en donde cada uno de sus nodos constituye un lugar en específico desde el cual es posible mirar a la ciudad.

Con el diseño del sistema conceptual ha sido posible la interpretación sistémica de la ciudad con base en los siguientes principios:

- Una centralidad autoorganizada que permite reconocer el origen de los espacios simbólicos y de identidad en el territorio a partir de los procesos autónomos de hibridación y las rutinas que cotidianamente transforman el territorio.
- Una complementariedad conectiva que permite identificar los espacios intermedios o compartidos, que surgen de la dinergía espacial y que generan su identidad a partir de la permeabilidad urbana.
- Una historicidad recursiva en la cual, los procesos de resignificación y reinterpretación de la ciudad pueden ser identificados en las diversas escalas fractales del territorio a partir de la evolución de las actividades del usuario en el tiempo.
- Una recursividad histórica que permiten el reconocimiento de la multiplicidad de historias que se definen como una red fractal de acontecimientos, rutinas y dinámicas cotidianas, y que se encuentran en un proceso de constante resignificación.

- Una conectividad complementaria para el estudio sistémico de las relaciones sociales y espaciales que permiten la integración entre fracciones del territorio y que generan como resultado, espacios intermedios de identidad. A su vez, estos espacios intermedios son considerados en esta investigación como las fracciones de ciudad en las cuales se pueden proponer proyectos para el desarrollo urbano-arquitectónico.
- Una autoorganicidad centralizada para la interpretación de los esquemas autónomos de organización socio-territorial, que surgen de manera espontánea e impredecible en torno a un centro original, pero también constituyen nuevos centros en sí mismos y fracciones de ciudad con características particulares y propias de quien las habita y configura cotidianamente.

En una reflexión final, el presente estudio de la ciudad compleja ha sido concebido como un proceso cognitivo, en el que no se persigue la comprobación de hechos históricos en el territorio, ni el establecimiento de normas, como sucede en los procesos científicos racionalistas, estructuralistas y experimentales. Tampoco se buscó la generación de modelos abstractos de la realidad, porque no fue objetivo de la tesis la definición de la ciudad tal y como es; más bien la pretensión del trabajo radicó en la generación de un instrumento conceptual que permitiera manifestar una forma, de entre muchas que existen, de percibir el espacio urbano, de vivirlo y de reconstruirlo.

Por lo tanto, este trabajo representa una contribución para el enriquecimiento de otras investigaciones relacionadas con la manera en que se diseña el territorio y con aquellas en las que exista el interés por desarrollar aspectos arqueológicos de la ciudad (procesos de fundación de los primeros asentamientos urbanos y de refundación). De igual manera contribuye en investigaciones cuyo interés recaiga en la generación de nuevos esquemas y proyectos para el desarrollo urbano, en los que haciendo uso del concepto de la vorticidad urbana, se identifiquen los procesos de desarrollo, tanto al interior como al exterior del espacio urbano y su relación con otras fracciones de ciudad.

Finalmente, es importante señalar que esta investigación ha constituido un esfuerzo por recuperar un conocimiento ancestral (muchas veces oculto) con respecto a la simbología y el pensamiento mítico, que en esencia fueron los ejes que permitieron el desarrollo del trabajo. La idea de recuperar el sentido de lo sagrado en la configuración del territorio surgió por la inquietud de “volver al origen”, y al estudiar las distintas maneras en que el hombre ha transformado su espacio, nos llevó a retomar un razonamiento desde la Geometría como lenguaje de interpretación de lo divino y su manifestación en esquemas de organización del territorio, en donde el principal actor siempre ha sido, y seguirá siendo el hombre.

