

CIENCIA
PENSAMIENTO
Y CULTURA

arbor

VOLUMEN CLXXXII

Nº 718

marzo-abril [2006]

MADRID [ESPAÑA]

ISSN: 0210-1963



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA



Consejo Superior
de Investigaciones Científicas

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

LA FUNCIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN EL ACONDICIONAMIENTO, CONTENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL SISTEMA KIRÓN

Ernesto C. Curiel Carías

Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Universidad Central de Venezuela.

ecuriel@reacciun.ue

ABSTRACT: The dual purpose of meeting the great housing needs of inter-tropical zones, without further compromising the stability of their ecosystems, requires new concepts that help bridge the gap that exists between the organizational schemes of natural and artificial systems. Based on the wide scientific information available about living systems (LS), this paper –through analogies and deductions– presents some of the attributes that must be included in the concept of containment and organization of buildings closely linked to LS's.

To this end, the concept of the Kiron System (KS) is presented, which is a new level in the hierarchy of hybrid, semi-artificial nature, formed by three sub-systems: ecosystem, the human body as an organism or biosystem, and the building or artificial system. Its function is, precisely, to eliminate the dichotomy between the organizational logic of natural systems and artificial systems; an organization where these systems can link their matter, energy and information processes to form the functional components of KS. It is in the core of the KS system where the concept of containment and organization of activities, traditionally assigned to buildings, is modified. The boundaries of the Kiron System become the new "container" in which the building or artificial system (AS) is transformed, simultaneously, into container and contained. In this scheme, the organizational role of AS is subordinated to the organizational characteristics of living systems in which it is nested, and its function is to organize, in a specific and gradual manner, the interactions between the natural elements present in each situation, to build the hybrid structural components in which the functional components of KS must be materialized.

KEY WORDS: Artificial systems. Living systems. Organization. Buildings.

INTRODUCCIÓN

El doble propósito de satisfacer las crecientes necesidades humanas en países del tercer mundo sin comprometer aún más la estabilidad de sus sistemas naturales, han resultado objetivos difíciles de conciliar. Esta dificultad proviene, entre otras razones, del divorcio existente entre los esquemas organizativos propios de los sistemas naturales y el de la mayoría de los sistemas artificiales. Tal discusión queda

RESUMEN: El doble propósito de satisfacer las grandes necesidades habitacionales en las zonas intertropicales, sin comprometer aún más la estabilidad de sus ecosistemas, requiere de nuevos conceptos que contribuyan a solventar el divorcio existente entre los esquemas organizativos de los sistemas naturales y el de los artificiales.

Apoyándose en la extensa información científica disponible acerca de los sistemas vivos (SV), se infieren en el presente trabajo algunos de los atributos que deben integrar los conceptos relativos a las funciones de acondicionamiento, contención y organización de actividades de aquellas edificaciones estrechamente vinculadas a los SV. Para ello se expone el concepto del Sistema Kiron (SK) –elemento que integra el actual desarrollo de la tesis Doctoral del autor– consistente en un nuevo nivel jerárquico de organización, semi-artificial, constituido por tres subsistemas (el ecosistema, el cuerpo humano en tanto organismo o biosistema y la edificación o sistema artificial) cuya función es, precisamente, contribuir a disolver la dicotomía entre la lógica organizativa de los sistemas naturales y la de los artificiales.

Es en el seno del SK donde se modifican los conceptos de tales funciones. Los límites del Sistema Kiron vienen a constituir el nuevo continente dentro del cual la edificación o sistema artificial (SA) organiza y es organizada, contiene y es contenida, y donde su función de acondicionamiento ambiental es conceptualizada como un transductor que compatibiliza las entradas y salidas entre el subsistema SE y el subsistema SB, posibilitando la constitución de una red híbrida de elementos naturales y artificiales, cuyo objetivo común es alcanzar su propia estabilidad dinámica y la del SK al que pertenecen.

PALABRAS CLAVE: Sistemas artificiales. Sistemas biológicos. Organización. Edificaciones.

limitada en el presente ensayo al tema de las edificaciones en tanto dispositivos de acondicionamiento, contención y organización de actividades en las áreas protegidas del trópico, escenarios donde las restricciones constructivas tornan más explícito el problema.

Una posible explicación a esta problemática, consiste en que el concepto tradicional de la función de las edificaciones resulta insuficiente frente a las crecientes exigencias

que imponen tanto los bio-requerimientos de sus usuarios, como los requerimientos de los sistemas naturales donde ellas se asientan. Esta es una explicación que se da en el contexto de otras consideraciones más amplias discutidas en un trabajo previo (Curiel, 2000a), en el que se señala la tendencia en las bajas latitudes a tratar más con imágenes importadas que con conceptos, y a preocuparse más en el <cómo> se construye que en el <qué> cosa se debe construir (Hillier *et al*, 1973), con lo cual las edificaciones devienen en *sistemas artificiales* generados por *sistemas conceptuales* no vinculados e, incluso, contrarios a las exigencias del *sistema real* en las que ellas se insertan. Es una distorsión en la que influye la dificultad del profesional de la arquitectura para interpretar -y aplicar- el conocimiento que se desprende de la extensa información contenida en ciencias que ofrecen un considerable nivel de profundización en muchas de las variables naturales que inciden, o debieran incidir, en el diseño de las edificaciones.

