

Sobre el significado del término «Sistema» en Ciencias Humanas y Sociales

por ANTONIO J. COLOM

GENERALIZACION Y SENTIDO DEL TÉRMINO "SISTEMA"

En el desarrollo actual de las diversas disciplinas científicas y en las obras más significativas de las mismas, se halla cada vez y con mayor profusión, el término "Sistema". El uso de dicha expresión evoca significaciones comunes a cualquier lector tales como "generalización", "ordenación", "complejidad"... etc. Sin embargo y a pesar de tratarse de un término en cierta manera ordinario en el habla viva de cualquier persona, cada día mas se le ve sometido a múltiples aplicaciones en contextos diversos; ello hace —y sobre todo en el campo de la Ciencia— que cada autor aplique la expresión "Sistema" en función de su propio marco de referencias. Nos encontramos entonces ante un típico caso de aprehensión personal del significado de un concepto.

Esta situación en consecuencia conlleva la necesaria tarea de objetivizar la significación que posee el término Sistema¹ así como ver que papel juega en cada una de las Ciencias que lo ha utilizado.

Refiriéndome al campo de las Ciencias Humanas y Sociales el uso de la palabra "Sistema" aparece ya en los sistematizadores y pioneros de la Economía, Psicología, Sociología, Antropología, Pedagogía e incluso Geografía. Recuérdese que Marx, Keynes, los psicólogos de la Gestalt, Spencer, W. Pareto, Malinowski y los pioneros de la Pedagogía Comparada utilizaban el término "Sistema" o se acercaban más que intuitivamente a él². Hoy día estas mismas Ciencias no solo utilizan el término "Sistema" sino que

¹ Esta ha sido en cierta manera la labor realizada por Ludwig Von Bertalanffy, definir el término "Sistema" dándole además un contexto propio: Ha independizado la palabra Sistema de las diversas Ciencias haciendo en todo caso que las Ciencias dependiesen de lo que considera es un Sistema. Véase en este sentido: BERTALANFFY, L. V.: "Theorie Generale des Systemes". París. Dunot, 1973.— XVI + 296 pgs.

² Respecto a la Geografía téngase presente que gracias a los estudios de Geografía Humana de HALBWACHS (1938) sobre morfología social se inicia en Sociología el tema de la Estructura Social. Para las relaciones entre Geografía y Sociología véase:

proporcionan enfoques sistémicos de su propia temática. En este sentido se puede afirmar que "Sistema" no es un concepto más o menos importante dentro de la terminología específica de cada Ciencia, sino que ha pasado a desarrollar un papel eminentemente preponderante en cualquier disciplina puesto que ha sido utilizado como expresión capaz de aglutinar, ordenar y redefinir todo el marco conceptual de las Ciencias. Sistema no es ya una "entrada" mas de cualquier glosario científico, sino la única perspectiva que posibilita el verdadero estudio de la realidad.

Cuando la utilización del término Sistema no obedece solamente a posturas científicas, nos obliga a discernir el concepto o los conceptos bajo cuyas significaciones es utilizada la palabra Sistema así como las connotaciones marginales que cada una conlleva. Esta será entonces la tarea previa a la que nos obligamos antes de desarrollar teorías sistémicas previamente delimitadas³.

VISION ANALITICA DEL CONCEPTO "SISTEMA"

Pasando revista a los autores más representativos que estudian en sus obras el concepto de "Sistema" he hallado diversos grupos que nos proporcionan posturas y actitudes científicas diferenciadoras. Cabe destacar básicamente las siguientes consideraciones:

La interrelación como aspecto esencial de todo Sistema

Esta corriente de opinión respecto a lo que es un Sistema, se basa en considerar como propiedad más representativa de los mismos, la existencia de interrelación o

BASTIDE, R & LEVI-STRAUSS, C & LAGACHE, D & OTROS: "*Sentidos y usos del término estructura en las Ciencias del Hombre*. B. Aires 1971.— Edit. Paidós, Bca de Ps. Social y Sociología., n.º 35, 142 pags. especialmente pgs. 10 y 11.