FUENTES CONSULTADAS

Bibliografía

- Arnheim, Rudolf. *La Forma Visual de la Arquitectura*. Barcelona. 2001. Ed. Gustavo Gili, S.A.
- Augé, Marc. *Los no lugares, espacios del anonimato*. España. 1992. Ed. Gedisa.
- Balandier, Georges. *El desorden. La Teoría del Caos y las Ciencias Sociales*. España. 1993. Ed. Gedisa.
- Baldor, J.A. *Geometría plana y del espacio*. México. 1988. Publicaciones Cultural.
- Barabas, Alicia M. *Diálogos con el territorio. Simbolizaciones sobre el espacio en las culturas indígenas de México. II*. México. 2003. Ed. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Batty, Michael. *Fractal Cities, a Geometry of Form and Function*. Londres. 1994. Ed. Academic Press.
- Bayer, Raymond. *Historia de la estética*. México. 1965. Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Bernal R., Oscar J. *El lugar: De las concepciones de la Geometría a la dimensión simbólica del espacio (Tesis de Maestría)* Toluca, Méx. 2007. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Bonell, Carmen. *La Divina Proporción. Las formas geométricas*. México. 2000. Ed. Alfaomega S.A. de C.V.
- Braun, Eliezer. *Caos, fractales y cosas raras*. México. 2003. Ed. Fondo de la Cultura Económica.
- Campbell, Joseph. *Las máscaras de Dios*. México. 1991. Ed. Fondo de la Cultura Económica.
- Campbell, Joseph. *El héroe de las mil caras*. México. 1993. Ed. Fondo de la Cultura Económica.
- Cassirer, Ernst. *Filosofía de las formas simbólicas II*. México. 1998. Ed. Fondo de la cultura económica.
- Cassirer, Ernst. *Filosofía de las formas simbólicas III*. México. 2003. Ed. Fondo de la cultura económica.
- Cassirer, Ernst. *Antropología filosófica*. México. 2009. Ed. Fondo de la cultura económica.
- Cervantes-Cota, J.L., Galindo, S., Klapp, J., Rodríguez-Meza, M.A. *Las mejores historias del joven Einstein*. México. 2005. Ediciones del Milenio.
- Césarman, Eduardo. *Orden y Caos. El complejo orden de la naturaleza*. México. 1986. Ed. Gernika.
- Chandelle, René. *Más allá de las catedrales*. Barcelona, España. 2008. Ediciones Robinbook.
- Ciurana, Emilio A. *El libro de los símbolos*. México. 2009. Ed. Océano de México, S.A. de C.V.
- Colomer, Eusebi. *La cuestión de Dios en el pensamiento de Martin Heidegger*. México. 1995. Ed. Universidad Iberoamericana.
- Coppola, Paola. *Análisis de los espacios que habitamos*, México, 1997, Ed. Árbol.
- De Hoyos M. Jesús E. *La casa: Origen de la conformación territorial. Aportaciones epistemológicas al estudio del territorio*. México. 2010. Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal.
- De la Llata, Manuel M. *¡Querétaro!...Templos, conventos, edificios y plazas de la ciudad. Así es...¡Querétaro!* México. 2009. Ed. Historiadores Queretanos II.
- Deleuze, Gilles & Guattari, Félix. *Capitalisme et Schizophrénie I. L'Anti-Œdipe*. París. 1972. Ed. Minuit.
- Doczi, György. *El poder de los límites. Proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura*. Buenos Aires, Argentina. 1996. Ed. Troquel.
- Eco, Umberto. *El péndulo de Foucault*. México. 2006. Ed. Debolsillo.
- Eliade, Mircea. *La prueba del laberinto*. España. 1980. Ed. Cristiandad, S.L.
- Eliade, Mircea. *Lo sagrado y lo profano*. Madrid. 1981. Ed. Guadarrama.
- Eliade, Mircea. *Ocultismo, brujería y modas culturales*. Barcelona. 1997. Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Eliade, Mircea. *Tratado de la historia de las religiones*. Paris. 1964. Ed. Payot.
- Florenski, Pável. *La perspectiva invertida*. España. 2005. Ed Siruela.

