

Teoría general de los sistemas

María Lucrecia Rovaletti*

El concepto de sistema aparece ya en la visión holística y teleológica de Aristóteles, en el "orden jerárquico" de Dionisio Aeropagita (aunque se utilice en otro contexto); en la "coincidencia oppositorum" de Nicolás de Cusa; en la jerarquía de las mónadas de Leibnitz; en la tesis, antítesis y síntesis del proceso dialéctico (Hegel y Marx). De tal modo que es posible afirmar con I., von Bertalanffy que "la noción de sistema es tan vieja como la filosofía europea".

Sin embargo esta visión sistémica de la realidad fue desplazada —no eliminada— en los desarrollos posteriores de la ciencia. La segunda regla del Discours de la Méthode de Descartes requiere fragmentar todo problema en tantos elementos simples y separados como sea posible. Este método "resolutivo" (Kuhn) ha sido el paradigma conceptual de la ciencia desde su fundación. Se trata de resolver y reducir los fenómenos complejos a partes y procesos elementales para luego reunirlos, sea experimental o sea conceptualmente, a fin de hacer "objetivo" el fenómeno. La metodología clásica (newtoniana) concebía al objeto de investigación científica como una colección de componentes aislados, de cuyas propiedades intentaba deducir las propiedades de todos los objetos sin tener en cuenta la interacción entre las partes.

* La autora pertenece al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Buenos Aires, Argentina. 1986.

PRESUPUESTOS GENERALES

Las primeras formulaciones de la Teoría General de los Sistemas (TGS), de I. von Bertalanffy, surgieron por los años 30 y recién se publicaron hacia 1954. Este título daba cuenta de una perspectiva en el estudio de los fenómenos biológicos, opuesta al enfoque reduccionista mecanicista prevaeciente hasta entonces.

Las nociones claras de esta nueva epistemología —totalidad, interacción dinámica y organización— constituyeron una verdadera revolución en el campo de las conceptualizaciones científicas. Si se define un sistema como un conjunto de elementos que están relacionados entre sí de un modo específico, resulta clara la importancia que adquiere en esta conceptualización la idea de organización de las relaciones entre dichos elementos.

De esto se derivan cuatro rasgos básicos en cuanto a la modalidad de existencia y funcionamiento de los sistemas.

a) **Totalidad.** La combinación de elementos del sistema produce una entidad que es diferente a la suma de las partes, como ya había visto la teoría de la Gestalt al estudiar la percepción. Este enfoque holístico propone la relacionalidad en el contexto como el modo de acceso a los fenómenos englobados en el sistema, de modo que toda abstracción de su contexto relacional se considera un error derivado de la causalidad explicativa 'lineal'.

b) **Límites.** En el universo se dan una serie de relaciones entre sistemas organizados los cuales a su vez están limitados por las relaciones con otros. Empleando una metáfora, podríamos decir que los límites entre los sistemas pueden caracterizarse por su mayor o menor permeabilidad. Todo sistema abierto (y sólo pueden considerarse cerrados algunos sistemas físico-químicos elementales) mantienen con el contexto que lo rodea relaciones a través de las cuales entra (inputs) y sale (outputs) información y suministros de todo tipo.

c) **Jerarquía.** Los sistemas están organizados entre sí de acuerdo a niveles jerárquicos. Cada sistema está formado por subsistemas que a su vez forman parte de un suprasistema que lo engloba, pudiendo a su vez cada sistema formar parte de diferentes suprasistemas. Dado éste que permite explicar a veces cierto nivel conflictivo en el funcionamiento de las organizaciones.

d) **Equifinalidad.** En términos evolutivos, un sistema puede alcanzar un punto determinado de desarrollo a partir de diferentes condiciones iniciales, puesto que no hay secuencia evolutiva fija sino varias posibles.

DOS CONTRIBUCIONES

La cibernética ha contribuido también al auge de este nuevo paradigma, así como, a nivel orgánico, la concepción del cuerpo como sistema estaba implícita

ya en la definición de "medio interno" de Claude Bernard y en la "homeostasis" de Cannon.