Enfoques sistémicos dentro de las Ciencias Humanas y Sociales y en representación de cada una de ellas podemos citar a:

LANGE, O.: *Introducción a la Economía Cibernética*. Madrid 1969, Edit. Siglo XXI de E. VIII+192 pgs.

SAMPEDRO & CORTIÑA: *Estructura Económica*.— Edit. Ariel, Barcelona 1969.— 692 pgs., por lo que respecta a Economía. Recuérdese además: la bibliografía antropológica de C. Levi-Strauss, los estudios psicológicos de la Personalidad (LERCH, EYSENK...), la Psicología Dinámica (K. LEWIN...) etc; En Sociología el enfoque sistémico viene patrocinado a partir de Pareto por PARSONS, T.: *El Sistema Social* Madrid 1966, Edit. Revista de Occidente, 569 pags, así como toda la corriente Estructural —Funcionalista. En Geografía véase: BERRY, B. *Geografía de los Centros de Mercado y Distribución al pormenor*. Barcelona 1971. Edit. V. Vives, XII + 91 pgs.

En Educación el desarrollo sistémico va dando sus frutos. Excuso empero dar referencias bibliográficas, pues próximamente dedicaré un trabajo a analizar el enfoque sistémico en educación

³ Como ya denuncia el título de este trabajo, mi interés es más modesto que el estudiar o analizar enfoques sistémicos totalmente sistematizados. Espero haya próximamente ocasión de incidir sobre las teorías de sistemas promulgadas por Bertalanffy, Hawley y otros autores. En el trabajo que preparo sobre el enfoque sistémico en educación (Ver nota 2) me detendré como merece en la teoría sistémica patrocinada por el Dr. A. Sanvisens. En esta ocasión mi pretensión no es otra que una clarificación del concepto "Sistema" que quizás pueda ser base de una teoría, pero no pretendo ahora estudiar las teorías de Sistemas, ni tan siquiera un aspecto parcial de ellas.

conexión mutua entre los elementos que lo integran. Se dirá que es justamente esta capacidad de dependencia que poseen los elementos conformantes de un Sistema, la que lo diferenciará de un simple agregado de componentes. Esta forma de ver un Sistema proporciona por otra parte una amplitud comprensiva que hace pueda ser definido como Sistema, cualquier conjunto de elementos relacionados entre sí⁴. El término Sistema es usado entonces como sinónimo de conectividad. En esta línea se hallan concepciones tales como las de E. D. Sontag y J. L. Tesoro ("un Sistema es todo aquel conjunto de objetos dispuestos y conectados de algún modo")⁵ y de otros autores que juntamente con la relación amplían el significado de lo que es Sistema con alguna cualidad adicional tal como "la organización ordenada de las partes"⁶ o las influencias que sobre los otros elementos del Sistema proporciona la variación sufrida por uno de ellos⁷. Quizás como definición tipo de Sistema y dentro de esta corriente cabría citar la de Buckley:

"Complejo de elementos o compuestos directa o indirectamente relacionados en una red causal de modo que cada componente está relacionado por lo menos con varios otros, de modo más o menos estable en un lapso dado."⁸

Las acepciones expresadas hasta el momento si bien se basan en la "interrelación" conjugan los elementos del Sistema como factores básicos para la explicitación del concepto. En contrapartida se hallan otros movimientos que si bien son interrelacionistas se interesan más por el todo que por las partes del Sistema. Consideran que la interrelación de los elementos adquiere su verdadera significación en tanto forman un todo. La interrelacionalidad es vista entonces como elemento aglutinador más que como elemento relacionante⁹. R. Boudon expresa sencilla pero claramente esta postura al definir un Sistema como "la totalidad compuesta de elementos interdependientes"¹⁰.