- García Canclini, Néstor. *Culturas híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. México. 2009. Ed. Debolsillo.
- García V., Carlos. *Ciudad hojaldre. Visiones urbanas del siglo XXI*. Barcelona. 2008. Ed. Gustavo Gili, S.L.
- García, Rolando. *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. España. 2000. Ed. Gedisa.
- García, Rolando. *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. España. 2008. Ed. Gedisa.
- Geertz, Clifford. *La interpretación de las culturas*. España. 2006. Ed. Gedisa.
- Ghyka, Matila C. *El número de oro. I. Los ritmos-II. Los ritos*, Barcelona. España. 1978. Ed. Poseidon.
- Giménez, Gilberto. *Estudio sobre las culturas y las identidades sociales*. México. 2007. Ed. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Groslier, Bernard P. y Jacques Arthaud. *The Arts and Civilization of Angkor*. Nueva York. 1957. Ed. Thames & Hudson.
- Hawking, Stephen. *A hombros de gigantes. Las grandes obras de la física y la astronomía*. Barcelona. 2003. Ed. Crítica.
- Hegel, G. W. F. *Arquitectura*. Barcelona. 1981. Ed. Kairós, S.A.
- Hemenway, Priya. *El código secreto. La misteriosa fórmula que rige al arte, la naturaleza y la ciencia*. Lugano, Suiza. 2008. Ed. Springwood S.A.
- Husserl, Edmund. *Invitación a la fenomenología*. España. 1998. Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- J.C.P.R. *El Corán*. México. 2008. Grupo Editorial Tomo, S.A. de C.V.
- Johnson, James H. *Geografía urbana*. Barcelona. 1987. Ed. Oikos-Tau S.A.
- Jung, Carl G. *El hombre y sus símbolos*. España. 1995. Ed. Paidós Ibérica, S.A.
- Koolhaas, Rem. *La ciudad genérica*. Barcelona. 2006. Ed. Gustavo Gili, S.A.
- Lafaye, Jacques. *Quetzalcóatl y Guadalupe. La formación de la conciencia nacional*. México. 2002. Ed. Fondo de la Cultura Económica.
- Lincoln, Henri. *El enigma sagrado*. México. 2005. Ed. Planeta Mexicana, S.A. de C.V.
- Livio, Mario. *La Proporción Áurea*. Barcelona. 2007. Ed. Ariel S.A.
- Livio, Mario. *¿Es Dios un matemático?* Barcelona, 2009. Ed. Ariel S.A.
- López R., Juan M. *Semiótica de la comunicación gráfica*. México. 1993. Ed. INBA / Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.
- Luhmann, Niklas. *La sociedad sin hombres*. Barcelona. 1990. Ed. Antrophos.
- Lynch, Kevin. *La imagen de la ciudad*. España. 2006. Ed. Gustavo Gili, S.A.
- Lyotard, Jean F. *La condición posmoderna. Informe sobre el saber*. Madrid. 1994. Ediciones Cátedra.
- Mandelbrot, Benoit. *La geometría fractal de la naturaleza*. España. 2009. Ed. Tusquets Editores
- Mandoki, Katia. *Cartografía del espacio simbólico. Ciudades. Tiempo-espacio y territorio*. México. 2006a. Ed. Revista Trimestral. Red nacional de investigación urbana.
- Mandoki, Katia. *Prácticas estéticas e identidades sociales. Prosaica dos*. México. 2006b. Ed. Siglo XXI Editores S.A de C.V., CONACULTA, FONCA.
- Martienssen, R.D. *La idea del espacio en la arquitectura griega*. Buenos Aires, Argentina. 1972. Ed. Ediciones Nueva Visión.

