EL PARADIGMA DE SISTEMAS: POSIBILIDADES PARA UNA PRACTICA SOCIAL EMANCIPADORA. REEVALUACION CRITICA

(Primera parte)

Summary: The author, from a system's based perspective of social evolution, points in this article and in a second part that will be published in the next edition of this magazine, to the blunder of the "cibernetic" approach, to the limitations of the Probabilistic Theory of Information, to the obsolescense of the organism as a paradigmatic unit, to the role of the dialectical contradiction and to the importance of the primary life-world structures, in explaning self-organizing processes. She draws from the socio-biological concept of "autopoiesis" a conception that brakes with the structural determinism of classical socialization theories, offering a perspective that revitalizes the individual and reassesses liberty.

Resumen: La autora, inspirada en la utilización del concepto de sistema para una teoría de la evolución social, muestra —en este artículo y en una segunda parte— que aparecerá en el próximo volumen de esta Revista, los desaciertos del enfoque "cibernetizante", las limitaciones de la teoría probabilística de la información, la obsolescencia del organismo como unidad paradigmática, el papel de la contradicción dialéctica y la importancia de las estructuras del "mundo de la vida" para la explicación de los procesos autoorganizadores. Recurre al concepto biológico-sociológico de "autopoiesis" que rompe con el determinismo estructural de las teorías clásicas de la socialización para concluir con

una postura que revitaliza individuo y reivindica la libertad.

El programa de L. von Bertalanffy

El paradigma de sistemas, para llamarlo de alguna manera, es un enfoque teórico, surgido de la observación empírica del fenómeno de la autoorganización observada en diversos órdenes de la realidad, desde la realidad física hasta los fenómenos químicos, biológicos, psicológicos y sociales. Constituye un programa de investigación, que está desarrollándose desde que L. von Bertalanffy su gestor, fundó en 1954 la Society for General Systems Research (SGSR) (1). Desde entonces se está gestando un nuevo enfoque multidisciplinario que integra principalmente estructuralismo, teoría general de sistemas, cibernética, biología molecular, teoría de la comunicación, fundamentándose en los desarrollos en biología molecular de Conrad Waddington, la nueva termodinámica de los sistemas abiertos desarrollada desde 1967 en Bruselas y en Austin Texas por Illya Prigogine, el concepto de sistema autorreferente del biólogo Francisco Varela y el sociólogo Humberto Maturana, la teoría del universo autoorganizador de Eric Jansch, etc. Estos desarrollos han llevado al teórico alemán Nicklas Luhmann a decir que:

"A pesar de todo el escepticismo y todas las denuncias de parcialidad ideológica, que ha sido el tema recurrente los últimos cien años (al lado de Nietzche véase von Wiesse, 1933, y Tenbruck, 1981), las posibilidades para una teoría general son excepcionalmente buenas hoy. Sin embargo se necesita de una orientación interdisciplinaria que sería dejada de lado si continuamos centrándonos en los clásicos. El panorama interdisciplinario ha cambiado mucho durante los últimos cincuenta años, y esto implica que no es muy adecuado retornar a Karl, Marx o Max Weber, Emile Durkheim o George H. Mead, excepto si se tratara de evitar repetir sus fracasos. Por lo menos en cuanto a una autodescripción de la sociedad los clásicos (y hoy día aún Parsons) no es de gran ayuda. Es fácil decirlo, pero difícil demostrarlo (para no mencionar que probarlo) que una reorientación multidisciplinaria de la sociología daría mejores resultados (2)".

En relación con la conformación de un nuevo enfoque interdisciplinario señala el psicólogo norteamericano Antony Wilden:

"El estructuralismo, en cuanto que es una metodología no empirista, no-atomicista y no-positivista de las leyes de la relación se ve generalmente secundado por los avances realizados en la teoría general de los sistemas, en la cibernética no mecanicista, en la teoría de la comunicación y en los estudios sobre la ecología. Este nuevo análisis, tanto estructural como sistémico cibernético parece, de hecho, anunciar una verdadera revolución epistemológica en el dominio de la biología y de la sociología que dará mucho que hablar en la próxima década (3)"

Dicho programa estudia los distintos sistemas que se han ido construyendo y desarrollando a través del tiempo. Estudia la forma que esas estructuras han adquirido como resultado de las interrelaciones con el entorno en que coexisten y así mismo, estudia la forma en que el entorno mismo es alterado como fruto de esa interacción. Esta teoría general se interesa en explicar las razones de la permanencia de dichos sistemas así como de su evolución hacia estructuras cada vez más complejas que permiten una expansión de la calidad misma de la relación de comunicación que establecen con el medio. Tanto la permanencia de dichos sistemas, así como su evolución, contravienen la segunda ley de la termodinámica que dice que todo sistema tiende eventualmente a desorganizarse. Los sistemas autoorganizadores contravienen la citada ley (hecho observado por el biofísico ruso K. S. Trincher en 1965) (4) debido a que son sistemas abiertos tanto informacional como energéticamente al medio que los rodea. Son sistemas que construyen mecanismos que regulan dicho intercambio y elaboran estructuras cada vez más complejas que les permite ampliar las posibilidades mismas de dicha interacción.

Este nuevo programa se interesa por el estudio del fenómeno de la autoorganización en todos

los niveles rompiendo con el enfoque determinista y unidireccional que ha imperado en la ciencia. Estudia la clase de fenómenos que se explican, no bajo las leyes deterministas de la dinámica, sino, de acuerdo a una concepción moderna de ciencia, es decir, por los distintos modos de determinación que Bunge ha llamado formas de "autodeterminación legal" (5), las cuales intervienen en la explicación de los fenómenos según sea su nivel de complejidad.