Conforme a lo anterior, el objetivo específico del presente trabajo consiste en contribuir a reelaborar el concepto de la edificación con relación a sus funciones de acondicionamiento, contención y organización de actividades en regiones ocupadas por importantes y frágiles ecosistemas. Es decir, <qué> cosa es o debiera ser una edificación localizada en las áreas protegidas de esas regiones. Este ejercicio se apoya en la extensa información que actualmente ofrecen las ciencias naturales acerca de los sistemas vivos y, más específicamente, en un nuevo concepto derivado de ellos (*Kirón*) desarrollado en un trabajo previo (Curiel, 2005a). Tal estudio lo justifica su posible aplicación en áreas similares no protegidas por reglamentaciones especiales, donde las exigencias habitacionales (producto del crecimiento poblacional y la lucha contra la pobreza) están introduciendo una acelerada devastación de los biomas intertropicales.

MÉTODO

Como se indicó, de las diversas funciones con las cuales debe cumplir una edificación -función económica, función simbólica, función de contención y organización de actividades, función de acondicionamiento ambiental- el presente ensayo se centra en el análisis de estas dos últimas a la luz del concepto de un nuevo nivel jerárquico de

organización, denominado aquí "Kirón". Visto el número y heterogeneidad de estas funciones, el concepto Kirón (que se explica más adelante) se elaboró tomando como fundamento la Teoría General de los Sistemas (TGS), una teoría lo suficientemente amplia y flexible como para facilitar, posteriormente, la articulación de las diversas funciones de la edificación. Debido a la importancia que tiene para el tema seleccionado los factores biofísicos, el énfasis se coloca en aquellas teorías sobre los sistemas vivos compatibles con la TGS. Al adoptar elementos de estas teorías como proposiciones iniciales es posible inferir, mediante analogías y deducciones, algunos de los atributos que deben integrar el concepto de aquellas edificaciones estrechamente vinculados a tales sistemas vivos. Con relación a las analogías, estas no serán utilizadas necesariamente en el sentido de establecer correspondencia uno a uno entre elementos de los sistemas vivos (SV) y los de la edificación o sistema artificial (SA), si no entre el sistema de relaciones que unen entre sí los elementos de cada categoría de sistemas. Así mismo, junto a los isomorfismos también se buscan en este ejercicio las diferencias o *explicaciones* que definen las condiciones y especificidades propias de cada sistema. En cuanto a las inferencias, no se trata de emplear el método deductivo rigurosamente lógico (aquel en que dadas ciertas premisas ya se tienen las conclusiones), si no más bien de establecer inferencias heurísticas, es decir, prefigurar las posibles consecuencias del conocimiento científico que se tiene de los sistemas vivos en el campo del diseño; de trabajar en el área de solape entre los conceptos del campo de la ciencia y los del diseño, un área donde se yuxtaponen el *cómo son las cosas* y el *cómo debieran serlo*.

FUNDAMENTOS

El campo de estudio de la TGS son los isomorfismos generales comunes a los sistemas, siendo una teoría que conceptúa la realidad como una *jerarquía de totalidades organizadas* (Bertalanffy, 1981). Dentro de este conjunto universal de los sistemas, interesa aquí el subconjunto de sistemas de naturaleza dinámica y compleja con tendencia a adoptar ciertos estados particulares; sistemas que han sido ampliamente estudiados y descritos por autores considerados ya clásicos en el tema como L. von Bertalanffy (1981), W. R. Ashby (1963), E. Laszlo (1972), E. Goldsmith

(1972) y C. W. Churchman (1968) entre otros. Apoyándose y esquematizando lo tratado por ellos, los sistemas complejos estarían caracterizados por sus *cambios* permanentes, los cuales no responden exclusivamente al azar sino a determinado *orden*, siendo así que esos *<cambios ordenados>* representan la tendencia de los sistemas a procurar ciertos estados particulares, es decir, son *busca-objetivos* (no en el sentido teleológico). Tales estados son aquellos en los que se minimiza la energía libre, por lo que el sistema tiende a estabilizarse. Este objetivo (estado de equilibrio inestable o estabilidad dinámica) es proporcional a su nivel de organización.

LOS SISTEMAS VIVOS (SV)

Asumiendo que los *sistemas vivos* (SV) son un caso particular de los sistemas complejos, y sintetizando lo discutido sobre ellos por autores como G. János (2000), J. G. Miller (1978), D. C. Mikulecky (2000), H. Odum (1994), H. Maturana (1995), E. Goldsmith (1972), G. Acurero (1987), J. Lovelock (1995), R. L. Smith (2002), F. Capra (1998), I. Prigogine (1990), L. Margulis (2000), J. P. van Gigh (1998), Ch. G. Langton (1992), J. Mosterin (2000) –y resumiendo lo expuesto en (Curiel, 2005a)– se intenta a continuación una caracterización sistémica de los mismos que permita inferir algunos atributos de aquellos sistemas artificiales estrechamente vinculados a ellos.

Ontología SV. Las discusiones en torno a una definición de los SV, ha dado lugar a dos grandes tendencias: 1) La corriente que sostiene que no es posible una respuesta clara y satisfactoria a la pregunta *¿qué es la vida?* pues ella es producto de un fenómeno histórico, el resultado de una serie de contingencias y, como tal, algo que no se puede deducir de ningún principio general (Mosterin, 2000). 2) La segunda tendencia sostiene que, en efecto, una caracterización operativa de los sistemas vivos no es posible a partir de sus propiedades comunes, si no de sus formas particulares de organización, las cuales se asumen como propiedades *<emergentes>* de la complejidad (Maturana, 1995). Al seleccionar como fundamento de este trabajo a la TGS, se opta por el segundo enfoque debido, precisamente, a que los SV se interpretan como una emergencia de los sistemas complejos. Una visión que resulta coherente con la concepción de la realidad que postula la TGS, es

decir, la realidad como *<una jerarquía de totalidades organizadas>*. La noción de vida asumida aquí, es aquella que la entiende como "la continua materialización de un patrón autopoiésico de organización en una estructura disipativa" (Capra, 1998, 185).