Sin embargo dentro de la orientación que se afana por entresacar la interrelación

⁴ Véase

BEER, S: *Cibernética y Administración*. México 1972.— C.E.C. S.A. 4.^a impresión, en pg. 30: "El sistema que escojamos definir es un Sistema debido a que contiene partes interrelacionadas".

⁵ SONTAG, E. D. & TESORO, J. L.: *Temas de Inteligencia Artificial*.— B. Aires 1972.— Edit. Prolam S. R. L. pag. 14.

⁶ FAIRCHILD, H. P. (Editor): *Diccionario de Sociología*. México 4.^a Edic. 1966.— Edit. F. C. E.— Pg. 276

⁷ MAYNTZ, R.: *Sociología de la Organización*.— Madrid 1972. Alianza Univers. n.º 26.— Pg. 53

⁸ BUCKLEY: *La Sociología y la Teoría Moderna de Sistemas*.— B. Aires 1970.— Amorrortu Edic. Pg. 70

⁹ PUCELLE, J.: "Note sur l'idée de Systeme".— París 1948 en *Les Etudes Philosophiques* N.S. III, 1948.— Pgs. 254 a 267.— Ver la definición de sistema en Pg. 255.—

¹⁰ BOUDON, R.: *Para que sirve la Noción de Estructura*.— Madrid 1973 Edit. Aguilar, Pg. 80.— Ver también MENDRAS, H: *Elementos de sociología*. Barcelona 1968.— Edic. de Cultura Popular.— Pg. 156.

como fenómeno característico de los sistemas, surgen —al menos desde mi punto de vista— posiciones superadoras a las vistas hasta ahora, centradas unicamente en la racionalidad de los componentes y en la aglutinación de los mismos a partir de dicha relacionalidad.

Dentro del tipo de definición que acepta el principio de la “interrelación entre elementos”, existe una parquedad expositiva que considero invalida los enunciados anteriormente expuestos. En efecto, ¿Se interrelacionan solo elementos? . Si así fuera, los componentes de cualquier sistema serían sola y únicamente dichos elementos; ahora bien, cualquier elemento interrelacionado ha de poseer una serie de cualidades y atributos que se integren no solo a la esencia sino a la existencia real del Sistema. En este sentido y teniendo en cuenta que cada elemento sistémico posee su propia complejidad, se podría definir un Sistema como “una serie de objetos y sus atributos que están en interacción mutua”¹¹.

Esta perspectiva a la hora de definir un Sistema, se origina en la valiosa aportación de A. D. Hall y R. E. Fagen¹² al considerar como Sistema un ensamblaje de objetos así como las relaciones entre estos objetos y sus atributos. Consideran dichos autores que los atributos son las propiedades de los objetos; los objetos, los componentes del Sistema y las relaciones, lo que hace tener “cuerpo” al Sistema. S. Optner¹³, casi parafraseando el artículo antes mencionado, considera que Sistema es la “reunión de objetos con un conjunto determinado de relaciones entre los objetos y sus atributos”. En todo caso lo que Optner nos proporciona es una visión más amplia y enriquecedora de los diversos aspectos definidos. Los objetos —dirá— son los parámetros de los Sistemas; los parámetros el insumo; el proceso es el resultado; el control de la realimentación es la restricción; los atributos son las propiedades de los parámetros del objeto. Una propiedad es la manifestación externa de la forma en que un objeto es conocido, observado o introducido en un proceso. Las relaciones son los nexos que encadenan a los objetos y a los atributos en el proceso del Sistema, llamando proceso a la totalidad de los componentes rodeados de todos los objetos, atributos y relaciones para producir un resultado determinado. Estamos —considero— ante la formulación más precisa de lo que es un Sistema proporcionada bajo la perspectiva interrelacionadora y atomista. Prueba de ello es que la presentación de Hall y Fagen ha sido utilizada y aplicada no ya por los estudiosos de los Sistemas en sí, sino por autores que pretenden aplicar a su propio campo de acción el enfoque sistémico¹⁴.

¹¹ FABER, CH & SHEARON, G. F.: *Administración Escolar. Teoría y Práctica*.— Madrid 1974.— Edit. Paraningo. B.I.E. Pgs. 313 y sigs.

