



ARCHITECTURE AND COMPLEXITY

ARQUITECTURA Y COMPLEJIDAD

Jemay Mosquera Téllez, Ph.D.

**Director Departamento de Arquitectura y Diseño Industrial
Líder Grupo de Investigación Gestión Integral del Territorio - GIT**

Departamento de Arquitectura y Diseño Industrial. Facultad de Ingenierías y Arquitectura.
Universidad de Pamplona. Campus Universitario, Kilómetro 1, Vía a Bucaramanga.
Pamplona, Norte de Santander. Teléfono (7) 568 5303 extensión 164. Fax (7) 568 5303
extensión 163.

jemurb@unipamplona.edu.co, darquitect@unipamplona.edu.co
grupo_git@unipamplona.edu.co

ABSTRACT

This work pretends to intents to approach to the complex field of architecture through a multifacetic vision of the discipline, it will be selective, emphasize its structural and fundamental features, that enables to architectonic facts as adaptive complex systems and sustainability, ca requirement to achieve an integral development of the territory. To obtain this goal have been taken into account the most relevant tendencies of knowledge development in general (to general theory of systems, the transdisciplinarity, the paradigm of complexity) and the discipline in particular (the multidisciplinary character of architecture, its humanist approach). For this reason we have tried to highlight the relationship between the architectonic complexity and the natural complexity of reality. The work is divided in two parts. The first part presents the evolution of the notion of complexity from the general theory of systems. It indicates the principal features of both concepts, trying to analyze the peculiarity of the distinctive characteristics of our hypercomplex modern society. The second part puts forward challenges and suggestions that respond to the multiplicity of variables and determinants that confront or condition architectural projects (a complexity of superior order, that connects different contexts present in different realities) and encourages for an sustainable and synergy development of the territory.

The second part demonstrates the relation between the human being and natureand its application in different concepts of the development. The third part

RESUMEN

Este trabajo pretende aproximarse al gigantesco escenario de la complejidad de la arquitectura a través de una visión multifacética de la disciplina, necesariamente selectiva, pero que procura destacar sus rasgos estructurantes y fundamentales, aproximándonos a los hechos arquitectónicos como sistemas complejos adaptativos y a la sostenibilidad como requisitos para lograr un desarrollo integral del territorio. Para lograr este propósito se han tenido en cuenta las tendencias más relevantes del desarrollo del conocimiento en general (la teoría general de los sistemas, la transdisciplinariedad, el paradigma de la complejidad, entre otros) y de la disciplina



en particular (el carácter multidisciplinario de la arquitectura, su enfoque humanista). Para ello, se ha procurado resaltar la relación de la complejidad arquitectónica con la complejidad de la realidad. El trabajo se divide en dos partes. La primera, presenta la noción evolutiva de la complejidad a partir de la teoría general de los sistemas, señala las principales características de ambos conceptos, tratando de analizar los rasgos distintivos de nuestra moderna hipercompleja sociedad de ámbito planetario. La segunda parte expone una serie de retos y propuestas que responden a la multiplicidad de variables y determinantes que regulan o condicionan los proyectos arquitectónicos (una complejidad de orden superior, que articula diferentes contextos presentes en múltiples realidades) y que propenden por un desarrollo sostenible y sinérgico del territorio.

KEYWORD

complejidad, pensamiento complejo, sistemas complejos adaptativos, desarrollo sinérgico

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en el campo de la arquitectura y el urbanismo, se han llevado a cabo grandes adelantos en lo que respecta a su concepción epistemológica, los métodos de análisis, las metodologías de diseño y planificación, las técnicas y la innovación tecnológica y la relación ser humano - edificación - entorno, entre otros. Al mismo tiempo, se observa una marcada tendencia a utilizar, e incluso abusar, de una variada terminología producto de dichos adelantos y de la interrelación de la arquitectura con otras ramas del conocimiento. Se observa, por tanto, la necesidad de fortalecer el debate en torno a conceptos relevantes para la construcción de estrategias arquitectónicas y de planificación del territorio, tales como, sistemas complejos y complejidad, por cuanto cada uno de ellos refleja la relación del ser humano con su propia existencia, con los otros seres humanos y con el entorno en el que desarrolla sus actividades.