Objetivo SV. Los *cambios ordenados* en los SV constituyen procesos orientados al logro de un objetivo o estado particular, la *homeostasis*, entendida como "la tendencia de los sistemas vivos a mantener constantes las condiciones de su medio ambiente interno", W. Cannon citado por (Villem, 1995, 387); lo que constituye una referencia importante para evaluar el comportamiento del sistema y, como se indicó, es proporcional a su nivel de organización (Goldsmith, 1972).

Organización SV. Contra la tendencia a la desorganización que implica la segunda ley de la termodinámica, una propiedad fundamental de los organismos consiste en la habilidad para mantener su organización, por lo que se llega a considerar que la vida es más una propiedad de la organización de la materia, que una propiedad de la materia así organizada (Langton, 1992). Existen de esta forma *<patrones de organización>* constantes que se encarnan (gracias a diversos procesos) en estructuras físicas dinámicas (Capra, 1998). *Procesos SV.* Constituyen el vínculo entre el patrón de organización y las estructuras en las que este continuamente se materializa (van Gigh, 1998). Estrechamente vinculados a los procesos está la noción de *<componentes funcionales>* (no materiales) del sistema, los cuales son totalmente dependientes del contexto y no tienen significado fuera de ese contexto (Mikulecky, 2000).

Acoplamiento Estructural SV. Los seres vivos se acoplan estructuralmente a su contexto mediante interacciones recurrentes, "constituyendo el mismo organismo una representación de ello", K. Lorenz citado por (Acurero, 1987, 35).

Cognición SV. Para la Epistemología Evolucionaria un sistema estructuralmente acoplado es un sistema que aprende, y lo hace mediante la coordinación o acople mutuo de comportamientos con otros seres vivos y con su entorno en general. "Mediante procesos de adaptación los seres vivos aumentan más y más información sobre su ambiente, y de esta manera representan la estructura del ambiente en que viven..." (Acurero, 1987, 52). En este sentido, el conocimiento es la reconstrucción adecuada dentro del sistema de sus estructuras externas. De allí que el fenómeno específico que

subyace en el proceso de cognición sea el acoplamiento estructural (Capra, 1998).

Simbiosis SV. Son los estrechos ajustes mutuos mencionados, los que explicarían la co-evolución de las especies. La teoría de la simbiogénesis de Lynn Margulis contrapone a la descripción de las divergencias de las especies entre sí durante la evolución, otro proceso paralelo en el que convergen, gracias a la simbiosis, organismos diferentes para constituir la emergencia de nuevas entidades híbridas (Margulis, 2000).

Autopoiesis SV. Los mecanismos de la simbiosis estarían, en forma implícita, en los fundamentos de la escuela autopoietica propuesta por H. Maturana y F. Varela. La *autopoiesis* (lo que se genera a sí mismo) es un término utilizado para designar el patrón de organización circular de los SV, donde "la función de cada componentes es participar de la producción o transformación de otros componentes de la red" (Capra, 1998, 116).

Complejidad SV. La autopoiesis que se observa al interior de los organismos, se observa también a escala de los ecosistemas y más claramente a nivel de la biosfera. Es así que una de las funciones de todos los componentes de una cadena trófica en los ecosistemas es la transformación de otros componentes de la misma red. Consecuencia de lo anterior resulta ser el alto grado de interdependencia entre los subsistemas del sistema, entre los sistemas y entre estos últimos y el suprasistema al que pertenecen. La variedad de sistemas, subsistemas y componentes, así como el número de relaciones entre ellos constituye un rasgo fundamental de los seres vivos, la *complejidad*. Ello es así porque la complejidad lo hace más estable (Goldsmith, 1972).

Jerarquía de Niveles SV. Tal complejidad toma frecuentemente la forma de jerarquía (Goldsmith, 1972); una estructura multi-nivel de sistemas vivos que anidan en el interior de otros. En la Teoría de los Sistemas Vivos, la jerarquía de niveles consiste en células, órganos, organismos, poblaciones, organizaciones, comunidades, sociedades y sistemas supranacionales (Járos, 2000). No obstante, los sistemas naturales coordinan sus interfaces en las diversas jerarquías de la naturaleza (Laszlo, 1972). Es así que cualquier sistema tiene alguna función que cumplir dentro de uno mayor del que forma parte (Goldsmith, 1972), quedando toda estructura o función orgánica "demostrada" (¿justificada?) directamente no por

su medio ambiente, sino más bien por el subsiguientes sistema super-ordenado (Acurero, 1987).

Límites, Entradas y Salidas SV. Los sistemas de cada nivel jerárquico tienen fronteras definidas e instancias de decisión que los capacitan para tener una existencia (relativamente) independiente (van Gigh, 1998). Por otra parte, la vinculación con otros sistemas y/o niveles se materializan en puntos muy específicos como lo son las *entradas* y *salidas* de materia, energía e información; puntos comúnmente asociadas al concepto *transductores* o elementos responsables de hacer compatibles las salidas de un sistema con las entradas en otro.

