

La tesis del tercer mundo en la comprensión de la Teoría General de los Sistemas

Ernesto C. Curiel Carías

Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC),
Sector de Acondicionamiento Ambiental,
Facultad de Arquitectura y Urbanismo,
Universidad Central de Venezuela
Caracas-Venezuela
e-mail: ecuriel@reacciun.ve

Resumen

En países dependientes, la colonización cultural ha empobrecido el lenguaje de la arquitectura local, cuestión que exige al diseñador mejorar la lectura de su contexto. En este sentido, la *Teoría General de los Sistemas* (TGS) constituye un valioso instrumento que requiere, no obstante, de ciertos estudios previos que resultan un tanto ajenos al arquitecto. Este trabajo consiste precisamente en un ejercicio de comprensión de la TGS, apoyado en las sugerencias que ofrece para ello el filósofo K. Popper en su tesis del *conocimiento objetivo*. A la luz de esta teoría se anticipan también, a título ilustrativo, algunas inferencias y reflexiones para el rescate de nuestra arquitectura como forma básica de expresión cultural.

Palabras claves: Cultura, Comunicación, Arquitectura, Ambiente, Teoría de Sistemas, Filosofía.

Abstract

In developing countries, cultural colonization has impoverished the language of local architecture, which forced designers to improve the knowledge of their context. In this sense, the *General Systems Theory* (GST) is a valuable tool that requires, however, previous studies not familiar to the architect. Thus, this paper precisely is a trial on a comprehensive approach to the GST, which is supported by the suggestion that philosopher K. Popper outlines in his *objective knowledge* thesis. On the light of this theory, some inferences and reflections are discussed for redeem our architecture as a basic form of cultural expression.

Key words: Architecture, Environment, System Theory, Philosophy, Culture.

Introducción

La arquitectura, una de las cinco *Bellas Artes* y por ende una de las formas esenciales de expresión, ha sido considerada por algunos autores como una de las primeras formas de comunicación. No obstante, en países dependientes como el nuestro (Venezuela), este oficio lo ha ejercido tradicionalmente una elite profesional fuertemente influida por prácticas y estilos foráneos, circunstancia que ha consolidado un entorno de **objetos** portadores de mensajes extraños y hasta contrarios a las reales necesidades del contexto natural y social en el que se inscriben. Una de las posibles explicaciones de esta deformación, la encarnaría la extrema especialización que ha dificultado el pleno aporte que pudiera ofrecer el mundo de las teorías a las disciplinas que modelan el entorno físico. No es fácil así para el profesional que se desempeña por caso en el campo de las construcciones civiles, lidiar con los fundamentos conceptuales que debieran orientar sus acciones, y menos aún con consideraciones filosóficas que permitan una cabal comprensión de las teorías que se deseen adoptar como referencias. Con las naturales limitaciones de quien precisamente no dispone de una formación filosófica, el presente trabajo es el intento de un arquitecto por comprender una teoría que le permita abordar, en futuros ejercicios, el problema actual y concreto que representa el divorcio entre el diseño de objetos de ciertas dimensiones en países en desarrollo -como lo son las

edificaciones- y el contexto particular en las que ellas se insertan. Tal propósito puede ser abordado desde diversas disciplinas y a diferentes escalas, siendo el ámbito seleccionado aquel que se ocupa de las relaciones ambiente-arquitectura. No obstante, se reitera que el presente manuscrito constituye básicamente un esfuerzo por comprender la teoría que se expone más adelante, lo que puede resultar igualmente útil para quienes compartan o no la misma disciplina. En este sentido, las referencias que se hacen a la arquitectura constituyen solo un ejercicio ilustrativo de algunas de las consecuencias que pueden derivarse, en este campo, de una mejor comprensión de la teoría analizada.

La definición de arquitectura ha sido tradicionalmente polémica tanto por el número como por la heterogeneidad de aspectos que la integran (técnicos, estéticos, sociales, ambientales, económicos, etc.) (Curiel, 1994). La definición de ambiente resulta aún más compleja y controversial, asociándosele comúnmente al concepto de <<totalidad>>. De lo anterior puede deducirse la magnitud y dificultades de un estudio acerca de las relaciones ambiente-arquitectura; tan amplio y totalizante que, salvando las diferencias, recuerda aquellos ejercicios propios de la filosofía, entendida esta como "ciencia de la totalidad de las cosas" (Gambra, 1963).

A título de *conjetura*, una teoría que pudiera adoptarse como fundamento para el análisis de tales relaciones es la Teoría General de los Sistemas, una teoría que trata de reducir a un

conjunto de principios comunes el comportamiento de sistemas tan disímiles como lo pueden ser los físicos, las bióticos y los socioculturales. Sin embargo, seleccionar esta u otra teoría para los propósitos mencionados requiere, previamente, conocer sus implicaciones, limitaciones y alcances. En otros términos, *comprender* mejor la teoría. Para ello se adoptó la <<tesis del conocimiento objetivo >> propuesta por Karl Popper para la comprensión de los objetos pertenecientes al *tercer mundo*, es decir, para el análisis de las estructuras, instrumentos y unidades constitutivas de una teoría, tarea que el filósofo considera problema central de las humanidades (la arquitectura es una disciplina perteneciente a ese campo). Este trabajo consiste pues en el ejercicio de comprensión de una teoría, lo que posteriormente permitirá a su vez entender mejor la problemática del diseño de las edificaciones en países dependientes.