En ese sentido, se enuncia, de manera apremiante, un interrogante sobre la posibilidad de alcanzar una articulación real de la arquitectura y el desarrollo sostenible en el marco de una hipercompleja sociedad llena de contradicciones, desigualdades y conflictos. Y como respuesta a tal interrogante se conciben una serie de conclusiones y propuestas que pretenden aportar de manera integral e integradora al

desarrollo sostenible y a la articulación de: lo urbano y lo rural; lo público, lo privado y la sociedad civil; las potencialidades del territorio y los mercados; la cultura y los problemas ambientales. Ello con el fin de consolidar una relación sostenible entre el ser humano y la naturaleza y lograr con ello conciencia de las necesidades culturales y el mejoramiento continuo de la calidad de vida, como base del desarrollo sinérgico del territorio.

MÉTODO

En el desarrollo del presente artículo, se descartó la idea de que, tanto la sociedad, como el sistema ambiental, pudieran analizarse con el método científico tradicional, puesto que el requerimiento acostumbrado de explicaciones sencillas y leyes básicas a las complejas interrelaciones que se dan en el territorio ha conducido, generalmente, a conclusiones erróneas, que a la postre se traducen en políticas, estrategias, programas y proyectos inadecuados, generadores de nuevos conflictos de uso o que agravan los problemas existentes. Por lo tanto, se llega a la conclusión de que el problema no es el método sino la pertinencia social, la manera como se contribuye a la reorganización y recontextualización de los saberes en torno a la arquitectura en el marco de la complejidad y el desarrollo sostenible. No obstante, considero necesario enunciar el proceso o procesos mediante los cuales se lleva





a cabo tal aproximación y reconocer algunos métodos empleados: el hipotético deductivo o abductivo y el histórico, así como los métodos sintético, sistémico y dialéctico.

DEL PARADIGMA DE LA SIMPLICIDAD AL PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD

Para abordar el tema de la complejidad, debemos retroceder hasta el paradigma de la simplicidad, el cual pretende establecer el orden en el universo reduciéndolo a un principio único o ley. La simplicidad trata lo individual y lo múltiple, pero no los aborda al mismo tiempo, los aborda de una manera unidimensional y reduccionista, separando lo anexo (disyunción) y/o unificando lo diverso (reducción).

En la segunda mitad del siglo XIX, el objetivo de la ciencia era el de descifrar la simplicidad. De acuerdo con la mecánica newtoniana, el mundo era concebido como un mecanismo regido por leyes naturales, eternas e inmutables, las cuales determinaban que bajo circunstancias idénticas, resultan siempre cosas idénticas y si las circunstancias varían levemente, el resultado cambia en igual proporción. Como será expuesto más adelante, esta concepción del universo fue rebatida desde muchos frentes con el descubrimiento de Max Planck sobre la discontinuidad de la energía expresada en "cuantos" y la propuesta sobre la relatividad de Albert Einstein, que nos ofrece nuevas descripciones del tiempo., lo que condujo a la formulación de una nueva teoría, la teoría general de los sistemas. En ese aspecto, las filosofías orientales como el Hinduismo, Budismo, Taoísmo, Zen, practicadas por Capra, Heisenberg, Chew y otros físicos y pensadores occidentales; contribuyeron activa y radicalmente a que estos científicos percibieran el mundo físico de otra manera y tuvieran una nueva visión de la realidad; en forma más ecológica y en total armonía con las tradiciones espirituales. (Cadenas et al, 2002).

La teoría general de los sistemas TGS, surge a mediados del siglo pasado con los trabajos del biólogo austriaco Von Bertalanffy, publicados entre 1950 y 1968 quien propone una filosofía de

sistemas desde una concepción ontológica, epistemológica y ética, extrapolándola del campo de la ciencias exactas, a las demás ramas del conocimiento (incluyendo las ciencias sociales), con el fin de interpretar la realidad como una interacción (entre el observador y lo observado) que depende de múltiples factores de variada procedencia (biológica, psicológica, cultural, entre otras) y a la cual el ser humano esta obligado a adaptarse en función de su condición histórico evolutiva (Von Bertalanffy, 1995).