- Martín-Albo, Miguel. *La Masonería. Una hermandad de carácter secreto*. Madrid. 2006. Ed. LIBSA.
- Maturana H. y Varela F. *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: La organización de lo vivo*. Buenos Aires. 2003. Ed. Lumen.
- Mélich, Joan Carles. *Antropología simbólica y acción educativa*. España. 1998. Ed. Paidós.
- Miyasako Kobashi, Elia Chiki. *El diseño de la forma en México*. México. 2009. Ed. Trillas, S.A. de C.V.
- Monteys, Xavier. *La gran máquina. La ciudad de Le Corbusier*. España. 1996. Demarcación de Barcelona del Colegio de Arquitectos de Cataluña y Ediciones del Serbal.
- Morales, José Ricardo. *Arquitectura. Sobre la idea y el sentido de la arquitectura*. Madrid. 1999. Ed. Biblioteca Nueva.
- Morin, Edgar. *El método I. La naturaleza de la naturaleza*. España. 2009. Ed. Cátedra.
- Morris, A.E.J. *Historia de la forma urbana, desde sus orígenes hasta la Revolución Industrial*. Barcelona. 1984. Ed. Gustavo Gili.
- Narváez T., Adolfo B. *Teoría de la Arquitectura, Aproximación a una antropología de la arquitectura y la ciudad*. México. 2000. Ed. Trillas.
- Nicol, Eduardo. *La idea del hombre*. México. 1977. Ed. Fondo de la Cultura Económica.
- Nietzsche, Federico. *Así hablaba Zaratustra, el Anticristo*. México. 2007. Editores Mexicanos Unidos, S.A.
- Novoa M., César. *Espacio y forma en la visión prehispánica*. México. 1992. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ovason, David. *La Arquitectura Sagrada de Washington*. México. 2009. Ed. Planeta Mexicana, S.A. de C.V.
- Panofsky, Erwin. *La perspectiva como forma simbólica*. España. 1978. Ed. Tusquets Editor.
- Parra M., Arturo P. *Planeación simbólica y oculta del Bajío Virreinal Mexicano*. México. 2010. D.R. Ediciones de la Rana.
- Paz, Octavio. *El Laberinto de la soledad*. España. 1993. Ediciones Cátedra.
- Piano, Renzo. *La responsabilidad del arquitecto. Conversación con Renzo Cassiogli*. Barcelona. 2005. Ed. Gustavo Gili S.A.
- Pickover, Clifford A. *El libro de las matemáticas*. Holanda. 2011. Ed. Librero b.v.
- Platón. *Diálogos VI, Filebo, Timeo, Critias*. España. 2008. Ed. Gredos.
- Powell, Kenneth. *La transformación de la ciudad*. Londres. 2000. Ed. Leopold Blume.
- Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca. *Modernidad, posmodernidad, globalización y territorio. Un recorrido por los campos de las teorías*. México. 2003. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco.
- Revilla, Federico. *Fundamentos antropológicos de la simbología*. España. 2007. Ediciones Cátedra.
- Reynoso, Carlos. *Análisis y diseño de la ciudad compleja. Perspectivas desde la antropología urbana*. Buenos Aires. 2010. Editorial Sb.
- Ricciardi, Ramón y Hurault, Bernardo. *La Biblia*. España. 1972. Ed. Verbo Divino.
- Roob, Alexander. *Alquimia & Mística. El gabinete hermético*. Italia. 2005. Ed. Taschen GmbH.
- Salinas, Nikos A. *Connecting the Fractal City. Keynote speech, 5th Biennial of towns and town planners in Europe*. Barcelona. 2003. Ed. San Antonio, University of Texas.
- San Agustín. *La Ciudad de Dios*. México. 2008. Ed. Porrúa, S.A. de C.V.
- Schuré, Eduardo. *Los grandes iniciados*. México. 2006. Grupo Editorial Tomo S.A. de C.V.
- Schwarz, Fernando. *Egipto invisible. El poder de los símbolos*. Buenos Aires, Argentina. 2007. Ed. Kier S.A.