1. El problema de la comprensión de una teoría (Pc).

Según K. Popper, el mundo consta al menos de tres sub-mundos ontológicamente distintos: 1º) el mundo físico; 2º) el mundo mental, de los estados de conciencia, y 3º) el mundo de las teorías en sí mismas, los contenidos de pensamiento objetivo, <<conocimiento sin sujeto cognoscente >> (un mundo objetivo y semi-autónomo), estando relacionados el primero y el tercero por intermedio del segundo. Popper sostiene que comprender una teoría sólo es posible

mediante el análisis de sus conexiones con objetos del tercer mundo en los cuales ella está enraizada. El primer paso consistiría según él, en preguntar: ¿cuál es el problema que dio lugar a la teoría? y, luego, ¿cual es la *situación problemática* en que se planteó el problema?. Por situación problemática se entiende el problema junto a su *encuadre*, estando el encuadre constituido a su vez por el *trasfondo* (conocimiento básico) y el *marco teórico*. Más detalladamente, sugiere considerar ciertos aspectos para la comprensión de una teoría, siendo solo algunos de ellos los siguientes: a) Reconstruir la situación problemática a partir de la cual surge la teoría. b) La reconstrucción de una situación problemática tiene el carácter de una conjetura. c) La teoría ingeniada para resolver el problema de comprensión será una metateoría (una teoría acerca de la teoría). d) Un aspecto particularmente importante es el análisis de la situación (*análisis situacional*), es decir, "la explicación conjetural de una acción humana que alude a la situación en que se encuentra el agente mismo (...) haciendo una reconstrucción adecuada a su situación tal y como él la veía, de manera que sus actos se hagan adecuados a dicha situación (...) incluso estableciendo la distinción entre la situación tal como la ve el agente y la situación tal como es (ambas conjeturadas)" (Popper, 1982).

La secuencia adoptada en el presente ejercicio es la misma con la que el mencionado filósofo describe la manera en que evoluciona el conocimiento: detección de un *problema* (p_1), <conjetura> o *teoría tentativa* (tt_1)

que pretende resolver el problema, y la posterior <refutación> o *eliminación de errores* (ee_1) de la teoría propuesta, cuestión que a su vez genera un nuevo problema (p_2) y así sucesivamente.

2. Ejercicio acerca de una teoría tentativa para la comprensión (TTc) de la Teoría General de Sistemas (Metateoría).

2.1. Situación problemática inicial (p_1).

Una visión rudimentaria de los problemas presentes en el <<tercer mundo>> durante las primeras décadas del presente siglo, pudiera extraerse -en forma resumida- de las reflexiones que acerca de este tema ofrece Ludwig von Bertalanffy en su obra *Teoría General de los Sistemas*¹. Según el autor, el problema original a partir del cual surge la teoría tenía diversos niveles, desde los muy concretos como los aparecidos en el campo de la tecnología a comienzos de siglo, cuando el diseño de una máquina de vapor, un automóvil o un aparato de radio caían dentro de la especialidad de la termodinámica, la mecánica o de la ingeniería eléctrica. Pero cuando esos productos tecnológicos se tornan más complejos, más sofisticados (aviones, proyectiles, vehículos espaciales, etc.) es necesario diseñarlos y construirlos a partir de componentes que proceden de

tecnologías heterogéneas: mecánicas, electrónicas, químicas, etc.; cuestión a la que se les suman las complejas relaciones que surgen entre hombre y máquina, amén de otros problemas económicos, políticos y sociales. Era necesario comenzar a tratar con complejidades, con <<sistemas>>, para lo cual ninguna de esas especialidades estaba capacitada.

Esos problemas que comenzaba a confrontar la tecnología eran por su parte reflejo de la creciente especialización de la ciencia, una ciencia dividida en una infinidad de disciplinas que generaban nuevas subdisciplinas y éstas a su vez nuevas especializaciones cada vez más encapsuladas, sin nexos con las demás. (Ciertamente, en términos coloquiales pudiera decirse que cada vez se conoce más y más, acerca de menos y menos, hasta que finalmente se llega a *conocer todo acerca de nada*). Y esto que ocurría en las distintas ciencias era a su vez reflejo de un principio básico de la ciencia clásica, como lo es el <<proceder analítico>>, un proceder que se apoya en la idea de dividir para mejor comprender, en la búsqueda de unidades atómicas, en el establecimiento de encadenamientos causales aislados, etc. Incluso, la física ordinaria se ocupaba preferentemente de sistemas cerrados, de sistemas que se consideraban aislados del medio circundante como era el caso de la termodinámica. Resultaba obvio que

¹Debido a las diversas críticas e interpretaciones del enfoque sistémico, y con el propósito de evitar por ello confusiones en la comprensión de la TGS, se asume para los efectos de este trabajo la acreditada versión de L. von Bertalanffy como "la teoría". De allí las escasas referencias a otros autores.

estas formulaciones habituales de la física no podían ser en principio aplicables, por ejemplo, a las ciencias biológicas y sociales, o al organismo vivo en cuanto sistema abierto; sistemas que se mantienen en permanente incorporación y eliminación de energía, materia e información. Finalmente, "... el resultado de llegar a conocer y dominar demasiado bien las fuerzas físicas, medianamente las biológicas y escasamente las sociales, llevó a la mecanización del género humano y a la devaluación de valores superiores" (Bertalanffy, 1981).

2.2. <<Conjeturas>> o teorías tentativas (tt,) para resolver el problema.

El problema anterior pudiera explicar la tendencia general, desde la primera mitad del presente siglo, "hacia la integración en las varias ciencias, naturales y sociales, una tendencia a estudiar sistemas como entidades más que como conglomerado de partes, congruente con la tendencia en la ciencia contemporánea a no aislar ya fenómenos en contextos estrechamente confinados sino, al contrario, abrir interacciones para examinarlas y examinar segmentos de la naturaleza cada vez mayores. (...) es la exploración científica de <<totalidades>> que no hace tanto se consideraban nociones metafísicas que salían de las lindes de la ciencia" (Bertalanffy, 1981). Ciertamente, desde mediados del presente siglo, existe una fuerte tendencia vinculada al concepto de "estructura" con diversos énfasis,