La propuesta de Bertalanffy fue convertir la TGS en un lenguaje científico universal unido a la concepción holística de la sociedad que se presentaba desde las ciencias sociales, de tal forma que reconoce la importancia de la interdisciplinariedad y la cooperación organizada de lo heterogéneo, preocupándose particularmente por la relación de los seres humanos entre si y de los seres humanos y el mundo. Posteriormente, Bertalanffy reconoce que la teoría de sistemas comprende un conjunto de enfoques que difieren en estilo y propósito, entre las cuales se encuentra la teoría de conjuntos de Mesarovic, la teoría de las redes de Rapoport, la cibernética de Wiener, la teoría de la información de Shannon y Weaver, la teoría de los autómatas de Turing, la teoría de los juegos de von Neumann, entre otras.

Para comprender la transición de los sistemas a los sistemas complejos, es necesario abordar el concepto de sistema, el cual es entendido por Von Bertalanffy (1995) como: "un conjunto de partes recíprocamente relacionadas", como por ejemplo, los ecosistemas, las comunidades, los equipamientos, entre otros.

La TGS sostiene que las propiedades de los sistemas no pueden ser descritas significativamente en términos de sus elementos separados y que la comprensión de los sistemas solamente se presenta cuando se estudian globalmente, involucrando todas las interdependencias de sus subsistemas. De esta manera, se definen las principales características de los sistemas: los sistemas existen dentro de suprasistemas y contienen





subsistemas, los sistemas son abiertos (interactúan y se adaptan al contexto) e impredecibles (no lineales), es decir, presentan una complejidad dinámica que desafía el análisis matemático y la simulación (Lewin, 1992), las funciones de un sistema dependen de su estructura y los límites de un sistema admiten cierta arbitrariedad, por la dificultad para establecer donde comienza y donde termina.

A partir de la TGS y durante las últimas dos décadas del siglo pasado, comenzó a gestarse un cambio paradigmático que afecta a todas y cada una de las disciplinas científicas de manera simultánea. El nuevo paradigma se ha venido a conocer con el nombre de Estudio de los Sistemas Complejos, como una respuesta al cambio cultural frente a conceptos como los de orden, desorden y caos.

Algunas de las características relevantes de los sistemas complejos son su objetivo o propósito (congruente con sus componentes, su distribución y sus relaciones), su equilibrio (capacidad de aprendizaje, ajuste y adaptabilidad a las cambiantes condiciones del entorno) y, según Maturana (1997), su capacidad de "autoorganización". En las ciencias sociales, esta característica se manifiesta en la aptitud de distintas instituciones o comunidades para presionar o intentar corregir la dirección que sigue la sociedad, mediante procesos de autoorganización que generan nuevas individualidades o identidades dinámicas relativamente autónomas.

Las características anteriores ayudan a formular algunos principios de los sistemas complejos: el principio de la recursividad (dinámica autoproducida y autoorganizacional que permite delimitar y analizar un sistema como subsistema, sistema o suprasistema), el principio de la totalidad (los sistemas existen en un medio que condicionan y los condiciona), el principio de la entropía o principio de la degradación de energía (los sistemas tienden a la desorganización y a la descomposición y a su vez a su regeneración y autoorganización) y el principio sinérgico (la totalidad del sistema no es igual a sus partes,

sino algo diferente y superior resultante de la complejidad de su organización y de las interacciones de sus partes).