A la construcción de este nuevo paradigma han concurrido investigaciones recientes en los distintos campos del saber con resultados sorprendentemente concordantes desde el punto de vista conceptual que han llevado a un buen número de generalistas (para contrastar con la cantidad de especialistas a quienes el exceso de especialización les había impedido ver las implicaciones de sus hallazgos para una fructífera interfecundación e integración de la ciencia) a descubrir analogías, constantes estructurales, que L. von Bertalanffy llamó isomorfismos parciales. Este enfoque asume que la realidad está estructurada jerárquicamente, y que cada nivel de complejidad se explica por sistemas de reglas diferentes. Las similitudes entre los niveles sin embargo son parciales porque a un mismo nivel de complejidad corresponden fenómenos de distintas clases. El conocimiento de esas similitudes u homologías tiene gran valor para sugerir nuevos problemas e imaginar nuevas soluciones, así como para permitir la colaboración interdisciplinaria que requiere el estudio de los sistemas complejos.

Este trabajo pretende resumir o sistematizar algunos conceptos para ser utilizados como un marco general de orientación para las investigaciones sistemáticas en las ciencias sociales, las cuales han proliferado desde que Bertalanffy en Viena, Wiener en Harvard, von Newmann en Princeton y Shannon en Cambridge, desde diferentes lugares, coincidieron en referirse a los problemas comunicacionales desde una perspectiva de los sistemas organizados. Sin embargo, esta perspectiva, que Gregory Bateson considera como "el mayor mordisco a la fruta del Arbol del Conocimiento que la humanidad ha dado en los últimos 2000 años", resultó difícil de digerir, también, por razones cibernéticas (6). Bajo la misma perspectiva de Bateson así como de las observaciones hechas por Bertalanffy, segundadas por la perspectiva crítica de Jurgen Habermas, y de otros teóricos como E. Jantsch, A. Wilden, K. Deutch, F. Geyer, F. Varela. E. Morin y otros, intentaré aclarar por

qué la perspectiva sistémica cibernética-comunicacional tal y como se está desarrollando actualmente es una poderosa herramienta teórica que permite lograr un conocimiento importante acerca del hombre y la sociedad, pero que también, desde una perspectiva equivocada, puede convertirse en un serio bloqueo para este autoconocimiento.

Una nueva teoría de la información para una teoría de la evolución social: Enfoque cibernetizante vrs. enfoque sistémico

Para que un fenómeno que posee una estructura, es decir, un orden o entropía negativa, se mantenga en ese orden, y desde ese ordenamiento alcanzado pueda pretender evolucionar hacia nuevos ordenamientos más viables y complejos, es necesario que construya mecanismos de regulación, mecanismos generadores de orden, puesto que una totalidad amorfa no puede evolucionar ni progresar. Un remolino en un estanque constituye un ordenamiento molecular (una estructura) producida por una fuerza externa, pero esa estructura así lograda, deja de existir en el instante que cesa esa fuerza. No constituve un remolino un fenómeno de autoorganización, porque éste no mantiene su ordenamiento, es decir su existencia, por sí mismo (en ausencia de dichos mecanismos de regulación), sino por la acción de una fuerza externa. Por otra parte, el lenguaje humano sí posee dichos mecanismos de regulación, está constreñido por las reglas de la sintaxis, por el número de letras del alfabeto, etc. El ser humano por haber generado o construido ese sistema, con esos controles y esas constricciones, puede comunicarse con la libertad y con las posibilidades que no tiene ningún otro ser en la naturaleza. La cibernética, ciencia que estudia la autoorganización, permite el estudio de la autorregulación (control) y la producción de novedad (libertad) con la misma metodología. Para la cibernética la constricción (control) es condición de la libertad y la libertad (interrelación) es condición de la finalización o dirección de los procesos evolutivos. Ya Hegel decía que la interrelación era la verdadera 'causa finalis' del movimiento en el universo; pero Hegel, influenciado quizás por Aristóteles había concebido el devenir como un proceso dirigido hacia un fin, hacia el cumplimiento de algún plan que desde un principio había existido y su concepto de posibilidad se redujo al cumplimiento de una necesidad inexorable. El pensamiento de Marx no difiere del de Hegel en este punto, tal y como lo ha expresado Karl Popper en La miseria del historicismo (7).

Norbert Wiener, fundador de la cibernética, decía que no es posible obtener una idea significativa de lo que es la organización si partimos de una visión del mundo en la cual todo es necesario y nada es azaroso, pues lo azaroso es susceptible de contribuir a la formación de estructuras nuevas. Esta concepción se funda en el supuesto de que el universo no está integrado en bloque sino que existen zonas de indeterminación que paulatinamente se van integrando a los sistemas que se organizan dando lugar a la aparición de novedad, es decir a la evolución. La autoorganización es posible, porque toda interacción va generando pautas y las estructuras que resultan de estas interacciones pautadas no son estructuras rígidas, sino están abiertas a la posibilidad de variar. Entre más evolucionado es un sistema más variabilidad permite y por lo tanto tendrá más grados de libertad, es decir mayores posibilidades de establecer nuevos nexos. Este enfoque explica la evolución de los sistemas mediante la integración de dos conceptos que en la historia del conocimiento científico han resultado contradictorios y hasta paradógicos: los conceptos de determinismo y libertad. Jean Piaget ha dicho que el concepto de telenomía, como se le designa en la jerga de sistemas a este proceso auto-organizador, constituye "una revolución epistemológica que ha dejado sin sentido a las antiguas querellas entre determinismo y finalidad, y ha establecido un eslabón entre las ciencias del hombre y las de la naturaleza (8).

La nueva noción de evolución social surgida a la luz del concepto de sistema autorreferencial (autopoiesis) de Francisco Varela, Ricardo Uribe y Humberto Maturana (9) explica el progreso, no por el cumplimiento de leyes inexorables, sino por el hecho de que para los sistemas que intercambian información es imposible no aprender (10). Este enfoque ve la posibilidad de progreso como resultado de la comunicación misma, y no de la existencia reificada de supuestas leyes inexorables en el sentido positivista o marxista. También este enfoque ha de concebir la evolución como resultado de un proceso mucho más selectivo que el simple resultado de mutaciones por error como pensaba Darwin. Por lo tanto este enfoque le concede al sistema, sin dejar de tomar en cuenta el azar, una posición mucho más activa que aquellos enfoques que consideraban al sistema como un sistema pasivo que solo reacciona frente a los estímulos ambientales, o que so-

lo evolucionan por error (11).