nombres y matices según el campo: *gestaltismo* en psicología, "más interesada en la integración que en el análisis. La Gestalt (figura, estructura en alemán) como una manifestación del ambiente, clara, definida y precisa, pero incrustada en su fondo" (Latner, 1978), la cual reveló la existencia de todos psicológicos que no son sumas de unidades elementales; el *estructuralismo*, sobre todo en antropología, fundamentado en el predominio de las relaciones con respecto a los componentes en el funcionamiento de los sistemas (Lévi-Strauss, 1972); en biología el concepto de *ecología* de Odum: "el estudio de la estructura y función de la naturaleza" (Kormondy, 1973); el *funcionalismo*, opuesto al estructuralismo en antropología, se refiere al "modo de comportarse de una realidad constituida por relaciones (...) y considerar que un conjunto dado está constituido no por cosas sino por funciones" (Ferrater, 1978); si bien al *conductismo* se le asocia al positivismo, hay autores que lo incluyen también dentro de las escuelas del enfoque sistémico, ya que "orienta el estudio de los sistemas a través del estudio de la conducta o comportamiento de los mismos, sin tomar en cuenta las características ni las propiedades de estos" (Thonon, 1991); en la misma física se habla más recientemente que "la naturaleza esencial de la materia no está en los objetos sino en las interconexiones" (Capra, 1984). Es un período en el que pudiéramos aventurarnos a decir que mientras la información explota, los conceptos implotan.

2.3. Refutaciones (ee₁).

Estas <<conjeturas>>, teorías o enfoques orientados hacia la integración del conocimiento, han sido posteriormente objeto de un proceso de críticas, de <<eliminación de errores>>, de <<refutaciones>> que van desde aquellas ya comentadas contra la pretensión de unificación de las ciencias en la reducción de todas ellas a la física, hasta aquellas otras que señalan desviaciones como las de la <<ciencia de los sistemas>>, "cuyo propósito inicial era vencer la superespecialización, convertida en otra especialidad académica de adiestramiento meramente técnico; o como la <<teoría de sistemas>>: campo matemático reducido a ofrecer técnicas vinculadas a la ciencia de la computación" (Bertalanffy, 1981). Más concretamente, los errores del enfoque sistémico de las escuelas mencionadas anteriormente, los resume Thonon de la forma siguiente: a) Falsas analogías e imperialismo disciplinar, eminentemente reduccionistas, enfocando la realidad desde una sola perspectiva -estructuras, funciones finalistas, conductas- extrapolando sus conceptos, categorías, definiciones y herramientas metodológicas más allá del campo de actividades de las mismas, pasando de lo relativo a lo absoluto (...) especialistas extendiendo acríticamente su conocimiento de una parcela del campo, a todo el conjunto del campo como, por ejemplo, el mecanicismo -incluido el ciberneticismo- y el organicismo; b) Holismo: cuando no se toma en cuenta cómo afectan las variables individuales

al todo, cuando se trata de presentar el <<todo>> cómo un elemento homogéneo, sin partes distintas capaces de interactuar entre sí; c) Descripcionismo: estudios que se quedan en una mera descripción de los sistemas sin formalizar los modelos, ni posibilitar la verificación de los mismos" (Thonon, 1991).

2.4. Segunda situación problemática (p₂).

En este proceso de <<teorías tentativas>> (conjeturas) y sus correspondientes <<refutaciones>>, se avanzaba mediante solapes por sectores. Sin embargo, continuaba estando presente el problema de no disponer de una teoría de carácter más general, que englobara a su vez la tendencia a integraciones parciales de las diversas ciencias y, que además, pudiera hacerlo sin reducirse a ninguna de ellas ni perder su pertinencia. Surgía así la necesidad de revalorizar aquellas teorías que, paralelamente, venían desarrollándose en forma menos contaminada de los <<errores>> mencionados.

2.5. Segunda teoría tentativa (tt₂). Teoría General de los Sistemas.

Uno de los intentos por responder a la problemática anterior (quizás el primero y con más éxito), fue el postulado y bautizado por Ludwig von Bertalanffy como *Teoría General de los Sistemas* en 1938. Educado dentro de la tradición del positivismo lógico,

popperianamente pone en tela de juicio la formación que le sirvió de punto de partida, e inicia el desarrollo de una doctrina de principios de carácter más general, aplicable a todos los sistemas. Dicho en sus términos: "Se refiere a la visión del mundo resultante de la introducción del <<sistema>> como nuevo paradigma científico, por hablar como Thomas Kuhn, en contraste con el paradigma analítico, mecanicista, unidireccionalmente causal, de la ciencia clásica (...) una visión orgánica del << mundo como una gran organización>>" (Bertalanffy, 1981).

A continuación se reproduce de manera esquematizada (y tratando de conservar los términos originales) la descripción que ofrece tanto Bertalanffy, como otros autores que han contribuido en el desarrollo de la mencionada teoría.

El campo de estudio de la TGS sería "los isomorfismos generales comunes a los sistemas, siendo su propósito la formulación de principios válidos para <<sistemas>> en general, sea cual fuere la naturaleza de sus elementos componentes y las relaciones reinantes entre ellos (...). La TGS es una disciplina en sí misma puramente formal (lógico-matemática), pero aplicable a las varias ciencias empíricas" (Bertalanffy, 1981).

En el paradigma pueden indicarse tres aspectos principales:

1º <<Filosofía de los Sistemas>>: Se refiere a la visión del mundo resultante de la introducción del <<sistema>> como nuevo lente para interpretar la realidad, como un nuevo <<paradigma>> científico. Esta filosofía puede dividirse en tres partes:

a)- *La Ontología de los Sistemas*: cuál es la naturaleza de la realidad y qué se entiende por <<sistema>>. Para la TGS la realidad es una jerarquía de totalidades organizadas. Existen más de cincuenta definiciones de <<sistema>>, y sobre la base del análisis de ellas, Thonon propone la siguiente: "Un conjunto de elementos o entidades interrelacionadas que constituye un complejo y que actúa como un todo frente al ambiente". (Thonon, 1991). En su concepción de la Ontología de los Sistemas, Mario Bunge habla de: *Dinamicismo*, todo ente es cambiante. *Sistemismo*, todo ente es un sistema o un componente de un sistema. *Emergentismo*, todo sistema posee propiedades que no tienen sus componentes. *Evolucionismo*, toda emergencia original es una etapa de algún proceso evolutivo. (Bunge, 1981).