Por su parte, los sistemas complejos han contribuido a la consolidación de nuevas disciplinas que a su vez los reestructuran y permiten su evolución, disciplinas tales como la cibernética de Wiener y Ashby enunciada a mediados del siglo XX, la cibernética social enunciada a fines del siglo XX, la biónica y la robótica. De la misma forma, los sistemas complejos sirven de base para la formulación de nuevas teorías que han posibilitado su explicación y aplicación a otras ramas del conocimiento. Entre estas teorías se destacan algunas que aportan al paradigma de la complejidad: la Teoría Cuántica (la cual ha enriquecido con sus principios a otras ramas del conocimiento, como la física y la filosofía), la Teoría de las Maquinas Inteligentes (desarrollada según Cisneros (2000) por el Laboratory for International Fuzzy Engineering Research LIFE y el Fuzzy Logyc System Institute FLSI en la aplicación masiva de sistemas borrosos), la Teoría del Caos ("... Poincaré reveló que el caos, o el potencial para el caos, es la esencia de un sistema no lineal..." (Briggs y Peat, 1994) y por esto, según Mandressi (2001), una diferencia pequeña en las causas produce una enorme diferencia en los efectos. Según esta teoría, el sistema caótico es: "un sistema determinista que bajo ciertas circunstancias presenta una dinámica no lineal totalmente irregular e impredecible". (Von Der Becke, 2001), lo que ha obligado a los especialistas a adoptar una visión holística de lo que es la ciencia, y ya tenemos que, por ejemplo, los arquitectos estudian física para entender los procesos socioculturales que posibilitan el desarrollo de un territorio), la Teoría de la Catástrofe (enuncia posibilidades impredecibles de cambio asumiendo la catástrofe, según Sorman (1989) como: "lo más completo donde se describen situaciones en las que se pasa de lo inestable a un estado de estabilidad"), la Teoría Bootstrap (unifica la mecánica cuántica con la teoría de la relatividad y plantea que en cualquier elemento del universo se encuentra contenida la totalidad del mismo, como base del orden del





mundo que percibimos a través de los sentidos), la Teoría del Orden Implicado (considera al universo, según Capra (1994): "como una red dinámica de sucesos interrelacionados, ninguna de las propiedades de cualquier parte de dicha red es fundamental, todas se desprenden de propiedades de otras partes y la consistencia global de sus interrelaciones, determina la estructura de la totalidad de la red"), la Teoría de los Fractales (permite el análisis local de un sistema aproximando la comprensión de la realidad como forma geométrica compleja, compuesta por otras más simples), la Teoría de las Redes Neuronales (busca la comprensión de cómo los seres vivos se adaptan y auto organizan, mediante el uso de múltiples bases de datos de información diversa), la Teoría de los Rizomas (según Alarcón y Gómez (1999) el rizoma: "representa un tallo subterráneo sin punto de inicio y en constante movimiento y transformación, que se mantiene entre sistemas y subsistemas, realidades y procesos, pasado y futuro" y puede ser referido a los fenómenos de cualquier ciencia, ya que estos se desarrollan dialécticamente, son susceptibles a modificaciones constantes y tiene la facultad de conectarse a otro fenómeno, generando procesos de renovación y cambio), la Teoría de las Estructuras Disipativas o Termodinámica de los Sistemas Irreversibles (pone de manifiesto que la naturaleza posee la capacidad de generar nuevas estructuras hacia cada vez más altos niveles de vida y organización) y la Teoría de la Resonancia Mórfica (concibe la naturaleza con memoria acumulativa y con su propagación por medio de un proceso de conexión inmaterial llamado resonancia mórfica, indicando que, si creamos hábitos sólidos en nuevas estructuras, entonces este hábito se incorporará como campo mórfico a esa estructura, influyendo en el sistema de forma acumulativa a través del tiempo y el espacio. (Sheldrake, 1990).

En cuanto al desarrollo del pensamiento, Niels Bohr aplica el principio de la complementariedad al observar que el lugar de observación era relativo y que no era posible separar sujeto y objeto. Por ello, no plantea la renuncia al pensamiento, sino "la síntesis racional de toda

la experiencia acumulada, experiencia que desborda los límites dentro de los cuales se aplican nuestros conceptos ordinarios" (Ferrero 1998). Morín llega entonces a la conclusión de que resulta necesario contar con una teoría que se abra a los fenómenos complejos, una teoría que a partir de un enfoque multidisciplinario (donde la categoría y la especialidad son propias), asuma un enfoque Interdisciplinario (donde las disciplinas asumen factores de unidad pero conservan los límites propios), para llegar a un enfoque transdisciplinario, representado en la conjunción transversal de conocimientos que rebasa los límites disciplinares y pone, por encima de todo, la interpretación de una realidad compleja y la solución de problemas y conflictos inmersos en dicha realidad universal-local.