Este punto de vista es sostenido también por Jurgen Habermas, quien, en su búsqueda de una teoría de la evolución social, optó por enfocar la evolución social como resultado de un proceso de aprendizaje, pues dice no haber encontrado un equivalente en la sociedad para los procesos de mutación del darwinismo clásico (12). Para Habermas evolucionar y aprender son procesos solidarios, y toda organización nueva resulta de un proceso de aprendizaje alrededor del cual se realizará, en un momento posterior, el despliegue de mayor complejidad o diferenciación estructural. Habermas en su libro La reconstrucción del materialismo histórico (13), también adopta una perspectiva multidisciplinaria, aunque dice que se mantiene apegado al concepto de evolución social desarrollado por Marx, especialmente el criterio de progreso como resultado del incremento de la calidad de las fuerzas productivas y de las relaciones de producción como procesos solidarios (procesos sistémicos y sociales) de aprendizaje (14).

Los lineamientos generales de las teorías evolutivas del siglo XIX fueron acertados, solo que deben ser ampliados y reformulados bajo una perspectiva más moderna. Pero también debe considerarse que ha sido desde las perspectivas del siglo XIX que se han podido ver y corregir las deficiencias de los enfoques sistémico y cibernético que nacieron con un gran optimismo y que con una gran carencia de modestia, por los resultados tecnológicos y sus formulaciones matemáticas, creyeron encontrar la clave del fenómeno de la organización en sólo un aspecto muy parcial del enfoque a que daban inicio.

Dos conceptos importantes han conformado el concepto cibernético de dirección o control: la noción de información, y la noción de retroalimentación.

Se puede definir la información, desde el punto de vista de la cibernética como "el conjunto de datos acerca del mundo circundante, del estado interno del sistema y de las condiciones externas que el sistema dirigente utiliza para realizar sus procesos de gobierno" (15). La teoría cuantitativa (probabilística) de la información, tal y como fue formulada por Shannon y Weaver, considera la información como aquellos datos que reducen la incertidumbre a la hora de tomar una decisión o de probar una hipótesis. Sin embargo este concepto de información, han dicho algunos, constituye un peligro para una teoría de la dirigibilidad y la autoorganización en los sistemas socioculturales.

Chaim Katz considera la información como todo aquello que es objeto de censura. Debido a que los procesos de gobierno o de regulación con base en mecanismos de retroalimentación negativa que obedecen a objetivos pre-definidos por un programa fijo procesan selectivamente la información de acuerdo a lo necesario para realizar sus metas, censuran como "no relevante" aquella variedad que no es funcionalmente útil para el cumplimiento de dichos objetivos, para verificar sus hipótesis, para el mantenimiento de un estado que se quiere mantener estable, etc.

Por otra parte, los sistemas verdaderamente autoorganizadores, son sistemas que pueden evolucionar porque poseen correctivos contra la unilateralidad y la selectividad estructural. Los sistemas autoorganizadores son sistemas que pueden aprender, modificando su estructura (su programación) y evolucionar hacia estados de mayor complejidad organizacional para ampliar el rango de la información procesable, permitiendo una relación más rica y plena con el entorno tanto exterior como interior y con los distintos subsistemas jerárquicamente organizados. Los sistemas autoorganizadores como dice Gregory Bateson, son sistemas que "aprenden a aprender" ampliando cada vez más las posibilidades de procesamiento de información así como de creación de información, Todo proceso estructurante es un proceso selectivo, pero todo proceso estructurante, aunque vaya delineando una tendencia, puede, mediante aprendizaje, no sólo realizar las distintas posibilidades estructurales, que la tendencia así delineada permite, sino que puede aprender a cambiar esa tendencia, si por esa vía se ha llegado a un tope evolutivo. El concepto de información desarrollado por la teoría de Shannon y Weaver es un concepto insuficiente para entender los procesos informacionales que originan esos cambios. La teoría cuantitativa de la información, al considerar únicamente el aspecto sintáctico de la información se abstrae de los problemas que encuadra la teoría cualitativa de la información, teoría mucho más amplia y compleja que incluye los aspectos semánticos y pragmáticos de la producción de sentido (16). A. D. Ursul se ha esforzado en demostrar que la teoría cuantitativa es un caso especial dentro de esa otra teoría cualitativa más amplia (17).

Los sistemas que procesan información con base en disposiciones estructurales fijas (las máquinas automáticas, algunos sistemas de planificación social), reciben información del medio externo pero como su "programa" o estructura actúa como un mecanismo de filtrado (la información entrante, en esta clase de sistemas, ha sido sujeta a un proceso selectivo determinado por la capacidad misma de asimilación de esa disposición estructural que es fija). Son sistemas incapaces de variar por sí mismos.

Para la teoría cuantitativa de la información que ha surgido a la luz de una cibernética todavía mecanicista, un aumento en la incertidumbre sería desorganizador y el mensaje que porta dichos datos, no traería información sino ruido inasimilable por la programación rígida. Una aplicación de este concepto de información surgido de la observación de los procesos cibernéticos a los procesos de dirección social tendría consecuencias involutivas como resultado de que, como dice Katz, la información existente sería objeto de censura:

"...para la censura, la información es vista como todo aquello que orienta y torna más eficaz la práctica social en todos sus niveles y aspectos; siendo así, habrá propaganda, que lubrica las actividades sociales, la contra-información, que procura negar o desplazar (en un sentido psicoanalítico) la información mal censurada; todo dirigido a la máxima eficacia de funcionamiento de las instituciones sociales de acuerdo con la ideología dominante (18).

Todo sistema social que trata la información bajo una perspectiva selectiva en exceso, se comporta como una máquina que no puede aprender en el sentido de poder cambiar sus propios esquemas de asimilación de la información ni generar novedad. Todo sistema social que actúe bajo esta perspectiva inevitablemente tiene que construir mecanismos de censura, que retardan el aprendizaje social y por lo tanto el progreso. Muchos científicos sociales de orientación dialéctica percibieron estas implicaciones de la aplicación de la cibernética y las derivaciones de la teoría de la información a las ciencias sociales y en vez de establecer cuál es el nivel en que aprenden los sistemas sociales y poner los hallazgos de la cibernética en la perspectiva correcta, rechazaron todo el paradigma naciente y sus posibilidades de expansión para la aplicación de los fenómenos sociales. Una excepción fue el teórico de la "totalidad concreta", el dialéctico marxista Karel Kosic, quien decía que,

"En abierto contraste con el romántico desprecio por las ciencias naturales y la técnica, han sido precisamente la técnica moderna, la cibernética, la física y la biología, las descubridoras de nuevas posibilidades de desarrollo del humanismo y de la investigación de lo específicamente humano" (19).