DISCUSIÓN

Un nuevo nivel jerárquico de organización: el Sistema Kirón (SK)

Como fue aclarado en (Curiel, 2005a), las innumerables consecuencias que tendrían los conceptos antes descritos en el diseño de sistemas artificiales, requiere previamente de ciertas precisiones. La incursión en discusiones filosóficas relativas a cuestiones como las planteadas por David Hume (1711-1776) en cuanto a la imposibilidad de inferir el *deber ser* del *ser*, o transitar rigurosamente mediante una lógica deóntica desde la ontología de los SV hasta una discusión en torno a la axiología de aquellos SA vinculados a ellos, es algo que rebasa los alcances del presente ensayo. Este trabajo se limita simplemente, mediante una lógica declarativa o enunciativa, a transitar desde el producto de los razonamientos analíticos que ofrece la ciencia, hasta otros razonamientos de carácter heurístico que contribuyan a solventar -en forma más o menos satisfactoria- la entrópica dicotomía existente entre las formas organizativas de los SV y la de los SA.

Las diversas regiones del planeta integran una entidad única, la biosfera. Ello significa que todos sus componentes son interdependientes (tanto naturales como artificiales), por lo que debieran estar jerárquicamente organizados para el logro de un importante objetivo común, como lo es el equilibrio dinámico del planeta en su conjunto. Ello se inscribe en el contexto de discusiones más amplias como las que surgen en torno a la <hipótesis GAIA> (Lovelock, 1995), en las cuales se debate si se puede o no considerar

a la biosfera como un organismo vivo. En este sentido, la tesis de la autopoiesis sirve de soporte a trabajos como los de D. Mikulecky, en los que se establece que "los organismos son diferentes de las máquinas porque ellos son cerrados en cuanto a su causa eficiente" (Mikulecky, 2000, 429). En otros términos, una máquina necesita de un constructor, puesto que ella no puede realizar su propia construcción, como si lo hacen los sistemas vivos. Conforme a este criterio, la biosfera es realmente un organismo (Mikulecky, 2000). Los grandes flujos de los componentes inertes de la biosfera (energía, agua, aire, elementos químicos) están tan estrechamente vinculados a los sistemas vivos, que en realidad constituyen un solo tejido indisociable, con lo cual se pudiera concluir que la biosfera constituye un organismo único de naturaleza híbrida. Esta conclusión abre la posibilidad de considerar a la producción antrópica como un proceso más dentro de ese gran organismo híbrido.

El problema expuesto en la Introducción (cómo conciliar las exigencias habitacionales y ambientales) se localiza entonces dentro de la problemática de este gran sistema complejo, organizado y jerárquico al que denominaremos *sistema global* (SG). Los cuatro niveles jerárquicos adoptados en este ejercicio serían, inicialmente, el *sistema global* (SG), el *ecosistema* (SE), el cuerpo humano en tanto organismo o *biosistema* (SB) y la edificación o *sistema artificial* (SA). Posteriormente, a esta jerarquía se le introducen ciertas modificaciones que se explican más adelante.

Objetivo y Límites del Sistema Kirón (SK). En la jerarquía descrita, el sub-objetivo del SA debe resultar coherente con los objetivos del SE y SB, los cuales están a su vez subordinados y/o son compatibles con el objetivo general del SG. En el árbol de jerarquías, y dentro del área de trabajo seleccionada (áreas protegidas), se asume como entidad fundamental al ecosistema, dentro del cual uno de los <organismos> presentes (el hombre) tiene funciones específicas que cumplir. Para desempeñar estas funciones -y preservar su propia homeóstasis- el hombre requiere de ciertas <extensiones> que lo capaciten para ello, las cuales están representadas en este esquema por el SA. Sin embargo, el doble propósito impuesto al SA de propiciar simultáneamente y por sí sólo el equilibrio inestable del SE y el SB, resulta difícil de conciliar. Una manera de lograr tal propósito consistiría en involucrar directamente al SB y el SE en la tarea de procurar no sólo su propia estabilidad, si no la de un tercer sistema que, incluyendo al SA, constituya un

suprasistema que emerge en la confluencia de ellos y cuya función fuese contribuir a disolver la dicotomía entre la lógica organizativa de los sistemas naturales y la de los artificiales. Se trata de la emergencia de un sistema híbrido, semi-artificial, integrado por los subsistemas SE, SB y SA que, a los efectos de estos ejercicios, lo hemos denominado *Sistema Kirón* (SK)¹. Con ello se disponen de mayores recursos (tanto naturales como artificiales) y se facilita su organización al lograr que todos los flujos, ciclos y actividades importantes del problema queden contenidos dentro los límites del sistema estudiado.

Organización SK. Es importante precisar al menos dos diferencias entre la organización de los SV y los SA: 1) Los SV son sistemas de <complejidad organizada> mientras que los SA o "los no vivientes muestran propiedades ya sea de simplicidad organizada o complejidad no organizada" (van Gigh, 1998, 54). 2) Existe una tendencia que sostienen que "no es posible aislar la organización que define los sistemas vivos de su materialidad, y por tanto no es posible construir representaciones <organizacionales> basadas en la lógica de la vida... los sistemas vivos pertenecen a una clase de sistemas cuya organización requiere materialidades específicas..." (Ruiz-Mirazo *et al*, 2001). En el SK semi-artificial aquí propuesto, no se trata de reproducir rigurosamente una organización idéntica a la de los seres vivos, si no de concatenar los SV y el SA en un tercer sistema híbrido (tal como en la biosfera) del que debe emerger una organización particular que propicie la interacción simbiótica entre el SE y el SB.

Procesos y Componentes Funcionales SK. Se entiende que la organización en la que se concatenan los SV y el SA se daría a nivel de sus procesos de materia, energía e información o subsistemas funcionales identificados por Miller (Miller, 1978). Los elementos que estarían integrando la organización del SK serían por lo tanto <componentes funcionales>.