De esta forma, el término sistema complejo evoluciona y surge el concepto de Sistemas Complejos Adaptativos SCA, los cuales empiezan a estudiarse en un determinado contexto (escala) y en sus diferentes niveles de organización (jerarquía), como una nueva manera de ver y analizar los fenómenos naturales, de articular las posiciones antagónicas del reduccionismo y el holismo.

Según Holland (1995), los sistemas complejos adaptativos presentan las siguientes características: (a) son agentes múltiples en interacción continua, (b) su conducta es agregada sobre y por encima de la conducta de los componentes, (c) presentan interacción no-lineal entre los componentes (se comportan como un todo imposible de comprender descomponiéndolo en las partes o sumándolas), (d) cuentan con agentes numerosos, así como diversos, (e) tiene la capacidad de la auto-reorganización, (f) evolucionan (dinámicamente) gracias a su capacidad de auto-reorganización (conducta agregada en renovación y continuo crecimiento) y (g) cuentan con la conducta de agentes basados en modelos internos de anticipación.

Compilando lo expuesto anteriormente, surge una serie de principios, propios de los Sistemas Complejos Adaptativos, tales como,





Autoorganización (Alan, Haken, Maturana), Amplificación (Lorenz, Poincaré, Pigogine), Autoconsistencia (Chew, Capra), Autopoiesis (Maturana, Varela), Autosemejanza (Mandelbrot), Pauta y Conectividad (Bateson), Correlación (Bohm) Criticabilidad (Back, Solé, Kauffman, Wolfram), Emergencia (Haken, Varela) Recursividad (Briggs, Horfstadter), Resonancia (Sheldrake, Morin, Bateson), Impredecibilidad (Heisenberg), Inclusión (Bohm, Kosko, Morin), Metadimensionalidad (Kaku), Omnijetividad (Izquierdo, Maturana), Plegabilidad (Bohm), Morfogénesis (Sheldrake) y Conmensurabilidad (Maturana, Varela). Igualmente, en los sistemas complejos adaptativos se evidencian importantes rasgos, tales como su desorden estructural intrínseco ("quenched disorder"), su estructura heterárquica y su enfoque transdisciplinario.

Los principios y rasgos enunciado evidencian que el nuevo siglo XXI se caracteriza por la presencia de fenómenos que no responden a criterios de racionalidad (divergencia y convergencia, construcción y desconstrucción, fragmentación y heterogeneidad, territorialización y desterritorialización), sino que responden a lo uno y a lo múltiple, a la unidad de lo diverso y en fin, a la complejidad.

Para abordar el tema de la complejidad se hace necesario referir a Morín (1997), resaltando: su concepción de la totalidad como "no-verdad" y del teorema de Pascal: "... todas las cosas son causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas y todas subsisten por un lazo natural e insensible que liga a las más alejadas y a las más diferentes...". La palabra complejidad proviene de la raíz "complexus" (lo que esta en conjunto) y es la ciencia que se ocupa de los sistemas complejos adaptativos, del caos como generador de orden y trata de explicar la complejidad del mundo como resultado de una simplicidad subyacente, refiriéndose (epistemológicamente) a cómo es la realidad en tanto conocida y no a qué es la realidad.

El paradigma de la complejidad surge, entonces, como resultado de los cambios en las visiones y en los enfoque de aproximación al

conocimiento. A una visión atomista, que asume la sociedad como un conjunto de partes independientes, sobreviene una visión holística, que asume el todo como superior a las partes e integra todos los factores y procesos condicionantes sin limitarse a una comprensión aislada o sectorial y, por ultimo, se presenta una visión hologramática, la cual enuncia el concepto "las partes del todo y el todo de las partes", que nos permite comprender la cultura, la constitución de la sociedad en la medida en que somos el reflejo de la sociedad-cultura que al mismo tiempo nos refleja, ya que "... en cierto modo el todo está incluido en la parte que está incluida en el todo". (Morín, 1997).

Este cambio paradigmático pretende resolver el problema de cómo abordar la realidad en la forma menos reductora y fragmentada posible y emerge cuando uno se plantea la pregunta por el sentido de la historia y se da cuenta de que el único sentido de la historia es el que se va construyendo conforme hacemos historia.