L. von Bertalanffy, a pesar de haber sido uno de los iniciadores de este nuevo paradigma, ya había reaccionado contra la extrapolación de lo que él llamó enfoque "cibernizante" para explicar los fenómenos de auto-organización. Dentro del espíritu antirreduccionista que inspiraba su Teoría General de los Sistemas aclara que los conceptos de la teoría cuantitativa de la información, así como de la cibernética, se aplican únicamente a los sistemas que tienen mecanismos de regulación que obedecen a disposiciones fijas, establecidas por un sistema exterior a ellos, es decir, a sistemas que por esa razón no se les puede llamar en un buen sentido sistemas autoorganizadores.

En las máquinas estas disposiciones fijas, decía Bertalanffy, son establecidas o por su diseñador, o por otra máquina, a su vez diseñada por alguien. En los sistemas sociales, autoorganizativos por excelencia, el equivalente cibernético correspondería entonces, a estructuras ordenadoras "impuestas tiránicamente", es decir, estructuras insensibles a las exigencias de cambio, sistemas sordos a cierta novedad generada por el sistema mismo en su devenir.

Es en estos casos, los sistemas sociales que presentan los problemas señalados por Katz (censura, selectividad extrema) se les llega el momento en que ya no elaborarán entropía negativa y se les aplica el segundo principio de la termodinámica. Son sistemas que se alienan, sistemas que conforman una conciencia unilateral o "falsa conciencia", la cual los lleva a perder dirigibilidad y por lo tanto eventualmente, a la autodestrucción.

La teoría cuantitativa de la información no es útil para describir con exactitud los procesos informativos en los sistemas autoorganizadores porque para ellos la información no simplemente destruye la incertidumbre, sino que a veces puede aumentarla obligando al sistema a transformar sus estructuras reguladoras para poder asimilarla y comprenderla. La información que procesan estos sistemas ya no puede ser definida como la define la teoría cuantitativa de la información -como "reducción de la incertidumbre"- sino que se define como la define la teoría semántica y estructuralista de la información: como "el cambio en el acervo de conocimientos bajo el influjo del texto" (20), es decir por el modo en que tiene que modificarse la estructura para asimilar dicha variedad y acomodarse ella. La información ya no se definiría como reducción de la indeterminación, sino como la diversidad que provoca un movimiento en la cantidad de indeterminación: ya sea para reducirla, o para aumentarla. Un aumento en la indeterminación implicaría el trabajo lógico de una modificación de los esquemas de asimilación para integrar esos datos en una nueva estructura significativa. Entre más disímil, o "perturbadora" es la información, más deben cambiar las estructuras "asimiladoras" para "acomodarse" a ella. Con razón dice el científico social francés Edgar Morin que "todo lo que es organización viva funciona a pesar de, contra y gracias al ruido" (21).

Edgar Morin, así como E. von Foerster, Henri Laborit, Henri Atlan, Ernst y Cristine von Weizsäcker, Gregory Bateson y otros, han estado trabajando en la conformación de una cibernética no mecanicista aplicable a los procesos de regulación de los sistemas autoorganizadores. Estos autores han reformulado la cibernética al reconocer la capacidad generativa y no solo confirmativa de la información que procesan los sistemas auto-

organizadores.

Bertalanffy ya a mediados de los años sesenta había tomado conciencia de estos problemas. Bertalanffy, siempre desde una perspectiva no reduccionista, consideraba que era necesario establecer la distinción entre dos tipos de sistemas (1) los sistemas regulados por disposiciones estructurales fijas (2) los sistemas que transforman su estructura y evolucionan. Los primeros se regulan con base en mecanismos de retroalimentación negativa, mecanismos de retroalimentación que dan estabilidad a la estructura (propios de la cibernética), mecanismos que se regulan por lo que él llama: regulaciones secundarias. Estas regulaciones secundarias son regulaciones estructurales que se establecen en los sistemas complejos: es decir en los sistemas diferenciados en partes heterogéneas con funciones especializadas de las cuales una de ellas es la función de dirección o gobierno. Las regulaciones secundarias controlan las desviaciones posibles a la dirección establecida por ese subsistema de gobierno. Por otra parte, en los sistemas autoorganizadores (filogénesis, embriogénesis, sistemas de personalidad, sistemas sociales) Bertalanffy, además de esas regulaciones de control por realimentación negativa que llama secundarias, reconoce la presencia de otras regulaciones, las regulaciones que el llama primarias, que no se basan en retroalimentación y control por la estructura, sino que proceden de la interacción dinámica de los componentes del sistema cuando actúan al margen de las estructuras establecidas. La acción de las regulaciones primarias son de tal naturaleza que pueden llevar al sistema a organizarse en una esfera superior, porque generan internamente variedad no contemplada en la estructura, ni presente en el medio. Los sistemas que presentan esta clase de regulaciones son sistemas activos (no simplemente sistemas reactivos a la información ambiental). No son solo sistemas adaptativos, sino que son sistemas que generan variedad, aunque esta última produzca desadaptaciones momentáneas. En palabras de Bertalanffy:

"Un sistema abierto consigue tender "activamente" hacia un estado de mayor organización, es decir, pasar de un estado de orden inferior a otro de orden superior, merced a condiciones del sistema. Un mecanismo de retroalimentación puede alcanzar "reactivamente" un estado de organización superior, merced a "aprendizaje", o sea a la información administrada al sistema (22). (Bertalanffy entiende aprendizaje aquí en el sentido en que ese término es utilizado por los conductistas, es decir, como estímulo-respuesta).