b)- *La Epistemología de los Sistemas*. Se refiere a los fundamentos y métodos del conocimiento de los sistemas. *Fundamentos*: Bertalanffy sugiere que la percepción no es una reflexión de <<cosas reales>>, ni el conocimiento una mera aproximación a la <<verdad>>. El conocimiento es el producto de una interacción entre conocedor y conocido, dependiente de múltiples factores de naturaleza biológica, psicológica, cultural, lingüística, etc. Esto conduciría, frente al reduccionismo, a ver la ciencia sólo como una de las tantas aproximaciones que el hombre ha creado (con sus potencialidades y limitaciones biológicas, culturales y lingüísticas) para vérselas con el universo. *Cate-*

gorías: Se refiere a la necesidad de nuevas categorías (y sub-categorías) que plantea la investigación de totalidades organizadas (distintas a las categorías básicas de la ciencia clásica que serían los elementos componentes y la causalidad lineal). Según varios autores (Tykociner, 1966), (Goldsmith, 1972), (Bertalanffy, 1981), (Thonon, 1991), estas categorías serían: *Totalidad*, *Diferenciación* (complejidad, economía), *Funciones*, *Interdependencia* (estructura), *Organización* (orden, orden jerárquico, estructura vertical y horizontal), *Integridad* (rechazo), *Teleología* (objetivo, teleonomía, finalidad, equifinalidad, estabilidad, equilibrio dinámico), *Retroalimentación* (autorregulación, transmisión de información, valor óptimo), *Evolución* (estados, procesos, trayectorias, crecimiento). *Métodos*: El problema de los métodos, es decir, el problema de los medios de aprehensión o instrumentos para la comprensión de los sistemas, es vérselas con cuestiones que (comparadas con las analítico-aditivas de la ciencia clásica), son de naturaleza general. "No existe un camino de Santiago a la teoría general de los sistemas. Es de suponerse que serían posibles o incluso necesarias diferentes representaciones" (Ashby, 1958).

c)- *Los <<Valores>>* (las relaciones hombre-mundo). Si la realidad es una jerarquía de totalidades organizadas, (como postula la TGS), la imagen del hombre diferirá de la que le otorgue un mundo de partículas físicas gobernadas por el azar. Si la realidad es una jerarquía de totalidades organizadas,

supone la inclusión de los aspectos culturales en ella, lo que podría contribuir a salvar la oposición entre las dos culturas: el de las ciencias y la de las humanidades. (Cuestión central en arquitectura).

2º <<*Ciencia de los Sistemas*>>: Se le ha ido exigiendo a la ciencia una explicación científica de <<totalidades>>, o sea, de "sistemas" (que no hace tanto se consideraban nociones metafísicas que salían de las lindes de la ciencia). Para vérselas con ella han surgido novedosos modelos conceptuales y campos matemáticos, como la cibernética (o ciencia del control), la teoría de la información, teoría de las gráficas, de las redes, de los juegos, de los autómatas, de la decisión, de las colas, de los sistemas abiertos, etc.

3º <<*Tecnologías de los Sistemas*>>. Tiene que ver con los nuevos conceptos y modelos, "... para responder a problemas específicos que plantean tecnologías cada vez más complejas (...) pero son modelos que han ido mucho mas allá de las fronteras de las especialidades, tienen carácter interdisciplinario, (...) como es el caso de modelos isomorfos de retroalimentación que pueden ser aplicados a sistemas mecánicos, hidrodinámicos, eléctricos, biológicos, etc." (Bertalanffy, 1981).

La *utilidad* de la TGS se podría resumir, según algunos de los objetivos de la Sociedad para la Investigación General de Sistemas, en: a) Fomentar transferencias de un campo de conocimiento a otro.

b) Minimizar la repetición de esfuerzo teórico en diferentes campos.
 c) Promover la unidad de la ciencia mejorando la comunicación entre especialistas (Bertalanffy, 1981).

Con relación al *análisis situacional* de la teoría, así como Galileo (según ejemplo desarrollado por Popper) trataba en última instancia de argumentar -con su teoría de las mareas- en contra de las explicaciones ofrecidas por la astrología, y a favor de la teoría del movimiento de la tierra propuesta por Copérnico, pudiera conjeturarse que Bertalanffy procura algo similar con sus objetos contemporáneos del tercer mundo. Es así como en la obra mencionada comenta: "En filosofía, la formación del autor siguió la tradición del neopositivismo del grupo de M. Schlick, posteriormente llamado Círculo de Viena. Pero, como tenía que ser, su interés en el misticismo alemán, el relativismo histórico de Spengler y la historia del arte, aunado a otras actitudes no ortodoxas, le impidió llegar a ser un buen positivista." (Bertalanffy, 1981). A Spengler, a su vez, se le vincula a la filosofía vitalista (Gambra, 1963), francamente opuesta al mecanicismo. Para esta filosofía, "la vida no es explicable por mera agregación, ni por simples relaciones fisicoquímicas (mecanicismo). La vida responde a un principio <<totalizador>>; los elementos de un organismo no se limitan a hallarse en relaciones recíprocas con los otros; tienden a algo que está por encima de esas relaciones: a crear el todo." (Fatone, 1969).

Anteriormente hacíamos igualmente referencia a la influencia de la noción de

"estructura", en las diversas ciencias, para lograr una visión más integrada de los fenómenos. Aquí, en la descripción del trasfondo de la teoría, habría que hacer mención también del filósofo vitalista W. Dilthey (1833-1911) y su escuela que desarrollaron "la noción de *estructuras* en las ciencias del espíritu" (Ferrater, 1978). Para él la vida es *conexión de sentido*... "y la filosofía la comprensión de la vida como unidad superior y explicativa" (Gambra, 1963).