Cognición SK. La cantidad de entropía o incertidumbre constituye el inverso de la cantidad de información disponible para reducir y luego elegir entre diversas opciones. La explicación al problema ofrecida en la Introducción, correspondía precisamente a las dificultades para trasvasar la extensa información científica que actualmente se dispone sobre sistemas vivos, hacia el diseño de sistemas artificiales directamente relacionados a ellos. Como se expuso

en un trabajo previo (Curiel, 2003), puede decirse que la incertidumbre (o entropía) contenida en la caótica diversidad de posibles respuestas de diseño de las edificaciones, es producto de la escasa información acerca de las particularidades del tejido natural en los que ellas se insertan. En el tema discutido, la extensa información que actualmente se dispone en torno a los SV, es un hecho que ofrece la posibilidad de poner en marcha un intenso proceso de autoorganización (principio básico de la evolución) en el SK, mediante el aprendizaje que se va generando en el mismo proceso de acople estructural entre los SV involucrados.

Simbiosis SK. En el SK se persigue de este modo el conocimiento exhaustivo del SE y el SB para posibilitar un acople estructural de mutuo beneficio. Este sería un proceso más, de los tantos estudiados por la simbiogénesis, donde sistemas vivos diferentes convergen a favor de la emergencia de nuevas y beneficiosas entidades híbridas.

Autopoiésis SK. Es por vía del beneficio mutuo contenido en la noción de simbiosis lo que aproximaría al SK a las formas de organización autopoiética de los sistemas vivos, donde el producto de tales sistemas es el mismo sistema (en este caso el SK). A otra escala, sería un sistema isomorfo a la biosfera, es decir, un organismo constituido por una mezcla de sistemas vivos y no vivos en una misma red.

El concepto de la función de contención y organización del subsistema artificial (SA) en el Sistema Kirón

Las implicaciones del SK en las funciones de contención y organización del SA –según lo expuesto en (Curiel, 2005b)– se pueden resumir así:

Objetivo SA.– La función de contener y organizar actividades que tradicionalmente se le asigna a las edificaciones, tiene como objetivo el contribuir a un comportamiento más eficiente, confortable y seguro del hombre que realiza esas actividades en su interior. Al introducir el concepto Kirón, esta función se amplía debido a que el objetivo del SA consiste ahora en contribuir no sólo al logro de las condiciones favorables para el desempeño del SB que él contiene, si no a preservar (y/o) rehabilitar al SE que lo contiene.

Los límites de SA.– La tarea usual de inventariar el conjunto de actividades humanas contenidas en una edificación

–y el posterior análisis de sus relaciones– normalmente concluye en una categorización de las mismas conforme a sus diversas funciones. Esto es lo que permite establecer internamente los límites entre las diferentes <zonas funcionales> del edificio y, en forma particular, el límite entre los espacios internos y su entorno. Sin embargo, cuando también se debe inventariar el repertorio de <actividades> del entorno natural, sus relaciones entre sí y con las del hombre y sus artefactos, los linderos físicos usuales entre estas zonas –y entre ellas y su entorno– se desvanecen. Ahora la edificación se convierte, precisamente, en continente y contenido. Los componentes del SA dejan de estar confinados a los límites tradicionales, dispersándose en el SK tras mejores posibilidades de organización que ofrecen estas nuevas y estrechas relaciones con los SV. En el sistema Kirón, es necesario redefinir los límites internos en torno a los nuevos componentes funcionales que incluyen actividades del SE, el SB y el SA; transformándose los límites del sistema Kirón en el nuevo continente. Dentro de él, las relaciones entre sus componentes funcionales serían semejantes a la descripción que hace E. Tedeschi de las relaciones usuales entre los elementos constitutivos de una edificación: “un conjunto en que los elementos se agregan en una situación topológica de niveles múltiples, no sólo por yuxtaposición sino también por penetración, inclusión y articulación...” (Tedeschi, 1972, 62).

El SA en los componentes funcionales de SK.– Las actividades o funciones básicas del cuerpo humano tienen como objetivo el propiciar y preservar su bienestar (asociado a su *homeóstasis*), lo que incluye el sueño, la alimentación, la eliminación de excretas, el desplazamiento, el aseo, la comunicación, etc. En el caso de una edificación sencilla como una vivienda, las diversas zonas funcionales (zonas de circulación, servicios, sanitarios, social, dormitorios, cocina, etc.) se especializan en contener y ordenar de una manera segura y eficiente cada una de esas categorías de actividades. Estas zonas funcionales y sus relaciones constituyen el tradicional *diagrama de funciones* –base del estudio de un edificio– que contribuye a definir la forma y dimensiones de este. Al introducir el concepto Kirón este diagrama se expande al tener que acoplar además de los componentes funcionales del SB y el SA, los del SE. Ello significa ensamblar elementos pertenecientes a tres niveles jerárquicos distintos, pero que tienen en común el estar integrados por procesos isomorfos a los que Miller, como

se indicó, identifica con veinte subsistemas o componentes funcionales (no materiales ni fragmentables).