La cibernética procura hallar elementos comunes al funcionamiento de las computadoras y al sistema nervioso humano desarrollando una teoría en el campo de control y comunicación. No se trata del control como principio regente automatizado de los sistemas, sino como proceso capaz de hacer que los elementos de un sistema se relacionen unos con otros dentro de los límites específicos que permiten la adaptación al contexto.

A su vez para el crecimiento de los sistemas vivientes se hace necesario la adaptación controlada, pues posibilita la diferenciación de las partes del sistema y el desarrollo armónico de éste en relación con su contexto.

De esta idea de control se derivan dos conceptos que adquieren importancia a nivel de las ciencias humanas.

a) **La homeostasis** —descrita por Cannon (1939) como la constancia del medio interno a nivel fisiológico— ha sido retomada en las ciencias sociales para indicar un principio estabilizador y balanceador capaz de neutralizar la mayoría de los cambios que los agentes externos intentan imprimirle al sistema.

b) **La retroalimentación (feed-back)**, desarrollada para explicar los servomecanismos, hace referencia a la relación circular con la cual pueden estar vinculados entre sí dos o más sucesos. Si el circuito establecido es positivo, un incremento en alguno de los puntos aumentará el próximo suceso en la secuencia. De este modo, a través de la amplificación, el sistema podrá llegar posiblemente a su autodestrucción. A nivel de política internacional, p. ej., la escalada simétrica armamentista lleva a cada bloque a incrementar su necesidad de triunfar a expensas de la destrucción del sistema.

Hoy sabemos por las descripciones de Wiener (1949), que la constancia relativa del medio interno se logra a través de los mecanismos de retroalimentación positiva y negativa. Por ello el carácter funcional o disfuncional de estos mecanismos sólo puede establecerse en función de las características del sistema y sus necesidades. Así por ejemplo, la multiplicación celular que podemos asignar a mecanismos, de retroalimentación positiva, puede resultar funcional o disfuncional con respecto al crecimiento y mantenimiento, según se presenta en la morfogénesis fetal o en la citología cancelada. Es pues el exquisito equilibrio entre las funciones de mantenimiento y crecimiento del organismo como sistema el que determina si una respuesta orgánica será caracterizada como funcional o disfuncional.

Se podrían inventariar múltiples ejemplos en sistemas cualitativamente diferentes, pero siempre podremos señalar el isomorfismo en cuanto al determinante de la funcionalidad-disfuncionalidad que las torna formalmente homologables.

LA TEORIA DE LA COMUNICACION

Los conceptos sistémicos como totalidad y circularidad se han desarrollado con mayor facilidad a nivel teórico que en problemas específicos de las ciencias humanas, como en el caso de la medicina y la psicología.

Tal es la situación de la teoría de la comunicación que explicita la interacción humana en cuanto axiomas:

1. Imposibilidad de no comunicarse: cualquier interacción —aun el silencio o la inmovilidad— implica un compromiso con el otro y una definición de esa relación. En el caso de la esquizofrenia, en donde el sujeto parecería no comunicarse, el retraimiento mismo se torna mensaje, puesto que con ello el sujeto está enfrentando la tarea imposible de negar que hay comunicación.

2. El síntoma es una forma de comunicación, entendiéndolo a aquél como un mensaje no verbal a través del cual el emisor niega su compromiso con aquello que trasmite.

3. La comunicación humana se estructura en dos niveles: contenido y relación. El primero o aspecto referencial, trasmite información. El segundo o aspecto conativo, establece cómo es la relación entre los que se comunican y cómo debe entenderse lo que se expresa. Ambos aspectos dan paso a acuerdos y/o desacuerdos. Un modo extremo de confusión sucede en la esquizofrenia, ya que el sujeto se ve obligado a dudar del nivel de contenido de sus mensajes o de los mensajes que recibe para no poner en peligro la relación vital con otra persona.