Si bien puede señalarse así el rechazo de Bertalanffy al mecanicismo y al reduccionismo extremo de la biología, por una parte, y sus afinidades con el vitalismo (hoy descartado del todo por los biólogos), por otra, en realidad habría que inscribirlo más bien dentro de la corriente del organicismo u holismo, corriente que en décadas recientes ha desembocado en la *teoría de los sistemas vivos*, una suerte de síntesis entre el mecanicismo y el vitalismo, en la cual los organismos vivos funcionan de forma integrada, como un todo y no como una sumatoria de partes independientes. En esta teoría los criterios claves de los sistemas vivos serían el patrón de organización (autopoiesis), estructura (estructuras disipativas) y proceso (continua corporeización física del patrón) (Maturana y Varela, 1980), (Prigogine, 1995), (Bateson, 1991), (Capra, 1998).

Con relación al comentario expreso de Bertalanffy acerca de su "interés por el misticismo alemán", hace pensar que la Teoría General de los Sistemas (TGS) pudiera estar enraizada también en otra corriente filosófica, igualmente opuesta

al positivismo, como lo fue la *renaciente filosofía metafísica* de la primera mitad del presente siglo. Más específicamente, con el pensamiento de Nicolai Hartmann (1882-1950), quien expresa: "El positivismo y el idealismo han negado esa raíz metafísica que persigue todo conocimiento mediante argumentos falaces y prejuicios que mutilan tanto la realidad como el conocimiento" (Gambra, 1963). Lo anterior de alguna manera lo corrobora el mismo Bertalanffy cuando dice: "... filosóficamente la TGS reemplazaría lo que se conoce como <<teoría de las categorías>> de Hartmann, por un sistema exacto de leyes lógico-matemáticas" (Bertalanffy, 1981).

Hurgar en las implicaciones de lo anterior –a efectos de disponer de una visión más completa de trasfondo de la TGS– es algo que escapa a los alcances de este trabajo y a la misma formación del autor. No obstante, pudieran dejarse abiertas algunas preguntas. Si efectivamente existe afinidad entre el empirismo, el naturalismo, el mecanicismo, el positivismo en el sentido de restarle importancia a lo supranatural y a la metafísica, frente a la posición de otras tendencias como el vitalismo, el teleologismo y, desde luego, el misticismo, habría que preguntar ¿qué ocurría con *los objetos del tercer mundo* en la Alemania de los años treinta – años en que se postula la TGS – cuando prospera el nacionalsocialismo inspirado en las ideas de Nietzsche y Schopenhauer? ¿Hasta dónde las consideraciones metafísicas de este último, fuertemente influenciadas a su vez por las filosofías budista y el

misticismo hindú –en las que se considera que "la aparente separación e individualidad de seres y acontecimientos es una ilusión" (Harvon, 1961) –pudo haber influido en la concepción de la Teoría? ¿La negación de los valores judeocristianos que proclamaba Nietzsche y la revalorización precisamente de los orígenes indoeuropeos (arios), contribuyó a que fueran confrontadas, ignoradas o minimizadas en Alemania las discusiones que en esos mismos años adelantaba sobre el positivismo lógico el Círculo de Viena, constituido básicamente por filósofos judíos?

Pudiera pensarse también como afirma F. Capra, que los antecedentes de la TGS estarían en la *teoría de sistemas* de Alexander Bogdanov, médico, filósofo y economista ruso quien bautizó esa teoría como <<tektología>> y la publicó en ruso entre 1912 y 1917, y en alemán en 1928. "El objetivo principal (de esta teoría) ... era clarificar y generalizar los principios de organización de todas las estructuras vivientes y no vivientes (...) No obstante, se conoce muy poco en occidente (...) Lenin atacó despiadadamente a Bogdanov como filósofo y en consecuencia sus obras estuvieron prohibidas durante casi medio siglo en la Unión Soviética (...) Incluso en la *Teoría general de los sistemas* de Bertalanffy, publicada en 1968 y que incluye una sección dedicada a la historia de la teoría de sistemas, no se encuentra mención alguna de la obra de Bogdanov. Cuesta entender cómo Bertalanffy, que publicaba todos sus trabajos originales en alemán y leía muchísimo en este idioma, no dio con la obra de Bogdanov" (Capra, 1998).

2.6. <<Refutaciones>> a la Teoría General de los Sistemas (ee₂).

A la TGS se le han formulado al menos tres objeciones significativas frente a las cuales Bertalanffy, en la obra que estudiamos, adelanta posibles respuestas. Primera objeción: "la TGS no quiere decir nada más que el hecho trivial de que matemáticas de algún tipo son aplicables a diferentes clases de problemas". Respuesta: "No se trata de la aplicación de expresiones matemáticas conocidas. (...) Los problemas circunscritos por nociones como las de totalidad, organización, etc., son problemas novedosos que requieren nuevos modos de pensamiento matemático". Segunda objeción: la TGS eventualmente puede remitir a *analogías sin sentido*. Respuesta: "Ciertamente el riesgo existe, pero en la TGS junto a las similitudes también se buscan las diferencias. Frente a los isomorfismos se establecen igualmente tres niveles en la descripción de los fenómenos, es decir, las *analogías*, las *homologías* y las *explicaciones*. (...) Estas últimas establecen los "enunciados de condiciones y leyes específicas que son válidas para un objeto separado o para una clase de objetos". Tercera objeción: la TGS carece de valor explicativo. Respuesta: "Hay grados de explicación científica (...) y en campos complejos y poco desarrollados tenemos que conformarnos con <<explicaciones en principio>>. Por ejemplo, la economía teórica explica bien los fenómenos económicos <<en principio>>, pero no puede predecir las fluctuaciones

precisas de la bolsa" (Bertalanffy, 1981). No obstante, Popper comenta sobre este último punto que "el contenido de una teoría se relaciona estrechamente con su capacidad explicativa; es decir, su capacidad de resolver problemas preexistentes (...) respecto a los cuales compiten las teorías (...) Sólo con relación a un conjunto preexistente de problemas pueden evaluarse las teorías y compararse sus valores." (Popper, 1982).