Cabe aclarar entonces que, de un lado, la complejidad no es la complicación y, de otro, no pretende lograr la completud. Mas aún se fundamenta en el axioma sobre la "imposibilidad, incluso teórica de la omnisciencia" (Morín, 2003), es decir, reconoce los principios de incompletud y de incertidumbre; no descarta lo simple, pero aspira al conocimiento multidimensional, reconociendo al mismo tiempo, que el conocimiento complejo es imposible; distingue y articula conceptos antagónicos, como autonomía y dependencia, unidad y diversidad: supone y necesita de lo diverso porque es producto de la relación homogeneidad-heterogeneidad, por ello sostiene que la unidad del hombre es la unidad de la diversidad.

El nuevo paradigma busca no solo explicar, sino también comprender; no solo distinguir y analizar, sino también articular y organizar el conocimiento; no solo dar explicaciones lineales, sino también tener sentido de la multidimensionalidad y de la recursividad de los sistemas; aceptar el sentido de la lógica, pero tener también el sentido de la dialógica, la cual





nos sitúa en la necesidad de unificar en la interacción y en la tensión. No se trata, por lo tanto, de homogeneizar lo diferente, sino de asumir la diferencia y hacer que ésta diferencia dialogue (Figura 1).



Figura 1. Biblioteca Guanacas.

Fuente:

<<http://gcollo.comunidadcoomeva.com/blogindex.php?serendipity%5Baction%5D=search&serendipity%5BsearchTerm%5D=guadua>

(Consulta: 22 de ene. 2008)

Llegamos entonces, a través del paradigma de la complejidad, a una nueva concepción de pensamiento, al pensamiento complejo, como método complejo de pensar la experiencia humana que integra los esfuerzos del ser humano en su necesidad de descubrir sus propias capacidades, límites y posibilidades; que está encaminado a entender que el mundo físico está compuesto por seres biológicos y culturales con tradiciones y costumbres genéricas, étnicas, raciales; que sostiene que el mundo se moverá en una dirección ética, sólo si queremos ir en esa dirección.

El pensamiento complejo se refiere al modo de conocimiento a través de la lógica, de la mente, de la argumentación, de las estrategias cognitivas, incluso del uso de la razón para aprender y captar la complejidad, para dar sentido y conferir significado tanto a lo global como lo local. Permite la concepción de una política compleja que no se limita a la concepción de

pensar globalmente y actuar localmente, sino que, "... se expresa por la doble pareja pensar global/actuar local, pensar local/actuar global" (Morín et al, 2003). Según Morín (1997) el pensamiento complejo no soluciona los problemas, pero nos ayuda a resolverlos, "nos dice: "Ayúdame, el pensamiento complejo te ayudará." y nos recuerda: "No olvides que la realidad es cambiante, no olvides que lo nuevo puede surgir y, de todos modos, va a surgir.""

En esa perspectiva, el desarrollo de la arquitectura como disciplina está sujeto a la elaboración de nuevas construcciones mentales que representen adecuadamente el espacio y el tiempo habitados por el ser humano de manera conciente, en función de su proyección al medio y de la satisfacción de las necesidades reales de la comunidad. A su vez, los nuevos métodos de análisis requieren de dinámicas de carácter empresarial, capacitación de recursos humanos, innovación y coherencia tecnológica y de visiones transdisciplinaria, intersectorial, sistémica, holística y hologramática que permitan llevar a cabo una valoración local crítica y comparada de la arquitectura. Es necesario entonces, asumir la arquitectura, el ambiente y en particular la relación ser humano - naturaleza como un sistema complejo adaptativo, noción que brinda más y mejores posibilidades (que los enfoques científicos convencionales) para abordar la problemática socio ambiental, en la medida que se afronta la heterogeneidad de los procesos y conflictos presentes en el territorio, asumiéndolos como conjuntos de elementos y de procesos interactuantes que incorporan flujos verticales entre diferentes niveles jerárquicos y generan nuevos elementos complejos producto de la interrelación de dichos sistemas, exigencias y acciones socioculturales que a menudo entran en conflicto con los requerimientos del entorno natural.