4. La comunicación humana puede ser digital o analógica: en la primera el hombre nombra los objetos, en la segunda se refiere a ellos a través de un símil; y entre estas dos posibilidades de codificación humana pueden generarse 'errores de traducción'. Como el lenguaje analógico carece de la morfología y sintaxis propia del lenguaje digital, es necesario que en la conversión de un mensaje del primer tipo a uno del segundo el decodificador inserte tales elementos: un regalo puede ser entendido como expresión de afecto o como intento de soborno.

LA VARIABLE TEMPORAL

Es necesario introducir ahora otra variable insoslayable: el tiempo. Claramente podemos percibir que lo funcional para un sistema en un momento dado puede no serlo en otro. La dificultad surge al incluir en la evaluación de determinados contextos la idea de proceso, quizá por nuestra dificultad de pensar en términos de tendencia. Y esta dificultad se agudiza cuando intentamos incluir no solo el devenir a partir de lo pretérito, sino en términos de prospectiva.

La idea de impredecibilidad de lo humano actúa entonces como freno para pensar alternativas evolutivas posibles para un sistema. Ha sido Ilya Prigogine (físico, premio Nobel de 1977, dedicado a la termodinámica de los sistemas complejos), quien afirma que tales sistemas se hallan en una situación de alejamiento de los estados de equilibrio y que los procesos que los han conducido a ellos son irreversibles. Por lo tanto los cambios de un estado a otro en las situaciones alejadas del equilibrio se producen por amplificaciones de movimientos llamados "fluctuaciones" que tienen lugar alrededor de cierto punto temporal. Cuando las fluctuaciones no son de gran amplitud, el sistema mantiene, grosso modo, su estructura. Pero si esto no ocurre así, la fluctuación puede amplificarse hasta dar lugar a una nueva estructuración: el sistema ha dado un salto hacia otro tipo de organización.

Tanto en las fluctuaciones como en las amplificaciones, el factor azar es uno de los determinantes de la posible bifurcación que adoptaría el sistema. Hemos aquí a un paso de la consideración de los sistemas abiertos, es decir, de aquellos en los cuales se verifica el intercambio con su entorno.

El concepto de apertura hace aquí referencia a un conjunto de interacciones posibles virtuales, y no sólo actuales, que se dan entre los elementos del sistema como sistema y su entorno, permite la construcción de estrategias de cambio pertinentes a cada situación, si bien en el caso de los grupos humanos esto implica muchas veces vencer el peso del poder y la tradición.

DINAMICA DE LOS SISTEMAS

Ahora bien, los elementos internos de un sistema están relacionados con los elementos externos a él de modo muy diferente. En efecto, las relaciones entre los elementos del medio y el sistema son unidireccionales, mientras que los elementos internos al sistema interactúan entre sí. En este sentido la dinámica de los sistemas, como una de las ramas de la teoría general de los sistemas, ofrece un modelo que da cuenta no solo de las vicisitudes de las relaciones de los elementos internos del sistema, sino también del comportamiento del sistema frente a los hechos que actúan sobre él.

Si bien en las ciencias humanas es evidente el avance que presenta este tipo de modelo con respecto al energético, actualmente podemos reconocer en él un cierto mecanismo que se contrapesa con los modelos de tipo semántico, en los cuales cada elemento posee un sentido que es remitido al conjunto de las relaciones que mantiene con los otros elementos, siendo el sentido particular programado a partir del sentido global. Postura ésta que implica incluir en la evaluación del funcionamiento de un sistema, la idea de la regulación anticipatoria según la cual ciertos sistemas son capaces de modificar su estructura respondiendo a un cambio de su medio ambiente a través del aprendizaje de nuevos sentidos generados por los cambios en las condiciones estructurales del contexto.

Ciertos paradigmas sistémicos enfatizan los procesos de cambio, contraponiéndose así a las formulaciones que acentúan los procesos homeostáticos como mecanismos básicos de regulación.

Clásicamente los procesos fundamentales de la naturaleza se consideraron como deterministas, predictivos y reversibles. Pero vivimos en un mundo de cambio y paulatinamente vamos reconociendo el papel del azar y de la irreversibilidad en cualquier nivel de descripción, desde las partículas elementales hasta la cosmología.