¹² HALL, A. D. & FAGEN, R. E.: *Definition of System*.— New York 1956 en GENERAL SYSTEMS YEARBOOK, n.º 1-1956.— Pgs. 18 a 28.

¹³ OPTNER, S.: *Análisis de Sistemas para empresas y solución de Problemas Industriales*.— México 1968, Edit. Diana Pgs. 43, 44 y 45.— También he consultado la edición francesa: *L'analyse des Systemes et les problemes de Gestion*.— Paris 1968.— Edit. Dunod, Collec. Sigma n.º 15, 139 pgs.

¹⁴ BERRY, B.: *Geografía de los Centros de Mercado y Distribución al por Menor*.— Opusc. Cit.— En las pgs. 98 y 99 y aplicando el concepto a la Geografía Urbana, define al Sistema de la siguiente forma:

Por otra parte dentro de la corriente que bien podríamos llamar “Interrelación en función del Todo” existen también formulaciones superadoras de las posturas anteriormente afirmadas. De forma idéntica la superación se produce al incluir en la definición, aspectos esenciales que quedaban anteriormente marginados. Tal es el caso de la autorregulación; capacidad que posee todo Sistema en cuanto totalidad¹⁵ y que ha sido perfectamente visto por G. Puglisi:

“Los Sistemas tienen valor en la medida en que constituyen una Totalidad que sin violar la autonomía de los signos o sistemas singulares a través de una autorregulación interna, proporciona un sentido al todo y a las partes al mismo tiempo¹⁶.”

Concluyendo cabe afirmar que la postura de la Interacción como aspecto esencial de todo Sistema bien en su vertiente atomizadora, bien en su concepción totalizadora, se perfecciona ampliando el concepto de Sistema a partir de sus atributos y características. Por lo demás estamos ante un cuerpo de opinión eminentemente ecléctico y amplio; como diría R. W. Ashby¹⁷ todo Sistema es una “nómina de variables”, a lo que personalmente añadiría: “la cual subraya para unos la importancia de los elementos del Sistema, para otros, la totalidad del mismo, teniendo en cuenta que la fenomenología esencial que se produce en el mismo, es la interrelación de las variables”.

La Función teleológica como aspecto esencial de todo Sistema

La finalidad como requisito previo a toda acción de un Sistema, es otra de las posturas que sirven para una nueva delimitación del concepto. Si el grupo de definiciones anteriormente estudiado nos proporcionaba una “visión” del fenómeno y por ende la posibilidad descriptiva del Sistema, el cuerpo de opinión que veremos a continuación nos proporcionará la posibilidad de considerar a los Sistemas desde una perspectiva dinámica y por tanto plena de operatividad.

Hay autores que si bien subrayan la importancia del Sistema como fenómeno teleológico, no desprecian la visión interrelacionista estudiada anteriormente. Así

“Un Sistema es un conjunto de objetos (por ejemplo Centros Urbanos), características de dichos objetos (poblaciones, establecimientos, tipos de empresas, tráfico generado) interrelaciones entre los objetos (asentamiento de los Centros inferiores en los lugares intermedios, distribución espacial uniforme en cualquier nivel dado) y entre las características (los gráficos de relaciones algorítmicas) e interdependencias entre los objetos y sus características...”

¹⁵ Para el tema de la autorregulación puede consultarse la bibliografía especializada en Cibernética

¹⁶ PUGLISI, G.: *Qué es Verdaderamente el Estructuralismo*.— Madrid 1972 Edit. Doncel.— Pg. 19.