CONCLUSIONES

La complejidad exige reconocer a la arquitectura como un proceso recursivamente autoconstructivo con una multiplicidad de factores, indicios, símbolos y señales interactuantes e interdependientes, que



condicionan y son condicionados y que podemos visualizar desde una diversa gama de puntos de vista (producto de la subjetividad de cada ser humano) y de nuevas relaciones emergentes entre esos fenómenos, gracias a las cuales los hechos arquitectónicos adquieren la capacidad para asimilar la incertidumbre, para conservar y fortalecer su propia identidad o individualidad, en el contexto espacio temporal en que estos se desenvuelven.

En ese sentido, el desarrollo de la arquitectura debe basarse en principios socio humanísticos y ecológicos que respondan directamente a cada uno de los sistemas que inciden en el territorio desde un enfoque holístico y hologramático, articulando el problema del ambiente en la relación general ser humano - universo, desde un punto de vista de la totalidad (ontológica y epistemológica) que nos permita investigar cómo se refleja en los diferentes componentes del territorio y de los hechos arquitectónicos, las categorías global/local y local/global y la relación ser humano - naturaleza - universo. Hablamos, entonces, de un sistema socio ambiental relativizado, en la medida que asumimos la unidad del ambiente natural y antrópico como un todo que refleja lo que de manera individual o colectiva, el ser humano ha construido-deconstruido y formado-deformado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcón, L. y Gómez, I. El Pensamiento postmoderno como línea de fuga. Página Latinoamericana de Filosofía. Nº 5, abril. 1999 Disponible en <http://www.ngweb.com/latinofil/nrocin/5alarcon.htm>.
Briggs, J. y Peat, F. Espejo y Reflejo: del caos al orden. Guía ilustrada de la teoría del caos y la ciencia de la totalidad, Primera edición, Barcelona, Editorial Gedisa, página 28. 1994.
Cadenas, E, Pachano, E. Pereira, L. y Torre, A. El paradigma de la complejidad. Un cadáver exquisito. Panamá, Universidad Interamericana de Educación a Distancia de Panamá. UNIEDPA, página 12. 2002.

Capra, F. Sabiduría insólita. Conversaciones con personajes notables, Segunda edición. Barcelona, Editorial Cairós, página 56. 1994.
Cisneros, C. Revista casa del tiempo, Puebla, México, página 5. 2000. <http://www.uam.mx/difusión/revista/mar2000/cisneros.html>
Ferrero, M. Prólogo a la obra de Niels Bohr, La teoría atómica y la descripción de la naturaleza, Madrid, Alianza Editorial, página 31. 1998.
Holland, J. Can there be a unified theory of complex adaptive systems? In Morrovitz, H.J. & Singer, J.L. (Eds), The mind, the brain, and complex adaptive systems. Proceedings Volume XXII, Santa Fe Institute, Studies in the Sciences of Complexity. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company. 1995.
Lewin, R. Complexity. Life at the Edge of Chaos, New York, Macmillan Publishing Company. S/ p. 1992.
Mandressi, R. Orden, desorden, caos ¿Un nuevo paradigma? Revista Insomnia N 3, Montevideo, Página 15. 2001. <http://henciclopedia.org.uy/Mandressi/Caosorden.html>
Maturana, H. El sentido de lo humano, Primera edición, Santiago de Chile, Dolmen Ediciones S.A., páginas 5-15. 1997.
Morín, E. Introducción al pensamiento Complejo, Barcelona, Gedisa. Páginas 3-12. 1997.
Morín, E., Ciurana, R., Motta, D. Educar en la era planetaria. El pensamiento complejo como un método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana. España, Ed. UNESCO, página 38. 2003.
Sheldrake, R. La presencia del pasado. Resonancia mórfica y hábitos de la naturaleza, Barcelona, Editorial Kairós. 1990.
Shorman, G. Los verdaderos pensadores del siglo XX. Buenos Aires, Edición Atlántida S.A. página 57. 1989.
Von Bertalanffy. Teoría General de los Sistemas. Decima edición, Buenos Aires, Editorial Fondo de Cultura económica, paginas 2-22. 1995.
Von Der Becke, C. 2001, pág 20-34. <http://www.argenet.co.ar/~vo/rumellhrt.html>