Por otra parte, uno de los obstáculos más reiterados cada vez que se pretende analizar con rigor la naturaleza de los conocimientos producidos en y por las ciencias sociales para la comprensión de la estabilidad y el cambio en los sistemas sociales, es de su inadecuada fundamentación y el de su progresiva desconexión de las disciplinas 'duras'. Sin embargo, en la última década, algunos de los autores que muy ampliamente pueden agruparse dentro de la categoría de teóricos de la 'teoría general de los sistemas' han comenzado a autonomizarse, generando así ciertos resultados que no sólo son promisorios sino que ya han comenzado a su impronta en numerosas ramas de conocimiento.

Entre esas nuevas líneas cabe mencionar por su importancia transdisciplinaria:

a) la importancia de la termodinámica de los procesos irreversible (Prigogine 1983, 1984) para el análisis de la génesis de los sistemas improbables;

b) la importancia de las ideas de hiperciclo y de autocatálisis (Eigen, 1980, 1981) para la comprensión del pasaje de los sistemas prebióticos a las primeras formas de vida;

c) el rol estratégico de la noción de matemática de catástrofe (Ihom 1976, 1978) para el estudio de la metamorfosis tanto biológicas como sociales;

d) la teoría de la auto-organización o autopoiesis (Varela 1979, Maturana y Varela 1980), Maturana y Valera 1984) para el estudio de la continuidad y el mantenimiento de la invariancia y la identidad en los sistemas complejos.

MAS ALLA DE LA ENTROPIA: IRREVERSIBILIDAD, ESTABILIDAD Y CAMBIO

No podemos pensar actualmente que el mundo material se rija por leyes deterministas, predictivas y reversibles, cuyo conocimiento en principio nos permitiría prever toda evolución y por tanto toda manipulación, declarando marginales e incluso ilusorios a todos aquellos procesos considerados como irreversibles o aleatorios.

Es necesario asignar un aspecto probabilístico a muchos procesos tales como la evolución biológica y la evolución de las culturas humanas. El segundo principio de termodinámica, la famosa ley de entropía, describe un mundo en evolución hacia el desorden, hacia la muerte térmica. ¿Cómo es posible la evolución biológica y la evolución social partiendo de formas más sencillas hacia organizaciones más complejas? ¿Cómo pueden tales estructuras ordenadas surgir del desorden?

Hoy podemos responder que el alejamiento del equilibrio, el desequilibrio termodinámico con flujos de materia y energía, puede traer el ordenamiento de un sistema abierto a su entorno. Es así como la moderna teoría termodinámica de los procesos irreversibles en sistemas muy lejos del equilibrio, se ha convertido en una teoría de la generación de estructuras y también en base para una 'teoría general de procesos'. Desde estos planteamientos se busca su aplicación a sistemas muy complejos, no propiamente físicos sino humanos.

AUTOPOIESIS, CONSTRUCTIVISMO, MEDIACION Y DETERMINACION SOCIAL. AUTOPOIESIS Y EPISTEMOLOGIAS ENDOGENAS

En su conocida revisión acerca de las dimensiones de la epistemología, J. Piaget (1968) ponía como énfasis en distinguir los aspectos internos de los derivados de la epistemología. Mientras estos últimos hacen referencia al carácter de modelo que una determinada teoría dentro de una disciplina puede jugar para otra área del conocimiento, la epistemología interna remitía antes a los problemas epistemológicos específicos de la teoría o disciplina original.

Varela y Maturana trastocan esa imaginaria división y demuestran, por primera vez, en qué medida una ciencia auténticamente crítica es capaz de generar su propia epistemología sin caer en reduccionismos de ninguna especie. No sólo eso, sino que a través de una exquisita excursión por el campo biológico son capaces de mostrar en qué medida las estrategias cognitivas más elaboradas remiten indisolublemente a las estrategias adaptativas de un organismo viviente.

La lectura más apresurada que puede hacerse de su obra muestra con facilidad remisiones a Konrad Lorenz, a Gregory Bateson, a Jean Piaget, así como a una pléyade de autores cuyo horizonte común está dado por la idea de una construcción del conocimiento. La epistemología autopoietica es una epistemología constructivista y su propósito consciente es mantenerse equidistante y rechazar por igual las tentaciones del objetivismo (realismo) y del nihilismo (asubjetivismo) (Piscitelli, 1984).