- Schwarz, Fernando. *Mitos, ritos, símbolos. Antropología de lo sagrado*. Buenos Aires, Argentina. 2008. Ed. Biblos.
- Senosiain, Javier. *Bioarquitectura, En busca de un espacio*. México. 1998. Ed. Limusa.
- Sierra, Javier. *Las puertas templarias*. México. 2008. Ed. Debolsillo.
- Skinner, Stephen. *Geometría Sagrada*. Madrid. 2007. Ed. Gaia Ediciones.
- Soustelle, Jacques. *El universo de los aztecas*. México. 1982. Ed. Fondo de la Cultura Económica.
- Strachan, Gordon. *Jesús el maestro constructor*. México. 2005. Ed. Grupo Editorial Tomo.
- Stroeter, Joao Rodolfo. *Teorías sobre Arquitectura*. México. 2007. Ed. Trillas S.A. de C.V.
- Tamayo, S. y Wildner, K. *Identidades urbanas*. México. 2005. Ed. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Trimegisto, Hermes. *El Kybalión*. México. 2010. Editores Mexicanos Unidos S.A.
- Vanden Broeck, Fabricio. *El Diseño de la Naturaleza o la Naturaleza del Diseño*. México. 2000. Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.
- Vitruvio Polión, Marco. *Los Diez Libros de la Arquitectura*. Madrid. 2001. Ediciones Akal, S.A.
- Zamora Águila, Fernando. *Filosofía de la imagen: Lenguaje, imagen y representación*. México. 2006. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zarza, Daniel. *Una interpretación fractal de la forma de la ciudad. Tesis doctoral*. Madrid. 1996. Escuela Técnica Superior de Arquitectura.
- Zátonyi, Marta. *UNA ESTÉTICA del arte y el diseño de imagen y sonido*. Buenos Aires, Argentina. 2002. Ed. Kliczkowski.
- Zavala, Lauro. *La precisión de la incertidumbre. Posmodernidad, vida cotidiana y escritura*. México. 1998. Ed. Universidad Autónoma del Estado de México.

Mesografía

http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_correlaci%C3%B3n_de_Ori%C3%B3n

Fecha de consulta: 21 de Marzo 2012

[http://es.wikipedia.org/wiki/Electrum_\(aleaci%C3%B3n\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Electrum_(aleaci%C3%B3n))

Fecha de consulta: 21 de Marzo de 2012

http://www.e-torredababel.com/Historia-de-la-filosofia/Filosofiacontemporanea/Sartre/Sartre_Fenomenologia.htm

Fecha de consulta: 28 de Marzo de 2012

<http://fenix137rls.blogspot.mx/2007/09/los-orgenes-de-la-francmasonera.html>

Fecha de consulta: 3 de Abril de 2012

<http://www.e-torredababel.com/Historia-de-la-filosofia/Filosofiamedievalymoderna/Descartes/Descartes-GlandulaPineal.htm>

Fecha de consulta: 5 de Abril de 2012

<http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93nfalos>

Fecha de consulta: 5 de Abril de 2012

<http://es.wikipedia.org/wiki/Druida>

Fecha de consulta: 5 de Abril de 2012

http://es.wikipedia.org/wiki/Roma_quadrata

Fecha de consulta: 7 de Abril de 2012

<http://es.wikipedia.org/wiki/Ontogenia>

Fecha de consulta: 7 de Abril de 2012

<http://www.arqweb.com/arkho/>

Fecha de consulta: 8 de Abril de 2012

<http://es.wikipedia.org/wiki/Entrop%C3%ADa>

Fecha de consulta: 10 de Abril de 2012

http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9ndulo_de_Foucault

Fecha de consulta: 12 de Abril de 2012

<http://www.youtube.com/watch?v=uasWxU6RYBY>

Fecha de consulta: 19 de Abril de 2012

Videos

History Channel. *Descifrando el pasado: El Misterio de los Masones. El inicio.* (DVD). Cine, video y TV, S.A. de C.V. Gobernador Agustín Vicente Eguía No. 24, Col. San Miguel Chapultepec, Deleg. Miguel Hidalgo, México D.F. 11850. 1 DVD.