El sistema toma "conciencia" de la información auto-generada (información potencial) cuando la puede asimilar merced a una nueva elaboración secundaria, es decir, cuando la información primaria acumulada se traduce en mensajes secundarios. Con la estructuración anterior la regulabilidad primaria pertenece a lo todavía "inconsciente", a lo todavía no organizado. Los procesos regulados por regulaciones primarias no son conscientes para la organización hasta que una retroalimentación abundante (a veces imposibilitada por mecanismos de filtro) permita una nueva regulación secundaria.

Cuáles son esas condiciones del sistema a que Bertalanffy se refiere cuando dice que los sistemas abiertos tienden activamente hacia un estado de mayor organización merced a "condiciones del sistema"? Los sistemas se encuentran en interacción dinámica y esta interacción le da al sistema propiedades distintas de la suma de sus partes. Los sistemas están formados por partes heterogéneas y se hallan estructurados jerárquicamente. Un cambio en una de esas partes puede, debido a energía o información acumulada, llevar a cambios en otras partes del sistema. Se le puede llamar a este cambio un disparador, y podemos decir que aquí no hay causalidad de conservación (el efecto es igual a la causa), sino causalidad de instigación: un cambio energéticamente insignificante en una parte conductora provoca un cambio considerable en el sistema total (23). Cuando un sistema no ha podido transformar toda la variedad generada internamente (entropía

negativa) en organización (estructuración secundaria), esa "información potencial" se acumula y esa "información potencial" es, como señalan A. Koestler v E. De Bono (24), el caldo de cultivo de la creatividad del sistema. Este tipo de regulación es la que produce cambios cualitativamente diferente en la estructura, es decir, es la que posibilita que el sistema se organice de una manera diferente, disolviendo las formas de regulación anteriores. La regulabilidad secundaria, limitadora de la variedad y controladora de la estabilidad del sistema, es en sí misma un bloqueo al cambio estructural. En los sistemas humanos, no es sino desde la dimensión de la interacción social, más espontánea, más libre (no registrada por la "conciencia del sistema"), de donde puede surgir nuevas posibilidades evolutivas. Bertalanffy distingue dos clases de organización dentro del sistema: a) la organización estructural, cibernética, consciente v selectiva v b) la organización latente, no todavía consciente, difusa, global.

A través de la distinción entre regulaciones primarias y regulaciones secundarias, Bertalanffy introduce en la teoría de la dirigibilidad de los sistemas superiores un nuevo concepto de "aprendizaje" que se sustrae a los modelos cibernéticos de aprendizaje que se basan en un concepto "digital" de la información como reducción de la indeterminación y que ignoran el papel de los "ruidos" potencialmente informativos procedentes del medio o generados internamente que aumentan la indeterminación (ambigüedades que resultan de la interacción misma), pero que se convierten en la condición del movimiento autogenerador mismo. El aprendizaje social no resulta solamente de la ampliación de la capacidad de dirección concientemente dirigida sino que también los sistemas aprenden de manera no selectiva, no utilitaria, sino difusa, potencial, "infantil" (De Bono, Deutsch (25), Koestler). Estas experiencias primarias deben ser traducidas en una nueva estructura para ser comprendidas o utilizadas por el sistema. Podemos concluir que para estudiar los procesos de dirección de cualquier sistema debemos tener en cuenta que la dirección de un sistema es relativa al modo de aprendizaje de ese sistema. Debemos tener en cuenta que existen niveles de aprendizaje y que el modelo de aprendizaje como estímulo-respuesta introducido por el conductualismo, y superado por la cibernética al introducir el "programa" o mecanismo fijo de asimilación, pertenece al nivel en que aprenden los sistemas de controles fijos y no permite explicar el modo en que aprenden los sistema autoorganizadores.

Bertalanffy desde esta nueva perspectiva introducida por él criticaba las implicaciones de:
1) el ambientalismo, 2) el conservadurismo y el
3) el utilitarismo, que resultan de ignorar la presencia de las regulaciones primarias y de la extrapolación del enfoque cibernético a la explicación de los fenómenos sociales.

Criticaba el sistema social de Talcott Parsons porque considera que desde un enfoque cibernetizante, pone demasiado énfasis en los rasgos de mantenimiento y del equilibrio de la estructura (como el resultado lógico del modelo de procesamiento de información del ambiente con base a regulaciones secundarias (homeostasis) y descuida los procesos generadores de variedad internos que conllevan al cambio cualitativo. Según el enfoque de Parsons, las transformaciones de la estructura del sistema se mira como una reacción adaptativa a perturbaciones exógenas.

El sistema social es un sistema reactivo y no un sistema activo verdaderamente autoorganizador. Leamos a Bertalanffy:

"La principal crítica al funcionalismo, particularmente en la versión de Parsons, es que insiste demasiado en el mantenimiento, el equilibrio, el ajuste, la homeostasia, las estructuras institucionales estables, y así sucesivamente, con el resultado de que la historia, el proceso, el cambio sociocultural, el desenvolvimiento dirigido desde adentro, etc., quedan en mala posición y aparecen, si acaso, como "desviaciones" con una connotación de valor negativa. De modo que la teoría parece ser de conservadurismo y conformismo, que defiende el "sistema" (o la megamáquina de la sociedad presente, como dice Mumford) como es, descuidando conceptualmente el cambio social y así estorbándolo. Es claro que la teoría general de los sistemas en la forma aquí preconizada está a salvo de esta objeción, ya que incorpora por igual mantenimiento y cambio, preservación del sistema y conflicto interno; convendrá, pues, como esqueleto lógico para una teoría sociológica mejorada (cf. Buckley, 1967)" (26).

También objeta Bertalanffy la psicología conductualista basada en el esquema de estímulo-respuesta por la misma razón, es decir por negarle al sistema de personalidad su calidad activa, su espontaneidad y creatividad que le son esenciales:

"Biológicamente la vida no es mantenimiento o restauración de equilibrio sino más bien mantenimiento de desequilibrios, según revela la doctrina del organismo como sistema abierto. Alcanzar el equilibrio significa muerte y descomposición consiguiente. Psicológicamente, el comportamiento no sólo tiende a aflojar tensiones sino que también las establece (27). Así mismo objeta la noción bioenergética y termodinámica de equilibrio de Freud:

"De acuerdo con Freud, la tendencia suprema del organismo es quitarse de encima tensiones y pulsiones y reposar en un estado de equilibrio regido por el "principio de estabilidad" que tomó Freud del filósofo alemán Fechner. Así, el comportamiento neurótico y psicótico es un mecanismo de defensa, más o menos efectivo o fallido, que tiende a restaurar algún tipo de equilibrio (28).