DE LA CONSTRUCCION BIOLOGICA A LA CONSTRUCCION SOCIAL DE LO REAL

Invirtiendo el camino usual, es posible demostrar que los conocidos trabajos que abogan por una construcción social de lo real (desde los filo-fenomenológicos Schutz a Berger y Luckmann, hasta los más sociologistas; desde el marxismo

más tradicional hasta la tradición de sociología radical del conocimiento), tienen una matriz epistemológica tácita en la teoría autopoietica y que sus análisis y resultados se verán potenciados y reforzados a la luz de un esclarecimiento de sus continuidades —sin excluir la posibilidad de rupturas— con la teoría autopoietica.

En cierta medida el constructivismo epistemológico desemboca natural e inevitablemente en un constructivismo sociológico, político e histórico que tiene múltiples manifestaciones en las fronteras actuales de la teoría política y social contemporánea.

EL RETORNO DE LA FILOSOFIA

En su manifiesto originario Bertalanffy sospecha que una Teoría General de los Sistemas realmente unificadora estaría constituida por tres ramas irreductibles unas a otras: la "ciencia" de los sistemas, la "tecnología" de los sistemas y la "filosofía" de los sistemas. Los distintos cultores de la T.G.S. olvidaron esta recomendación y terminaron haciendo de la meta disciplina un conjunto de recetas tecnológicas y positivistas.

El estudio de la autopoiesis como rama de la T.G.S. muestra que ese resultado no es ni inevitable ni definitivo. El análisis de las funciones del discurso filosófico y epistemológico explícito en la teorización de Varela y Maturana demuestra en qué medida la estrategia filosófica está presente con toda fuerza en las avanzadas del conocimiento.

Es en tal sentido que la T.G.S. deja de ser un residuo tecnologista para convertirse en un mediador conceptual de primer orden entre el territorio de las ciencias duras —y sus principales cultores sobresalen en este terreno— y el yermo de las ciencias sociales, aportando resultados inéditos y prometedores (Piscitelli. 1984).

Anexo

Fundamentos y objetivos de la T.G.S.

Observar el mundo como un conjunto de fenómenos individuales interrelacionados y no aislados en donde la complejidad adquiere primacía.

Demostrar que ciertos conceptos, principios y métodos no dependen de la naturaleza específica de los fenómenos implicados sino que estos son aplicables a diversos campos de la ciencia, la ingeniería, las artes, la filosofía y las

ciencias sociales. He aquí la posibilidad de establecer nexos entre distintas disciplinas.

Inaugurar con este nuevo paradigma otras alternativas, principios y métodos para las disciplinas específicas a través de investigaciones generales de la TGS. Los esfuerzos de Gray en psiquiatría, el estrecho paralelismo entre la teoría general de los sistemas y el estructuralismo (Lazlo 1971 y Wilden 1979). Los estudios en las ciencias de la conducta (Buckley 1968), la influencia ejercida en el funcionalismo sociológico americano (Demetath y Petersons), como la influencia en áreas tan particulares como la geografía teórica (Harvey) no son sino algunos de los resultados de este nuevo paradigma. Por ello, para J. Klir (von Bertalanffy 1984) es probable que el desarrollo de las distintas teorías así como de metateorías de sistemas generales, desemboquen en la creación de una "ciencia de sistemas generales", ciencia que a su vez prestaría ayuda a las otras ciencias.

Hoy en día puede afirmarse que ciertas propiedades de los sistemas no dependen de la naturaleza específica de éstos sino que son comunes a sistemas de distinta índole. En un primer momento se interpretaron estas propiedades como simples semejanzas entre sistemas, es decir, que las variables eran de la misma naturaleza. Posteriormente, el significado de semejanza se amplió hasta incluir sistemas con variables de distinta naturaleza física y este tipo de semejanza es lo que se conoce por analogía entre sistemas.