El SA en los componentes estructurales de SK.- Una vez identificados esos componentes funcionales, la tarea consiste en materializarlos -mediante el ensamblaje de sistemas simples y complejos, vivos e inertes, naturales y artificiales- en componentes estructurales híbridos, semi-artificiales; tarea en la que tiene particular importancia el papel del SA como <transductor> (el cual se discute más adelante). Esta aproximación permite, por ejemplo, revalorizar el potencial uso de ciertos componentes y/o procesos del SE y del SB como sustitutos de algunos de los componentes tradicionales de las edificaciones, evitando con ello la redundancia de funciones dentro del sistema Kirón con la subsiguiente reducción en el consumo de materia y energía. Al delegar funciones en los componentes naturales y plegarse a sus escalas comúnmente reducidas, es posible reducir igualmente las dimensiones del SA lo que favorece aún más su desmaterialización y des-energización. También es un enfoque que permite adoptar los diversos recursos (naturales y artificiales) como un *pool* de piezas o módulos susceptibles de cumplir en diversas situaciones -y dependiendo de las formas en que se alternen- múltiples funciones dentro de los componentes estructurales.

La función organizativa del SA.- Dado un conjunto de limitaciones y determinantes, de actividades y sus correspondientes afinidades, la función del diseñador de edificaciones se centra en la organización de todos esos factores. Para E. Tedeschi "[...] la coordinación (organización?) puede considerarse como una estructura de interacciones tendientes a asegurar una correcta relación topológica entre los elementos constitutivos de un edificio, y se puede también establecer una tipología de la coordinación, analizando las diversas posibles formas asociativas de los elementos y los diferentes modos de interacción[...]" (Tedeschi, 1972, 62). Para Le Corbusier "[...] arquitectura es organización" (Le Corbusier, 1973, 69). La incidencia del concepto Kirón en estas reflexiones pasan por una revisión de los mismos procesos que dan lugar a esas organizaciones. Las disociaciones entre la lógica que rige la organización de los sistemas naturales y la de los sistemas artificiales, es una disociación que podría esquematizarse diciendo que los primeros muestran, como se indicó, una organización autopoiética, donde el producto de tales sistemas es el

mismo sistema. No responden a ninguna instrucción externa explícita, si no que evolucionan hacia una creciente diversidad y complejidad en forma progresiva, a partir de interacciones muy simples, con lo cual *emerge* una solución autoorganizada, *de abajo hacia arriba* como lo expresa R. Brooks (Brooks, 1991). En su conjunto, son formas organizativas que se caracterizan también por el reciclaje sin fin de los elementos, la interdependencia y los suaves flujos de materia y energía que circulan entre los diferentes componentes bióticos y abióticos del ecosistema. Por el contrario, los sistemas artificiales (en nuestro caso las edificaciones) no son sus propios constructores. Además, son la materialización de instrucciones externas que especifican a futuro, en forma global, las interacciones de todos sus componentes. Formas de organización impuestas "de arriba hacia abajo" donde se procura (a diferencia de los anteriores) la uniformidad y la simplicidad que faciliten su ejecución y manipulación. El trazado de los flujos de materia y energía que requieren su construcción, funcionamiento y mantenimiento son unidireccionales y desarticulados, lo que dificulta integrar su organización a la de su contexto natural. La médula del conflicto radica así en que ambas modalidades de sistemas, forzados a coexistir en un sólo ámbito, responden a esquemas de organización diametralmente opuestos, lo que compromete seriamente la viabilidad en el tiempo del sistema global.

¿Qué incidencia tendría el concepto del Sistema Kirón en la función organizativa de los módulos artificiales del SA que integran sus componentes estructurales? Básicamente cuatro: 1) La organización que genera el SA dentro del Sistema Kirón debe venir parcialmente modelada por las particularidades organizativas de los sistemas vivos (SE y SB) en los que él se anida. 2) Lo anterior significa que la función organizativa tradicional de las edificaciones se restringe y se amplía simultáneamente, debido a que ahora no sólo consiste en organizar las actividades contenidas dentro de la edificación, sino que es necesario que ella contribuya también a preservar y/o rehabilitar aquella otra organización natural que a su vez la contiene. 3) Adicionalmente, esa doble función del SA debe estar subordinada a la estrategia del sistema Kirón de disolver la tradicional disociación entre la lógica organizativa de los SV y los SA. 4) La organización que propicia el SA debe, necesariamente, ser el resultado de las especificidades de cada situación; expresión de las particularidades que surgen al tratar de alcanzar progresivamente el objetivo organizativo señalado en un determinado

contexto. El SA ordenará así un conjunto de interacciones sencillas e independientes entre elementos naturales y artificiales disponibles, *de abajo hacia arriba*. Aquí la función del SA es la de posibilitar la *emergencia* de la autoorganización del SK.

Cognición SA.— La organización resultante sería producto de *la influencia del todo sobre las partes* (como también se le define al orden) posibilitada ahora por la extensa información que se dispone sobre los SV. Ello reduciría la incertidumbre (entropía) sobre la conveniencia o no de las posibles y numerosas relaciones entre los componentes. La ardua labor de detectar la infinidad de interacciones pertinentes entre los elementos presentes en cada situación particular —hasta lograr las mejores soluciones (como lo ha hecho la evolución mediante los mecanismos de mutaciones y selección)— podría ser asistida ahora por las poderosas técnicas modernas de búsqueda, como las que ofrecen los algoritmos genéticos.

SA en la Simbiosis de SE y SB.— El SA se asume como un implante o sistema simple destinado a posibilitar ciertas relaciones simbióticas entre los SV del SK; a permitir que el SB y el SE participen activamente en beneficio del otro y del SK en su conjunto.

El SA en la Autopoiésis del SK.— El SA sería una herramienta que permite la organización circular de los complejos sistemas vivos que lo integran. Es decir, materializar una sola lógica organizativa para todos sus componentes (sólo parcialmente separada en su base material por la naturaleza simple de los sistemas artificiales).