Waters, Roger. *The Wall. Live in Berlin.* (DVD). Universal Music México, S.A. de C.V. Hegel 721, Bosque de Chapultepec, 11580, México D.F. 038 438-9. 1 DVD.

ANEXOS

**Concurso Bienal Nacional de Arquitectura en Tampico, Tamaulipas. México
2012.**

Proyecto: Arq. Guillermo Herrera Mena. Asesor: Arq. Oscar Javier Bernal Rosales.

SISTEMA DINAMICO URBANO - HABITACIONAL

La vanguardia esta definida por llevar la contra a algo establecido, mas que por el valor propio de la nueva aportación... **REVOLUCION**

Este Proyecto tiene por objetivo analizar la situación de la vivienda y conjunto urbano de interés social, su interacción con la ciudad, la experiencia de quienes la habitan y la forma en que los percibimos desde afuera.

Explore nuevas alternativas para romper con los paradigmas espaciales y urbanos si es necesario para generar un proyecto innovador, que permita mejorar la calidad de vida y que realmente funcione e interactúe con la ciudad y genere cohesión social, basándose en el método de la dialéctica.



¿ARQUITECTURA?

Entendimiento y análisis del hombre, Sus necesidades, deseos y actividades. Para generar espacios que los satisfagan.

¿ESPACIO?

Lugar físico donde el hombre desarrolla sus actividades y que esta influido por sus deseos basados en paradigmas espaciales

¿EL HOMBRE?

Según la Teoría del Psicoanálisis.

Estos 3 rubros son los mínimos poder analizar lo relacionado con el psique-humano.



La vivienda es un espacio creado por el hombre como respuesta a la necesidad de protección del entorno natural, a lo largo de la historia esta ha dejado de ser solo una cueva para adquirir significado simbólico de identidad y de pertenencia.

La casa es la célula básica de la ciudad y genera toda su conformación.

La casa es el contenedor familiar y la familia la base de la sociedad.

La Casa y el Habitar dependen de los factores...



El postulado de "la sociedad igualitaria" en lo arquitectónico genera un efecto colateral negativo de arquitecturas y urbanismos que pretenden dar a todo el mundo lo mismo dejando de lado la individualidad del hombre y generando cosas como esto...



Si en México y Latinoamérica mas del 60 % de nuestra sociedad urbana no tiene los medios suficientes para adquirir mas que esto y este sector conforma la mayor parte de nuestra sociedad, creo necesario repensar el espacio habitable que se le esta ofreciendo.

¿Son estos conjuntos urbanos y viviendas lo mejor que se puede hacer?

Si el hombre no cuenta con un medio con condiciones adecuadas de habitabilidad, se genera problemática social, que en algún momento se reflejara en su la sociedad.

¿Porque si la sociedad se sostiene de ella misma no le damos mejores condiciones para desarrollarse?

¿Queremos que nuestra sociedad se desarrolle dentro de viviendas y conjuntos urbanos introvertidos, aislados, disfuncionales y obsoletos?

Se ha considerado en forma seria la posibilidad de generar conjuntos urbanos y viviendas con bajo o nulo impacto al medio ambiente.

¿Que es una CIUDAD?

La ciudad es un sistema complejo conformado por varios subsistemas, todo esto dado fundamentalmente por la interacción del hombre con su entorno construido para satisfacer necesidades y desarrollarse. La Historia a probado que es imposible pensar en modelos de ciudad zonificada de forma rígida y lineal.