En relación al predominio del principio utilitario en la adaptación biológica, señala:

"Hay una extensa gama de comportamiento -y es de suponerse que la evolución también- que no puede ser reducida a principios utilitarios de adaptación del individuo y supervivencia de la especie. La escultura griega, la pintura renacentista, la música alemana -cualquier aspecto de la cultura- no tiene nada que ver con la utilidad o con la mejor supervivencia de individuos o naciones. Al señor Fuláng le va mejor, desde el punto de vista utilitario, que a Beethoven o a Miguel Angel. Así mismo el principio del stress, invocado tantas veces en psicología, psiquiatría y psicosomática, requiere alguna reevaluación. Al igual que todo en el mundo, lo del stress es algo ambivalente. El stress es no sólo un peligro para la vida que haya que combatir y neutralizar mediante mecanismos adaptativos: también crea vida superior. Si, luego de ser perturbada desde fuera, la vida volviera ni más ni menos a lo que se llama equilibrio homeostático nunca habría progresado más allá de la ameba, que después de todo es el animal mejor adaptado del mundo puesto que ha sobrevivido miles de millones de años, desde el océano primordial hasta este día (29).

Illya Prigogine, quien recibió Premio Nobel de Química en 1977, hizo un descubrimiento que viene a disminuir la brecha que ha existido entre los enfoques evolucionistas introducidos el siglo pasado y las ciencias físicas. El posible acercamiento entre la física y las ciencias biológicas y sociales surgiría sobre todo en relación a la introducción en la física del concepto de tiempo como irreversibilidad. La dinámica consideraba al tiempo simplemente como parámetro de movimiento, pero no podía explicar su esencia. La termodinámica, por otra parte, introduce un concepto de tiempo como resultado de la irreversibilidad de los procesos de desgaste de las máquinas (hechas por el hombre) y los sistemas en estado de equilibrio (por ejemplo el organismo vivo), pero no podía explicar la evolución. Sin embargo, la nueva termodinámica de los sistemas químicos alejados del equilibrio. que surge a partir del descubrimiento de las estructuras disipativas por Prigogine, nos lleva a un

concepto de tiempo no ligado a los procesos de desgaste (que Bolzmann consideró como "la flecha del tiempo"), sino determinado por procesos contrarios al desgaste que permiten la evolución. Las estructuras disipativas emergen cuando una estructura alcanza cierto umbral de desequilibrio (a veces resultado de la interacción de estos sistemas con su entorno, el cual recibe la transferencia de entropía y la devuelve al sistema en un momento posterior, produciendo la situación de desequilibrio) y, una vez alcanzado éste, da lugar a la súbita aparición de un nuevo orden de eventos. El concepto de tiempo introducido por la termodinámica irreversible de los sistemas abiertos, que se ha desarrollado tras el descubrimiento de las estructuras disipativas, viene a confirmar, como dice Prigogine, la idea bergsoniana de que "el tiempo es invención, o no es nada" (30).

La comprensión del papel de la negación (que porta el ambiente receptor de la entropía del sistema) así como del papel de la contradicción en los procesos de evolución biológica y social, implica, entonces, un abandono del enfoque que utiliza el organismo y su adaptación al entorno como unidad paradigmática, para considerar la relación organismo-medio, no como una adaptación del primero al segundo, sino como una "co-evolución" dialéctica entre estructuras en principio incompletas, irrealizadas, en estado de tensión y de no equilibrio (31). Anthony Wilden lo ve como un proceso de traducción de procesos latentes a formas estructuradas, proceso que por una parte construye estructuras que aumentan los grados de libertad y las posibilidades de ulteriores interrelaciones, pero por otra engendra nuevas latencias, nuevas preguntas no contestadas, es decir información potencial, que solamente aflorará a la "conciencia" del sistema por un proceso de retraducción que no es posible sin un cambio cualitativo en las reglas de traducción. Todos los sistemas que comunican tienen una "voluntad" (motivación) de seguir comunicando y organizándose, y, precisamente porque toda información genera información potencial, el proceso mismo de comunicación y organización es desorganizador y la organización plena jamás se logra (32). Lacan fue el primero que percibió en la unidad comunicativa "hombre-entorno" esa fisura (Antony Wilden reinterpretando a Lacan encuentra en la imposibilidad de traducción del continuum de la vida a lo digital del lenguaje la fisura o contradicción básica generadora tanto de paradojas como de las posibilidades específicamente humanas). Esto se relaciona con las teorías psicoanalíticas de Bateson así como de la disonancia
cognoscitiva de Festinger para las cuales conocer
y evolucionar es "buscar una congruencia" (33),
pero cada congruencia alcanzada engendra inevitablemente la paradoja (34). La incongruencia
originaria se supera, pero generando nuevas incongruencias, las cuales se constituyen en la fuente "informacional" de la motivación permanente
de los sistemas autoorganizadores de seguir buscando congruencias, es decir nuevas formas de
continuar organizando, desarrollando, y evolucionando. Toda clausura tiene un precio, todo
proceso equilibrante genera desequilibrios.