El segundo paso en la formación del 'sistema general' fue la generalización de semejanzas entre sistemas o analogía entre sistemas. Aquí se ven implicadas diversas disciplinas y los resultados de la investigación de un sistema pueden transferirse a otras disciplinas. Simultáneamente, la naturaleza interdisciplinaria de los conceptos, modelos y principios correspondientes a los sistemas establecen un posible acercamiento hacia la unificación de la ciencia.

Se requiere una *filosofía de los sistemas* (Lazlo 1981) ante la nueva reorientación del pensamiento y de la concepción del mundo frente al modelo mecanicista, de causalidad lineal, de la ciencia clásica. Desde una "ontología de los sistemas" (J. Klir, o.c.) podemos decir que un objeto o un sistema sólo es comprensible por las interrelaciones entre los elementos componentes. No sólo se dan *sistemas reales*, entidades percibidas mediante la observación o inferidas desde ella con una existencia independiente del observador. Es preciso también considerar los *sistemas conceptuales* que son en esencia construcciones. Y como tampoco los objetos de nuestra experiencia diaria se nos dan como datos sensoriales o percepciones simples, sino que son construcciones basadas en categorías innatas y aprendidas, en la concordancia de distintos sentidos, experiencias previas, procesos de aprendizaje y procesos simbólicos, no podemos a través del sentido común lograr ningún método que nos permita trazar una línea entre los sistemas reales de la comprensión y las construcciones o sistemas "conceptuales".

Somos llevados así a una *epistemología de los sistemas*, totalmente diferente de la metafísica y la epistemología del fisicismo, del atomismo y de la teoría cognoscitiva de la "cámara fotográfica". La percepción no es un reflejo de las "cosas reales" (cualquiera fuera en su saber metafísico) ni el conocimiento es una aproximación a la "verdad", sino una interacción entre lo conocido y el que conoce, que depende de múltiples factores de orden biológico, psicológico, cultural y lingüístico. Aún la física misma nos muestra que no hay entidades últimas como corpúsculos u ondas que existan independientemente del observador. Esto nos conduce a una filosofía "perspectivista" frente a un reduccionismo que declara que la realidad "no es nada" excepto partículas, genes, reflejos, impulsos... La ciencia, en sentido amplio, es "una de las 'perspectivas' que el hombre, con su dotación y límites biológicos, culturales y lingüísticos, ha creado para entenderse con el mundo".

L. von Bertalanffy, 1984

BIBLIOGRAFIA

- ARACIL, J. Introducción a la dinámica de sistemas. Madrid, Alianza, 1978.
- BARTHELIMY-MADAULE, M. La ideología del azar y de la necesidad. Barcelona, Barral, 1974.
- BATISON, G. Pasos hacia una ecología de la mente. Loblé, 1972; Espíritu y Naturaleza, Amorrortu, 1982.
- BERLINSKY, D. On Systems Analysis. Cambridge, MIT, 1976.
- BERTALANFFY, L. von General Systems Theory, N. York, Noraxiffer, 1961. Perspectives on General Systems Theory. N. York, Braziller, 1975; et. al. Tendencias de la teoría general de los sistemas. Madrid, Alianza, 1984.
- BUCKLEY, W. Modern Systems Reprath for the Rechavioral Scientifics. Chicago, Alaine, 1968.
- CEREJIDO, M. Orden, equilibrio y desequilibrio. Méjico, Nueva Imagen, 1978.
- DE. LL., P. "Más allá del principio de homeostasis", Terapia Familiar 6 (1983): 75-115; "Ordnung durch I Fluktuation", Familien dynamyk 6 (1981): 104-22.
- DEMIRATHI, N.J. y PETERSSON, R.A. System, Change & Conflict. N. York, Free Press, 1967.
- EIGEN, M. "Origen de la información genética", Investigación y ciencias 57 (1981): 62-81; et. al. The Hiperckle N. York, Springer, 1979.
- FODOR, J.A. Methodological solipsisms, en J. Hangeland, Cambridge, MIT, 1980.