Ciudad = Lo Construido + Sociedad

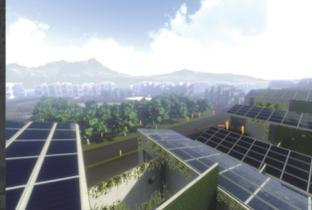
[-Zonificación] + [+Hibridación]



Por todo lo anterior este proyecto lo entiendo y lo desarrollo como un Sistema Dinámico Urbano habitacional basandome para su concepción en función de lo:

- 1) **Cuantitativo** cantidad o suma de las partes para generar un sistema.
 - A.- hombre + casa / casa + conjunto / conjunto + ciudad
 - B.- Relación de sistemas del espacio físico y sus componentes.
- 2) **Dinámico** la interacción de las partes.
- 3) **Topológico** de la superficie o espacio físico a construir.

Vista Panorámica del Sistema



PROYECTO

SISTEMA DINAMICO URBANO - HABITACIONAL

CLASIFICACION

W - Proyecto Académico

UBICACION PROPUESTA

Zona Metropolitana del Valle de Toluca (Municipio Zinacantepec, Edo. de México)

AÑO DE REALIZACION

2011 - 2012

LAMINA

01

SISTEMA DINAMICO URBANO - HABITACIONAL

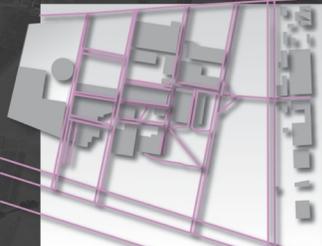
La vanguardia esta definida por llevar la contra a algo establecido, mas que por el valor propio de la nueva aportación... **REVOLUCION**

El terreno elegido de 146, 043.16 mts² entre el municipio de Toluca y Zinacantepec es la punta del vacío Urbano Identificado, y presenta asentamientos irregulares de casa habitación y pequeño comercio (57,846.63 mts²) dando un total de área libre de 88,196.53 mts². Por lo anterior el municipio ha decidido cambiar el uso de Suelo a Habitacional. El terreno se encuentra rodeado por tres de sus lados por colonias de origen irregular y autoconstrucción.

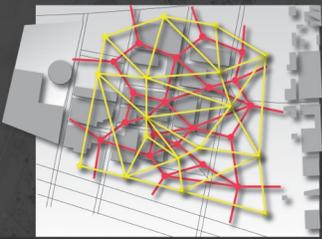
El SDUH Tiene por objetivo hacer conexión entre estas tres colonias, generar espacio público de calidad para los habitantes del SDUH y las colonias vecinas, al mismo tiempo, albergar servicios carentes en la zona y un nuevo principio de ciudad, para conseguir esto el conjunto será abierto a su contexto (Sin Bardas) pero delimitado por zonas de amortiguamiento que serán parques de uso común e integrando los asentamientos irregulares y respetando senderos y calles ya existentes (únicamente serán adecuadas y pavimentadas) al SDUH.



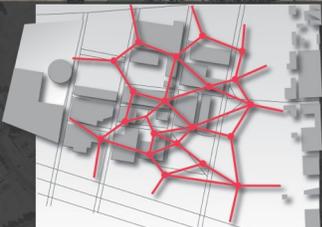
Sistema Dinámico Urbano Habitacional (SDUH)



Muestra el Terreno, las Construcciones existentes y las calles y avenidas trazadas por los Habitantes, estas subdividen el terreno en varios predios más pequeños y facilitan el proceso de diseño.



En Amarillo se identifican centros de las subdivisiones del predio y se genera un triangulación de Delaunay.



Por medio de la triangulación anterior se genera a través de centros y mediatrices un diagrama de Voronoi, que se adhiere a las construcciones existentes e indica el plantado de los edificios nuevos generando equilibrio entre áreas de desplante y áreas libres y Zonas de amortiguamiento, respetando senderos, caminos y construcciones.