Tanto N. Wiener como su seguidor Jean Piaget ven en los mecanismos reguladores (mecanismos de regulación cibernética) la razón del movimiento porque equiparan desorden con desequilibrio y orden con equilibrio y no pudieron concebir dialécticamente un orden no equilibrado. El estructuralismo genético de Jean Piaget, utilizando las nociones de adaptación, retroalimentación negativa y equilibrio como compensación, logra conciliar teóricamente las nociones de estructura y génesis, sin embargo, deja por fuera el elemento que permite explicar los saltos evolutivos: la contradicción que engendra el proceso estructurador mismo. El sistema que progresa no lo hace solamente porque reacciona frente a estímulos o perturbaciones exógenas cambiando sus esquemas, su estructura, su código, como creen Wiener y Piaget, sino que el sistema mismo produce lo que van a ser sus propios estímulos como negatividad por este mismo proceso engendrada. Para esta nueva tendencia del enfoque sistémico "todo desarrollo se paga con entropía" todo proceso organizador desorganiza el ambiente y esta desorganización se retroalimenta nuevamente como información en un momento subsiguiente (35). Toda información obtenida, todo conocimiento organizado genera la necesidad de información adicional porque siempre queda algo evocado y todavía no organizado. Por esta razón dice Ernst von Weitzaecker que "la información es todo aquello que genera información potencial" (36).

El enfoque de Piaget no se sale del todo del modelo estímulo respuesta, sino que únicamente inserta entre el estímulo y la respuesta la construcción de estructuras de asimilación que organizan la información proveniente del medio dándole un sentido. El proceso constructivista de Piaget se reduce a un proceso continuo de asimilación y una acomodación al medio. En el modelo

de Piaget no caben los rearreglos súbitos de información potencial generados por el organismo cuando la interrelación organismo-medio se vuelve contradictoria o los esquemas internos engendran paradojas insolubles para las estructuras de asimilación existentes. Tampoco considera Piaget cómo el medio es modificado por el organismo y cómo esa modificación puede incidir nuevamente en dicho organismo produciendo nuevas contradicciones.

Norbert Wiener decía que el ambiente o el universo en que existen los enclaves organizados o sistemas es desorganizado. Por otro lado decía que el hombre de ciencia que trabaja continuamente para descubrir el orden y la organización en el universo juega una partida contra su "archienemigo" la desorganización, pero que ese enemigo es un diablo agustiniano que es tonto y termina dejándose controlar y no un diablo maniqueo que cambia las reglas del juego para no dejarse controlar (37), Habría que revisar el concepto de entorno para apreciar el papel que juega en los procesos autoorganizadores los cambios en el ambiente producto de la interacción sistema-entorno misma y dejar de considerarlo como un entorno pasivo, incapaz de generar negación.

Al respecto dice Jansch:

"La evolución nunca es adaptación total. Esta siempre requiere desestabilización, el llegar a ser ofrece nuevas relaciones simbióticas, pero también el riesgo que acompaña toda innovación. La evolución a todos los niveles incluye la libertad de acción así como el reconocimiento de una ubicua interdependencia sistémica. Esta interdependencia, sin embargo, no puede ser adecuadamente comprendida por una teoría sistémica orientada a la estructura. En tal envejecida teoría sistémica, el principio de diversidad necesaria de Ross Asby (1956) señalaba que para controlar su medio ambiente, un sistema debía poseer por lo menos tanta variedad o diversidad o complejidad como el sistema que quería controlar. Sin embargo, en la vida el asunto no es controlar el ambiente, sino lograr conexiones dinámicas. Como bien lo señaló Cristine von Weizsaecker (1975): "los sistemas que co-evolucionan..., juegan entre la adaptación y la noadaptación. La adaptación total y la inadaptación total son letales ambas. En ecología, un nicho ecológico se adecua a la especie suficientemente sin definirlo plenamente, y al contrario, una especie se adecua al nicho ecológico suficientemente, pero sin definirlo plenamente. Qué más se está adecuando, pero no definido plenamente, que una relación emancipada", Este principio básico de no-equilibrio propio de la autoorganización disipativa (que transfiere entropía al exterior al generar orden) ahora reaparece como un prerrequisito sistémico de la co-evolución de varios sistemas" (38).

Según la nueva teoría de la comunicación el diálogo pleno es imposible y tal situación carece

de valor de supervivencia. Como dice A. Wilden. "Ello acarrearía una sobrecarga de información y por lo tanto la muerte" (39). La imposibilidad de equilibrio entre receptor y emisor, entre sistema y entorno, se convierte en la precondición de la continuación del proceso comunicacional mismo, es decir en su fuerza motivadora.

Esta nueva concepción del sistema como integridad, al concebir al sistema medio como una unidad mutuamente delineada, permite explicar la evolución del sistema desde una condición interna. A los sistemas autopoiéticos se les llama también autorreferentes. Son sistemas que evolucionan, no como resultado únicamente de una respuesta adaptativa a un medio que los determina (Piaget), ni tampoco como resultado de una determinación por la estructura que causa (en el sentido de Durkheim) el comportamiento de sus elementos, sino que son los elementos mismos los que a su vez producen los elementos con los que van a interactuar generando nuevas posibilidades organizativas (40). En palabras de H. Maturana: "Un sistema autopoiético es definido como una unidad a través de la especificación de un medio en su realización como entidad autónoma, no a través de las relaciones con un medio que determina la extensión de sus fronteras (41). La elección del medio, también en gran parte, corre a cargo de esta iniciativa autónoma. Nicklas Luhmann, quien recientemente ha aplicado el modelo de autopoiesis a la sociología, considera su utilidad especialmente para clarificar ciertos aspectos de la teoría de la acción (42) puesto que permite destacar el papel que juegan las partes del sistema en la producción de estructuras nuevas, principalmente en sistemas que intercambian información (43).

La sociedad es esencialmente contradictoria. Las instituciones sociales jamás se adecuarán totalmente al estado presente de las relaciones reales entre los hombres porque el verdadero motor del progreso es la creatividad de los elementos cuando interactúan al margen de la determinación estructural. La estructura tiene una función de estabilización pero no de innovación. Pretender igualar sistema y estructura es lo que han querido todos los sistemas totalitarios e intervencionistas los cuales privan de libertad y capacidad creativa a los sistemas sociales. El pluralismo, que fomenta la variedad, es la filosofía que reconoce el valor de esta distinción. En una segunda parte, que aparecerá en el próximo volumen de esta revista, se evalúa, desde las perspectivas de las teorías de

la evolución social de Habermas y de Luhmann, el papel de la acción individual espontánea en los procesos de evolución social.