3. Eliminación de errores (EEc) en la comprensión de la TGS.

(Conforme a la secuencia adoptada en el ejercicio para la comprensión de una teoría, este espacio se destina a las <<refutaciones o eliminación de errores>> sugeridas por el lector).

4. Un problema <<vivo>> (Pv).

Popper sugiere que aprender a entender un problema es cuestión de manejar unidades estructurales del *tercer mundo*, es decir, familiarizarse con esas unidades y sus interacciones lógicas, y que la transferencia de aprendizaje de una disciplina a otra (de tanta importancia en el enfoque de sistemas, tan necesaria en arquitectura y, particularmente, en el ejercicio que nos hemos planteado) está íntimamente relacionado con el aumento de experiencia en la lucha con <<problemas vivos>> (Popper, 1982).

Un <<problema vivo>> vinculado directamente a nuestro tema de interés, lo constituye el hecho de que a pesar de los numerosos *objetos del tercer*

mundo contenidos en ciencias que ofrecen un considerable nivel de profundización en muchas de las variables que inciden, o deberían incidir en el diseño de las edificaciones, es mucha también la información pertinente al diseño que permanece represada en esas ciencias, tal y como si hubiese sido generada para consumirse sólo dentro de esas mismas ciencias. Esto ocurre al no existir técnicas que permitan visualizar la interdependencia de factores e incorporar esa información como determinante de diseño, al no existir "canales" o "decodificadores" que trasvasen estos conocimientos de una manera que puedan ser utilizados en la práctica profesional de la arquitectura. El desconocimiento de esos <<objetos>> o teorías del tercer mundo y sus interrelaciones con <<objetos>> del primer mundo, es lo que ha favorecido en países como el nuestro la incorporación indiscriminada de conceptos de diseño ajenos, lo cual conlleva entre otros problemas, a una mayor dependencia tecnológica, a un consumo excesivo e injustificado de energía y materiales, y a la pérdida de valores propios de una arquitectura regional².

Pudiera decirse que la ausencia de una visión global y orgánica de la realidad inmediata (la "jerarquía de totalidades organizadas" como postula la TGS), es lo que deja sin asidero a los <<valores>>, a las relaciones entre

hombre y mundo que deben guiar la práctica profesional. Igualmente pudiera precisarse que, si bien el control del arquitecto sobre la obra definitiva es parcial, también es cierto que una mejor comprensión de la teoría analizada contribuye a que este último ejerza un dominio más amplio sobre aquella porción de la obra que si es de su responsabilidad. Existe consenso en que las distorsiones de nuestro desarrollo son producto de factores políticos, económicos y culturales. Es precisamente con relación a este último factor, donde pensamos que la TGS puede contribuir a una mejor formación que prevenga frente a las incongruencias (producto de deformaciones culturales) entre la obra edificada y el entorno que la aloja.

Una de las dificultades adicionales para permeabilizar esta práctica profesional a la información que se genera en las ciencias, proviene también de la tendencia en la profesión a tratar más con imágenes (y sus contenidos subjetivos pertenecientes al *segundo mundo*) que con conceptos (vinculados a objetos del *tercer mundo*). La imagen de un edificio rigurosamente diseñado conforme a las exigencias de un contexto natural, por ejemplo, aún atendiendo a sus valores estéticos, formales, difícilmente tendrá aceptación frente a otro que mimetice las imágenes de la arquitectura en boga, por muy ajena que ésta última resulte. Aquí las

²En este sentido decía hace algunas décadas Amulya Reddy: "la tecnología se parece al material genético, lleva el código de la sociedad que la concibió y, dado un medio favorable, trata de reproducir a esa sociedad" (citado de memoria).

consecuencias lógicas, *autónomas* de las teorías vinculadas al problema de diseño se violan, o mejor, se distorsionan por razones estéticas de su fisonomía, algo similar a lo que ocurría antiguamente en los pueblos amerindios al introducir deformaciones -por la misma razón y sin medir sus consecuencias- en los cráneos de los infantes.

De los arquitectos pudiera decirse lo mismo que comenta Popper acerca de los científicos: "(...) muy a menudo los científicos no pretenden que sus conjeturas sean verdaderas, (...) no pretenden conocer, actúan sobre la base de sospechas acerca de lo que es y no es fructífero y de qué línea de investigación promete mas resultados, (...) los científicos actúan basándose en una sospecha, en una creencia subjetiva (...) la base subjetiva de la acción" (Popper, 1982).

En nuestra arquitectura el "segundo mundo" se hipertrofia y falla como intermediario entre el tercero y primer mundo, al ignorar elementos del tercero que debieran contribuir a modelar a los objetos físicos del primero. Esto constituye un ejemplo de "la inutilidad del *tercer mundo* cuando falla el decodificador de sus objetos, cuando el sujeto cognocente no maneja las claves del código que le permiten interpretar lo escrito y, por tanto, transferir el conocimiento" (Sánchez M., 1998).

Un breve ejemplo de lo dicho lo constituye el contenido de diversas teorías físicas que explican, por caso, la permeabilidad de materiales como el vidrio a las radiaciones solares de onda corta y su opacidad a las radiaciones térmicas de onda larga (lo que explica

su uso en invernaderos o "trampas de calor"), o la alta capacidad de absorción de energía radiante que muestran los tonos oscuros, etc. Por otra parte, están las teorías que explican los mecanismos fisiológicos de los organismos homeotérmicos (como el humano) para disipar energía térmica en climas cálidos. Una *consecuencia autónoma* de este último tipo de teorías, es que el diseño de los espacios en tales climas, debe inscribirse dentro de las estrategias del organismo para responder a esas condiciones, una suerte de prótesis de los mecanismos fisiológicos de adaptación. No obstante, es común observar en nuestras calurosas ciudades, edificios recubiertos de oscuras laminas de vidrio, auténticas "trampas de calor," en localidades donde el problema fisiológico de sus habitantes es el de disipar tanta energía térmica como sea posible, situación que implica la instalación de costosos equipos de aire acondicionado y el incremento del consumo energético. Si las "obras de arte" tienen un contenido teórico en sí mismas (no las teorías que llevaron a su construcción), el discurso de estas edificaciones estaría diciendo a sus acalorados usuarios: "acumulamos calor para usted".