El concepto de la función de acondicionamiento ambiental del subsistema artificial (SA) en el Sistema Kirón

Los dos últimos puntos de la sección anterior remiten al concepto de la función de acondicionamiento ambiental del SA desarrollado en (Curiel, 2005a). Sobre la caracterización de este concepto influiría la posición de SA dentro de la jerarquía establecida (SG, SK, SE, SB y SA). Los sistemas de nivel inferior contienen un conjunto de objetivos impuestos por los sistemas de niveles superiores. En el tema discutido, "los sistemas inanimados están desprovistos de un propósito evidente. Éstos adquieren un *propósito* o *función* específica, cuando entran en relación con otros subsistemas en el contexto de un sistema más grande" (van Gigh, 1998, 28).

Si en SK los subsistemas vivos son *busca-objetivos*, y este objetivo es mantener constantes las condiciones de su medio ambiente interno (homeóstasis), el objetivo de un sistema artificial estrechamente vinculado a ellos debe —desde el punto de vista biofísico— resultar compatible con los mismos. Esto significa que de acuerdo exclusivamente a los propósitos de lograr la estabilidad dinámica del ecosistema, el mejor SA será aquel que restaure, propicie o al menos no interfiera en la consecución de ese propósito. Simultáneamente, el diseño del SA debe responder al objetivo de mantener constantes las condiciones de su ambiente interno, cuyos valores de temperaturas, luminosidad, humedad, ruido, radiación, calidad del aire, disponibilidad energética, agua potable, etc. fluctúen sólo dentro de los umbrales de tolerancia previamente pautados por los requerimientos biológicos de los usuarios del SA.

El propósito del SA consistiría entonces en garantizar la homeostasis del espacio interno que aloja al biosistema, así como la conservación y/o mejoramiento de la estabilidad dinámica del ecosistema en que se inserta, quedando definido como un punto de contacto o conexión entre un medio interior y otro exterior. En términos de Simon, "cuando el medio interior está adecuado al medio exterior, o viceversa, el artificio cubre la finalidad a la que se le destina" (Simon, 1973, 22).

En el árbol de objetivos, el sub-objetivo específico y operativo del SA (conciliar los objetivos homeostáticos del SE y el SB) debe reforzar también la función del SK de contribuir a disolver la dicotomía existente entre la lógica organizativa de los sistemas naturales y la de los artificiales, y con ello al objetivo general de colaborar a la emergencia de una ecología global.

Como se discutió en la sección anterior, la nueva organización surge del acople entre el SE y el SB que se concreta a nivel de sus componentes funcionales, es decir, a nivel de los veinte subsistemas diferentes que agrupan los diversos procesos de materia, energía e información establecidos por Miller. La función específica del SA sería la de canalizar y modelar las interacciones entre el SE y el SB a objeto de lograr su acople estructural.

En síntesis, la edificación es conceptuada como un *conector* entre SE y SB integrado por sub-conexiones que posibiliten la constitución de una red híbrida de componentes funcionales. Garantizada la compatibilidad y sencillez de

sus *conexiones*, como ocurre en la arquitectura de los ordenadores o computadoras, estos componentes funcionales pudieran ser lo suficientemente autónomos entre sí como para poder evolucionar en forma independiente.

En un nivel más operativo, se trata de definir con precisión las entradas y las salidas que se exigen mutuamente el SE y el SB, es decir, acotar el espacio-solución (Steadman, 1982) dentro del cual se pueda diseñar el SA que las satisfaga. Conforme a ello, el SA debe ser un *transductor* que haga compatible las entradas y salidas de los flujos de materia, energía e información entre el SE y el SB en términos de su cantidad, calidad, velocidad, etc.

Todo esto requiere hacer uso de la extensa información disponible para la construcción de un modelo detallado del comportamiento específico del ecosistema, del biosistema y sus interacciones, así como un conocimiento de sus limitaciones y oferta de recursos que permita la sustitución de sistemas artificiales intensivos en el uso de materia y energía, por otros que tiendan a ahorrarlos mediante el procesamiento intensivo de información (Pérez, 1986).

Finalmente, el SA así entendido, tiene un rol clave en la simbiosis de los SV que integran el SK. Es el elemento que permitiría materializar al patrón de organización circular (autopoiesis) que caracteriza a los seres vivos, donde cada componente puede contribuir a mejorar el desempeño de los otros componentes.

Metafóricamente –como fue esbozado en un trabajo previo (Curiel, 2000 a)– la función del SA sería similar a la que desempeña una silla de montar: un objeto de interfase al que se le exige satisfacer tanto los requerimientos del jinete como los de su cabalgadura, pudiendo estar representada su definitiva integración en la híbrida imagen del centauro (Quirón o Kirón).

CONCLUSIONES

El hecho general de pertenecer los SA y los SV a un sistema único, así como el hecho particular de existir situaciones donde los primeros anidan en los segundos –como es el caso de edificaciones ubicadas en ecosistemas protegidos– debe impedir a los SA el desarrollo de formas organizativas al margen de aquellas otras propias de los SV. De ello se desprende, conceptualmente, la necesidad de un nuevo nivel jerárquico intermedio de organización, de naturaleza híbrida (SK), constituido por los subsistemas SE, SB y SA, que podría otorgar en tales situaciones la necesaria unidad de organización a los SV y los SA. Al interior del SK la función tradicional de las edificaciones, en tanto contenedoras y organizadora de actividades humanas, sufriría modificaciones significativas. En este nuevo esquema la edificación no sólo es continente si no contenido; organiza y es organizada, permitiendo mediante su nueva función de acondicionamiento ambiental, el acople estructural y la participación activa de los SV en el funcionamiento del SK.