NOTAS

(1) Esta organización tiene su sede en el Systems Science Institute de la Universidad de Louisville, en Louisville, KY 40292. Tel. 5888-6996. Cuenta con mil miembros y doce grupos regionales. Participan matemáticos, físicos, ingenieros, psicólogos, científicos sociales, investigadores en medicina, y otros investigadores interesados en la investigación de sistemas. Entre sus funciones están: la investigación de isomorfismos, leyes y modelos teóricos en varios campos que carecen de ellos; minimizar la duplicación del esfuerzo teórico en los diferentes campos; promover la unidad de la ciencia a través del mejoramiento de las comunicaciones entre los científicos. Se encarga de la publicación de la revista bimestral Behavioral Science, del General Systems Bulletin anualmente y del General Press Systems Yearbook. Tiene una convención reunión anual en conjunción con la American Association for the Advancemente of Science. La última reunión se celebró del 18 al 22 de Mayo de 1987 en Chicago, Il. y la próxima reunión se celebrará del 23 al 27 de Mayo en Boston, MA. Fuente: CompuServe, I Quest.

(2) Luhmann, N. (1984) The Self Description of Society: Crisis Faschion and Sociological Theory International Journal of Comparative Sociology XXV, 1-2 Pág.

60.

(3) Wilden, A. (1979) Sistema y estructura. Alianza Editorial. Madrid, Pág. 42.

(4) Trincher, K. S. (1965) Biology and Information: Elements of Biological Thermodynamics. New York. Consultants Bureau.

(5) Bunge, M. (1978). Causalidad. Editorial Universitaria. Buenos Aires. Págs. 196, 210, 288.

(6) Bateson, G. (1972). Sheps to on Ecology of Mind. Random House. New York, Pág. 476.

(7) Popper, K. (1961). La miseria del Historicismo. Alianza Editorial. Madrid.

(8) Serrano, M. M. (1975). Métodos actuales de investigación social. Editorial Akal. Barcelona. Pág. 219.

(9) Varela, Maturana y Uribe. (1974). Autopoiesis: The Organization of living sistems, its characterization and a model. Biosystems, 5. Pág. 187-196.

Varela, F. (1975). A Calculus of Self Reference. International Journal of General Systems 2,5.

(10) Véase, Jantsch, E. (1979) The Self Organizing Universe. Pergamon Press. N. Y. Págs. 7, 218-221.

(11) Bertalanffy ya criticaba el darwismo porque pensaba que el enfoque de los "errores mecanográficos" no explica cómo los sistemas abiertos evolucionan y contravienen la segunda ley de la termodinámica debido a que son sistemas que portan y transfieren información. Bartalanffy hablaba de la necesidad de construir una termodinámica irreversible, y ya citaba los trabajos de Prigogine. Véase Bertalanffy, L. von (1976) Teoría general de sistemas. Fondo de Cultura Económica. Méjico. Págs. 148, 149, 158.

(12) Véase, Habermas, J. (1983) La reconstrucción del materialismo histórico. Editorial Taurus. Madrid.

Pág. 173.

(13)Ibid.

(14)Véase, Ibid. Pág. 180.

(15) Afanasiev, V. (1977) Sistemas dinámicos integrales: concepto de dirección. En Teoría general de sistemas v administración pública, EDUCA, San José, Costa Rica

Véase E. Jansch. (1979) Pág. 51. (16)

- Ursul. A. D. (1972) Naturaleza de la infor-(17)mación, Ed. Pueblos Unidos, Montevideo, Pág. 72 v sigs.
- (18) Katz, Ch. S, Doria, F. A., Costa Lima, L. (1980) Diccionario Básico de Comunicación, Editorial Nueva Imagen, Méjico, Pág. 284.

(19) Kosic, K. (1979) Dialéctica de lo concreto. Editorial Grijalbo, México, Pág. 57.

Ursul, A. D. (1972) Pág. 59.

- Morin, E. (1981) El método. Editorial Cátedra. (21) Barcelona, Tomo I. Pág. 396.
- Bertalanffy, L. von, (1972) Pág. 156. (Las cursivas son de la autora).

(23) Ibid. Pág. 73.

- Koestler, A. (1970) Lateral Thinking: Creati-(24) vity Step by Step, Harper Colophon Books, New York, _ 1969. The Mechanism of Mind. Simon and Shuster. New York.
- (25) Deutsch, K. (1971) Los nervios del gobierno. Editorial Paidos. Buenos Aires.
 - Bertalanffy (1972) Pág. 206. (26)
 - (27)Ibid. Pág. 200.
 - Ibid. Pág. 111. (28)

(29) Ibid. Pág. 201.

- Prigogine, I. Stengers, I. (1983) La nueva alian-(30)za: metamorfosis de la ciencia. Alianza Universidad. Madrid.
 - Jantsch, E. (1980) Pág. 75, 146 v 196. (31)

(32)Serrano, M. M. (1975) Pág. 226 v 233.

(33) Ibid, Pág. 206.

(34)Wilden, A. (1979).

(35) Serrano, M. M. (1975) Pág. 223.

Jantsch, E. (1980) Pág. 196. (36)

Wiener, N. (1965) The Human Use of Human (37) Bungs. Sphere Books, London, 1968.

(38) Jantsch, E. (1980) Pág. 196. (La traducción de

este texto es responsabilidad de la autora).

Wilden, A. (1979) Pág. 311. (39)

(40) Véase, Luhmann, N. (1985) Society, Meaning, Religion - Based on Self-Reference. Sociological Analysis, Bielefeld, Fed. Rep. Ger. V. 46, N. 1 Págs. 6 y 7.

(41) Maturana, H. (1981) Autopoiesis en Zeleny, M. Ed. Autopoiesis: A Theory of Living Organization.

North Holland, New York, Pág. 29.

(42) Véase, Luhmann, N. (1982) Autopoiesis. Handlung und kommunikative Verstandigung Zeitschrift fur Sociologie II, 4 Oct. Págs. 366-379.

(43) Véase, Luhmann, N. (1985) Society, Meaning, Religion, Based on Self Reference. Sociological Analysis,

Vol. 46. N. 1. Pág. 6.

Patricia Rodríguez Escuela de Ciencias Políticas Universidad de Costa Rica