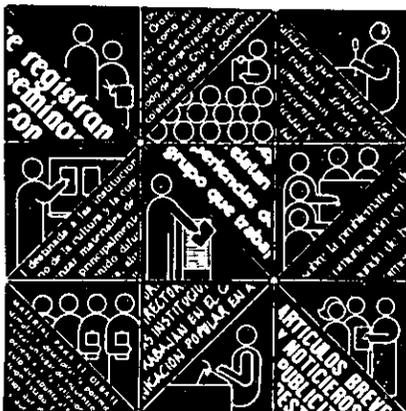
- GREIMAS, Q. En torno al sentido. Madrid, Gredos, 1971.
- GRAY, W.F. et. al, General Systems Theory & Psychiatry. Boston, Litle, 1968.
- GIDDENS, A Central Problem in Social Theory, U. of California R., 1979: profiles & critiques in Social Theory. U. Calif. P 1982.
- HARVEY, D. Explantion in Geography, Londres. Arnold, 1967.
- HINDE, R.A. Ethology, Glascow, Fontana, 1982.
- JACKSON, D.D. "The question of family homeostasis", Psychtr. Quart. Suppl. 31 (1957): 79-90.
- KEFNEY, B.P., Aesthetics of Change. N. York, Guildelford, 1983.
- LAZLO, E. Introduction to Systems Philosophy. N. York, Gordon, 1971; "Systems & structures toward Bio-social Anthropology", en Unity through Diversity, libro IV. N. York, Gordon, 1971.
- LILIFNIFID, K. The Rise of Systems Theory. N. York, Wiley, 1978.
- MARUYANA, M. "The Second Cyvernetics", en W. Buckley op. cit.: "Epistemology of Social Science Research", Dialectica 23 (1969): 229-80.
- MATURANA, H. & VARELA, E. Autopotesis & Cognition. N. YorK, Mouton, 1980; El árbol de conocimiento, Santiago de Chile, OEA, 1984.
- MORIN, E. El método. Madrid. Cátedra, 1981.
- MONOD, J. El azar y la necesidad. Barcelona, Barral. 1972.
- PIAGET, J. Logique et connalssance scientifique, París, Gallimard, 1968.
- PISCITELLI, A. "La teoría general de los sistemas". Cuadernos GESI Nº 1, 1979: "Cambio epistemológico y cambio terapéutico", Terapia Familiar 12 (1983): 67-97: "De la epistemología, de la cognición y de la autopoiesis", Fichas CEA, Nº 4, 1984, pp. 1-7.
- PRIGOGINI, I. La nueva alianza. Madrid, Alianza, 1983; Tan sólo una ilusión. Barcelona, Insqnets. 1984: "Lime, structure & fluctuations". Science, 201 (1978): 777-95.
- ROBALLIH, M.I. La familia como sistema. Alianzas y Coaliciones. Irich, 1985.
- SPEER, D.C. "Family systems". Mor phostasis and Morphogenesis. Family Process 9 (1970): 259-78.
- THOM, R. Structural Stability & Morphogenesis. Massachusetts, Benjamín, 1975. Models mathematiques de la morphogenese. París, 10/18, 1978.

VARELA, P. Principles of Biological Autonomy. N. York, Usevier, 1979.

WATZLAWICLH, P. Cambio. Madrid, Herder, 1976: Teoría de la comunicación humana. Tiempo contemporáneo, 1978.

WHITEHEAD, A.N. Process & Reality. N. York, Mac Millan, 1969.

WILDEN, A. Sistema y estructura. Madrid. Alianza, 1979.



MATERIALES PARA LA COMUNICACION POPULAR

Una publicación trimestral del Centro de Estudios sobre Cultura Transnacional (IPAL), destinada a personas y a instituciones latinoamericanas que trabajen en el campo de la cultura y la comunicación popular.

Suscripción simple: Cuatro números de "Materiales para la Comunicación Popular". **US\$ 15**

Suscripción especial: Añade a lo anterior servicios de documentación, asesoría bibliográfica y el "Anuario de la Comunicación Popular". **US\$ 20**

Envíos al nombre del Centro de Estudios sobre Cultura Transnacional La Mar 170, Miraflores, Lima
Telef.: 46-63-32.