Por ello, cuando se habla de edificaciones "contaminantes", no sólo se está haciendo referencia, por ejemplo, al consumo excesivo, irracional e injustificado de energía que supone ciertos modos de diseñar y hacer funcionar las edificaciones. Es igualmente contaminante al constituirse en <<objetos>> (¿símbolos?) que suministran una teoría (¿información?)

extraña y contraria a las reales necesidades del contexto natural y social en la que se inscribe. Es decir, *sistemas artificiales* que contienen *sistemas conceptuales* no relacionados e, incluso, contrarios a las exigencias del *sistema real* en el que se insertan.

Popperianamente, no tratamos de pautar cómo hacer arquitectura, sino de cómo *no* hacerla; "convertir en prohibiciones,... las aparentes instrucciones" (Popper, 1982). Una comunidad de profesionales mejor formada acerca de la naturaleza y principios generales del comportamiento de los sistemas, sin duda contribuiría a prevenir, evidenciar y someter a crítica la banalización -por razones falsamente esteticistas, economicistas o de incompetencia- el trabajo del arquitecto. El enfoque sistémico nos ofrece así argumentos adicionales para el rescate y fomento de edificaciones mejor "contextualizadas".

Una de las situaciones concretas donde se evidencia estas distorsiones, es la que se refiere a las formas de ocupación de ciertos ecosistemas tropicales particularmente frágiles, expuesta por el autor en el artículo *Lineamientos para un estudio de las edificaciones en formaciones de manglares* (Curiel, 1998). Modalidades de desarrollos costeros que permitirían conciliar las exigencias de los sistemas habitacionales y la preservación de sus sistemas naturales, tropiezan con diversos obstáculos, entre ellos, la ausencia de criterios y técnicas de intervención adecuados a esa realidad, así como una fuerte tendencia a parcelar problemas específicos en

especializadas áreas de estudio, lo que comúnmente da lugar a respuestas fragmentadas, incoherentes y, por lo tanto, efímeras. Rara vez se analizan simultáneamente, por ejemplo, el tipo de tecnología adecuada para resolver un problema específico y las implicaciones de índole ambiental y sociocultural que ellas comportan. Restringiendo incluso esta aproximación a las relaciones ecosistema/edificación, tanto los sofisticados avances en tecnologías constructivas, como la dilatada información que actualmente se maneja acerca de la estructura y dinámica de los sistemas naturales -y sobre la fisiología de los organismos (biosistemas)- contrasta con el precario estadio de desarrollo de las edificaciones que se implantan en ellos.

5. <<Conjeturas>> previas a la elaboración de una posible Teoría Tentativa para responder al problema "vivo" (TTv).

Al inicio del presente trabajo se hizo referencia al hecho de que contribuir a solventar los problemas descritos desde la arquitectura, tenía una especificidad distinta a la que pudiera mostrar una respuesta formulada desde otras disciplinas, y si se restringe el estudio sólo a la relación edificación-ecosistema, es necesario tener presente que ella queda inscrita en el contexto de una relación más amplia (la de arquitectura-ambiente), cuestión que amerita de un soporte teórico lo suficientemente amplio y flexible como para albergar sus numerosas y heterogéneas implicaciones. De allí la sugerencia de

adoptar la Teoría General de los Sistemas como fundamento para el estudio.

Como se comentó anteriormente, este enfoque sistémico sugiere que todo ente es un subsistema, un sistema o un suprasistema; que en cada uno de estos niveles emergen propiedades que no tienen sus componentes y que cada *emergencia* se corresponde con una etapa de algún proceso evolutivo de los sistemas como entes cambiantes. La TGS postula así, que la realidad es una jerarquía de totalidades organizadas y su tema la "formulación de principios válidos para <<sistemas>> en general, sea cual fuere la naturaleza de sus elementos componentes y las relaciones reinantes entre ellos. Esto último incluye las entidades sociales y culturales, lo que contribuiría a salvar las oposiciones entre las ciencias y las humanidades" (Bertalanffy, 1981), campos de los que precisamente se nutre la arquitectura.

Esta teoría (como toda teoría) tendría además importantes consecuencias teóricas y empíricas, incluso en los <<valores>> que se desprenden de ella; valores particularmente necesarios en una disciplina que, como la arquitectura, involucra acciones directas sobre el primer mundo. De allí la conveniencia de tratar de *descubrir* tales consecuencias en el análisis que se haga de las relaciones ambiente-arquitectura.

No obstante, esta tarea requiere inicialmente ser acotada, es decir, seleccionar un punto de partida lo suficientemente manejable, consistente y al mismo tiempo abierto y <<plástico>> que permita, progresivamente, la

incorporación de diversos planos de análisis y desarrollo. A nuestro juicio, el alto grado de incertidumbre y aleatoriedad que muestran las variables sociales, políticas y económicas en las regiones que nos ocupan, contrastan con los regulares procesos y relaciones que rigen a sus sistemas naturales, los cuales ofrecen un soporte consistente, <<una referencia sistémica>>, para el desarrollo de modalidades constructivas mejor adaptadas a esa realidad. Esta tarea a su vez, puede ser abordada desde diferentes escalas, siendo la que nos interesa, aquella que se ocupa de las edificaciones y su necesaria adecuación a los bio-requerimientos de los usuarios de las edificaciones, y a los requerimientos de los biomas en que ellas se asientan. Más concretamente, esa tarea consistiría en determinar exhaustivamente los modos en que las variables biofísicas conocidas (clima, relieve, suelos, agua, biota, etc.) afectan los biorequerimientos de los pobladores locales; cuáles son los recursos técnicos necesarios (disponibles o no) para lograr una debida adaptación a esas condiciones, y cuáles los efectos que a su vez tienen estas técnicas sobre el paisaje original. Lo anterior permitiría establecer un conjunto de conceptos, lineamientos, criterios, técnicas y selección de tecnologías de bajo impacto, contribuyendo con ello a definir los fundamentos teóricos de un mejor diseño de las edificaciones requeridas en tales biomas.