1.- Módulo Básico de 4 x 4 mts. Constituido por 4 Columnas, 5 Prefabricados de Concreto de 80 cm de ancho por lado y losas macizas superior e inferior. Este espacio es ideal para generar cualquier local de forma óptima y funcional. El Sistema por su estructura permite ser eficientes en su construcción, bajar costos y reducir tiempos.

2.- Se disponen 3 módulos básicos para formar un Departamento de 4 x 12 mts. (48m²) se asignan diferentes funciones:
 A.- Módulo de servicios: contiene cocina, centro de lavado y baño, este módulo es el único que tiene muros fijos, y concentra instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y Eléctricas (Centro de Carga).
 B.- Módulo de espacio público, contenedor de las funciones comer/estar.
 C.- Módulo de espacio privado, contenedor de las funciones dormir, estar.

3.- Se Multiplican estos locales de 4 x 12 x 2.30 m de altura libre a la alja y a los lados paralelos para lograr densidad en bloques verticales de departamentos.

4.- Se separan los Bloques de departamentos para permitir una mejor iluminación, ventilación natural por cuatro fachadas y para generar circulaciones transversales en el edificio que permitan permeabilidad entre ambos lados.

5.- ¿Y el espacio entre bloque y bloque en los niveles superiores?

6.- Se construyen terrazas de 4 x 4 (16 mts²) alternadas de lado a lado para dejar doble altura entre cada una de ellas y romper un poco el ángulo visual entre terrazas paralelas para brindar Intimidad, estos albergaran jardines y será un módulo para proyecciones de crecimiento futuro.

7.- En el espacio entre módulos de crecimiento y bloques de departamentos queda un módulo de 4 x 4 destinado a circulaciones verticales.

8.- Ejemplificación de Bloques con Terrazas verdes y en rosa módulos de crecimiento ya construidos.

9.- Las Crestas se inclinan para romper la monotonía visual y generar juegos de altura que mimeticen la línea de cielo de los edificios con el paisaje, además esta inclinación facilita la colocación de celdas solares para generación de energía eléctrica y los escarmentados para captación de aguas pluviales.

Ejemplo de la Simbiosis Generada entre el SDUH y las construcciones existentes en el predio



SISTEMA DINAMICO URBANO - HABITACIONAL

La vanguardia esta definida por llevar la contra a algo establecido, mas que por el valor propio de la nueva aportación... **REVOLUCION**

Esquema isométrico del conjunto con áreas verdes.

Planta de Conjunto

Planta de Conjunto con Servicios

Fachada Principal

Fachadas Laterales **Corte Transversal**

Corte Longitudinal
50 40 30 20 10 1

Planta de Azoteas

Planta Baja Tipo

Distintas Formas de Distribución en Vivienda

Ejemplo de la Simbiosis Generada entre el SDU y las configuraciones existentes en el predio

El interior de la vivienda será sin muros fijos para dar versatilidad a la distribución adaptándose a diferentes necesidades y formas de vida de los usuarios, para evitar el hacinamiento en familias numerosas se diseño un módulo habitacional individual de 1.50 x 2 x 2.10 que hace la función de un dormitorio cuenta con cama, baño, sistema eléctrico independiente, cocina, área de trabajo, (Sala del Muro) Sistema de empotramiento para televisión, espacio para guardar ropa, este módulo es móvil en el interior de la vivienda (tiene ruedas) esto facilita la distribución y funcionalidad del espacio.

Los Módulos existen en versión Individual, Utreros y Matrimonial.

Los Módulos permiten en un espacio reducido conservar la intimidad a los miembros de la familia.

PROYECTO

SISTEMA DINAMICO URBANO - HABITACIONAL

<p>CLASIFICACION</p> <p>W - Proyecto Académico</p>	<p>UBICACION PROPUESTA</p> <p>Zona Metropolitana del Valle de Toluca (Municipio Zinacantepec, Edo. de México)</p>	<p>AÑO DE REALIZACION</p> <p>2011 - 2012</p>
--	---	--

LAMINA

04