NOTAS

1 Este nuevo nivel jerárquico de organización integra el actual desarrollo de la tesis Doctoral del autor.

BIBLIOGRAFÍA

Acurero, G. (1987): *Filosofía de la biología*. Caracas. Fondo Editorial Acta Científica.
 Ashby, W. R. (1963): *An Introduction to cybernetic*. New York. Wiley.
 Bertalanffy, L. (1981): *Teoría General de los Sistemas*. Madrid. Fondo de Cultura Económica.
 Brooks, R. A. (1991): *How to build complete creatures rather than isolated cognitive*

simulators. Architectures for Intelligence, ed. K. van Lehn, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 225-239.

Capra, F. (1998): *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona. Anagrama.

Churchman, C. W. (1968): *The Systems Approach*. New York. Delacorte.

Curiel Carías, E. C. (2000a): "Inconsequence of scientific knowledge in the field of design: Building in tropical coasts". *Interciencias*, 25 (7), pp. 346-350.

Recibido: 17 de marzo de 2005

Entrega: 18 de mayo de 2005

- Curiel Carías, E.C. (2000b): "La tesis del tercer mundo en la comprensión de la teoría general de los sistemas". *Tribuna del Investigador*, 7 (1), pp. 60-76.
- Curiel Carías, E. C. (2000c): *Elementos para el diseño de edificaciones en paisajes de riberas*. Caracas. Ediciones Biblioteca FAU-UCV.
- Curiel Carías, E. C. (2003): "Design in the integration of natural and artificial systems". *Interiencia*, 28 (8), pp. 482-486.
- Curiel Carías, E. C. (2005a): *The building concept in hybrid systems constitution (Kiron system)*. Building & Environment (Ed. Elsevier), Vol. 40, Issue 9, pp. 1235-1243.
- Curiel Carías, E. C. (2005b): *The building's function in the containment and organization of activities in the Kiron system*. Proceeding of the *Fifth International Conference on Ecosystems and Sustainable Development ECOSUD 2005*. Ed. by Tiezzi, E., Brebbia, C.A. Jørgensen, S.E., Almorza Gomar, D. WIT Press, Southampton, Boston, pp. 267-278.
- Goldsmith, E. (1972): "Bringing the chaos in order". *The Ecologist*, September, pp. 11-18.
- Hillier, b. & Leaman, a. (1972): A new approach to architectural research. *Ribaj*, December, pp. 15-30.
- Járos, G. (2000): "Living Systems Theory of James Grier Miller and Teleonics". *Systems Research and Behavioral Science*, 17, pp. 289-300.
- Langton, C. G. (1992): *Preface*. Proceeding of the Artificial Life II. SFI Studies in the Sciences of Complexity, eds. C. G. Langton, C. Taylor, J. D. Farmer & S. Rasmussen, Addison-Wesley: Redwood City, Vol. X, pp. xiii-xviii.
- Laszlo, E. (1972): *The systems view of the world*. New York. G. Braziller.
- Le Corbusier (1973): *Mensaje a los estudiantes de arquitectura*. Buenos Aires. Ediciones Infinito.
- Lovelock, J. (1995): "GAIA, Un modelo para la dinámica planetaria y celular". *GAIA Implicaciones de la nueva biología*, ed. W. I. Thompson. Barcelona. Kairós, pp. 80-94.
- Margulis, L. (2000): *Symbiotic planet: A new look at evolution*. New York. Basic Books.
- Maturana, H. (1995): "Todo lo dice un observador". *GAIA Implicaciones de la nueva biología*, ed. W. I. Thompson. Barcelona. Kairós, pp. 63-79.
- Mikulecky, D. C. (2000): "Robert Rosen: The Well-Posed Question and its Answer -Why Are Organisms Different from Machines?". *Systems Research and Behavioral Science*, 17, pp. 419-432.
- Miller, J. G. (1978): *Living Systems*. New York. Mc Graw-Hill.
- Mosterin, J. (2000): Apuntes del Seminario de Filosofía *En búsqueda de una cosmovisión a la altura de nuestro tiempo*. Escuela de Filosofía. Universidad Central de Venezuela.
- Odum, H. T. (1994): *Ecological and general systems: An introduction to systems ecology*. Colorado. University Press.
- Pérez, C. (1986): *Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto*. Ominami, C. editor. La tercera Revolución Industrial. Buenos Aires. Grupo Editor Latinoamericano.
- Prigogin, I. (1990): *El orden nació del caos. Los verdaderos pensadores de nuestro tiempo*. Ed. G. Sorman. Barcelona. Seix Barral, pp. 37-45.
- Ruiz-Mirazo, K. y Moreno, A. (2001): *Artificial life. An epistemologic study*. Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia, Universidad del País Vasco, <http://www.sc.ehu.es/sfwpbiog/KRuiz-Mirazo/Kepa.html>.
- Simon, H. A. (1973): *Las ciencias de lo artificial*. Barcelona. Ediciones ATE.
- Smith, R. L. & Smith, T. M. (2002): *Elements of ecology*. California. Benjamín/Cummings.
- Steadman, P. (1982): *Arquitectura y naturaleza*. Madrid. Blume.
- Tedeschi, E. (1972): *Teoría de la arquitectura*. Buenos Aires. Ediciones Nueva Visión.
- Van Gigch, J. P. (1998): *Teoría General de Sistemas*. México. Trillas.
- Villee, C. A. (1995): *Biología*. México. McGraw-Hill.