La posibilidad de conceptualizar así al paisaje -en función del objeto de estudio- como un sistema natural (el ecosistema), al cuerpo humano como

un biosistema y a las tecnologías como sistemas artificiales de la interfase ecosistema-biosistema, contribuiría al logro de un tratamiento más coherente de las interacciones y de los flujos de materia, energía e información que se dan al interior de cada sistema y en sus interfaces.

Un esbozo de las posibles <<conjeturas>> generales a considerar en cuanto a la naturaleza de las edificaciones en formaciones de manglares -sujetos obviamente a los resultados de futuras investigaciones y anticipadas por el autor en el artículo citado (Curiel, 1998)- pudiera ser el conceptualizar a la edificación como un sistema artificial de interface, autónomo, incorporado a los flujos naturales de materias y energías del ecosistema local, con acceso a los recursos y propiedades del medio acuático, y estructurado a partir de *técnicas intensivas en conocimiento*.

Con relación al último aspecto mencionado, los tres flujos que caracterizan a los procesos vivientes -materia, energía e información- son ofrecidos en abundancia por ese ambiente; la posibilidad de reordenarlos en estructuras artificiales, estructuras que a su vez puedan inscribirse en la vasta organización natural preexistente,

depende -haciendo un símil- del juicio con que se maneje el tercer flujo, el de la información.

Restringiendo incluso el problema a sus aspectos puramente estéticos, formales, se trata de establecer cuáles son los patrones de diseño propio a cada contexto, las "relaciones típicas" (Le Corbusier) de una determinada región y tratar de incorporarlas a proyectos concretos, a fin de traducir esos conceptos en imágenes. Los sistemas naturales encierran para el arquitecto un dilatado orden "implicado", no explícito, a la espera, precisamente, de que lo hagan explícito, que lo condensen (ahora sí) en imágenes que ofrezcan una percepción más inmediata y esclarecida de él. Esto sería posible abriendo *sistémicamente* las compuertas a los *objetos del tercer mundo*, que alimenten la *emergencia* de una arquitectura propia, más comprometida con su entorno.

6.- Eliminación de Errores de las <<Conjeturas>> propuestas por el autor para resolver el <<Problema Vivo>> (EEv) ².

(Espacio destinado a las <<refutaciones o eliminación de errores>>)

³Utilizando las siglas que aparecen entre paréntesis en cada uno de los títulos y subtítulos de este trabajo, el proceso seguido en el *ejercicio de comprensión* puede quedar esquematizado en la siguiente expresión:

$$Pc \rightarrow Ttc [p_1 \rightarrow tt_1 \rightarrow ee_1 \rightarrow p_2 \rightarrow tt_2 \rightarrow ee_2] \rightarrow EEc (?) \rightarrow Pv \rightarrow Ttv \rightarrow EEv(?)$$

(Metateoría)

Referencias

- Ashby, W. R. (1958): "General systems theory as a new discipline". *General Systems*, N° 3, pp 1-6.
- Bateson, G. (1989): *La metáfora y el mundo del proceso mental. Gaia. Implicaciones de una nueva biología*, Barcelona. Edit. Kairós (224 pag.)
- Bertalanffy, L. (1981): *Teoría General de los Sistemas*, Madrid, Fondo de Cultura Económica.
- Bunge, M. (1981): *Materialismo y ciencia*. Barcelona, Ariel.
- Capra, F. (1984): *El punto crucial*. Barcelona, Integral Ed.
- Capra, F. (1998): *La trama de la vida*. Barcelona, Edit. Anagrama.
- Curiel C., E.C. (1998): Lineamientos para un estudio de las edificaciones en formaciones de manglares. *Interciencias*. Vol. 23. N° 5, pp 275-279.
- Curiel C., E.C. 1994: Oposiciones en Arquitectura. *Tribuna del Investigador*. Vol. 1. N° 2, pp 111-114.
- Fatone, V. 1969: *Lógica e introducción a la filosofía*, Buenos AIRES, Kapelusz.
- Ferrater, M., J. (1978): *Diccionario de filosofía abreviado*, Buenos Aires, Sudamericana.
- Gambra, R. (1963): *Historia de la filosofía*, Madrid, Rialp.
- Goldsmith, E. (1972): *Enfoque cibernético para el estudio de sociedades y ecosistemas*, Caracas, SAA/EA/FAU, [Traducido de "The Ecologist" # 1 y 2 , por R. González Almeida, Sept. 1972.]
- Harvon, H. (1961): *El budismo*, Buenos Aires, Compañía General Fabril Editora.
- Kormondy, E. J. (1972): *Conceptos de ecología*, Madrid, Alianza.
- Latner, J. (1978): *La terapia Gestalt*, Mexico, Diana.
- Lévi-Strauss, C. (1972): *Antropología estructural*, Buenos Aires, EUDEBA.
- Maturana, H. y Varela, F. (1972): *De máquinas y seres vivos*, Santiago de Chile, Edit. Universitaria.
- Popper, K. R. (1982): *Conocimiento objetivo, un enfoque evolucionista*, Madrid, Tecnos.
- Prigogine, I. (1990): *El orden nació del caos en Los verdaderos pensadores de nuestro tiempo*, compilación Sorman, G., Barcelona, Edit. Seix Barral.
- Sánchez M., B. (1998): Apuntes del curso "Filosofía de la Ciencia I", Doctorado de Facultad, Caracas, FAU/UCV.
- Thonon, H. (1990): *Praxeología de los servicios sociales públicos*, (Tesis Doctoral, mimeo), Caracas, UCV.
- Tykociner, J. T. (1966): "Outline of Zetetics: A Study of Research and Artistic Activity", Electrical Engineering Department, University of Illinois, EE.UU.
-