¹⁷ ASHBY, R.W.: *Introducción a la Cibernética*.— B. Aires 1972.— Edic. Nueva Visión.— Pg. 62.— A pesar de la referencia a este autor su importancia para nosotros se centra más en sus aportaciones al campo de la Cibernética

Johnson, Kast y Rosenzweig, en una obra en cierta medida clásica¹⁸ afirman que Sistema es un conjunto de “componentes que se diseñan para obtener un objetivo según un plan determinado” lo que no les impide más adelante asentar otra definición plenamente interrelacionista¹⁹. E. Faure y sus colaboradores²⁰ al afirmar que un Sistema es “la suma de las partes separadas que actúan a la vez independientemente y unas sobre otras para alcanzar objetivos enunciados previamente” se integran al igual que otros autores²¹ en una posición interrelacional atomista que basamenta al mismo tiempo la capacidad teleológica de los Sistemas. Por otra parte, existen en la literatura especializada posturas finalistas fundamentadas a partir de enfoques interrelacionales —totalizadores:

“Conjunto complejo, funcional y autorregulador de partes relacionadas entre sí...”

... “grupo de componentes organizados de tal modo que se ven costreñidos a actuar en beneficio de un fin específico”²².

Dentro de la perspectiva teleológica destacan dos posturas en verdad muy cercanas pero que interesa el diferenciarlas por los aspectos enriquecedores que aportan al cuerpo de opinión que estamos formulando. Me refiero por una parte a la “operabilidad” de todo Sistema y por la otra y como consecuencia de la anterior, a la “dinamicidad” que encierran.

Clark, Gale y Gray²³ bajo la perspectiva de la operatividad, consideran que un Sistema es “una distribución ordenada u organización de personas y equipos que funcionan bajo un conjunto de procedimientos para lograr objetivos específicos”. En España también existen autores que se han decidido por esta vertiente conceptual a la hora de definir un Sistema²⁴.

V. Lazzaro²⁵ incide más en la perspectiva dinámica al afirmar que un Sistema “es una serie de funciones, pasos o movimientos encaminados a obtener el resultado que se

¹⁸ JOHNSON, KAST, ROSENZWEIG: *Teoría, Integración y Administración de Sistemas*.— México 1970; Edic. Limusa — Wiley, Pg. 7.

¹⁹ *Ibidem*.— Pg. 14

²⁰ FAURE, E & HERRERA, F & OTROS: *Aprender a Ser*.— Madrid 1973.— Alianza Univ. & UNESCO.— Pg. 202.

²¹ BLOCK A: *Innovación Educativa. (El Sistema Integral de Enseñanza-Aprendizaje)*.— México 1974.— Edit. Trillas.— Pg. 31: “Sistema es un conjunto de elementos que se interrelacionan para alcanzar determinados objetivos”

²² TROW, W.C.: *Educación y Tecnología*.— B. Aires 1967.— Edit. El Ateneo.— Pg. 118.

²³ CLARK, F & GALE K, & GRAY, R.: *Procedimientos Informáticos en Sistemas Empresariales*.— Madrid 1973.— Edit. Prentice.— Hall Intern. Pg. 27.

²⁴ CAMPS & CARRILLO & CUEVAS & OTROS: *Estructura de la Información*—Madrid 1970.— Interesa sobre todo pg. 17: Sistema es “una disposición determinada de componentes o partes de un conjunto interrelacionadas y que realizan alguna operación”

²⁵ LAZZARO, V.: *Sistemas y Procedimientos*.— México 1972.— Edit. Diana.— 2ª Edic.— Pg. 9.

desea". Fernández de Castro²⁶ nos presenta una postura en este sentido plenamente asentada. Afirmará al Sistema como una "solución dinámica de tipo permanente integrada por varios elementos destinados a funcionar coordinadamente con vistas a alcanzar unos objetivos comunes".

La perspectiva teleológica si bien no tan rica en cuanto a formulaciones nos interesa particularmente por la variabilidad de instrumentos eficaces que para este estudio ofrece. En efecto, desde el momento que consideremos a un Sistema como elementos o como totalidad con una finalidad determinada, incipientemente estamos enunciando un proceso y al mismo tiempo, una meta a alcanzar. Ahora bien, si se ha de lograr algún objetivo, obviamente dentro del concepto Sistema, cabe una perspectiva técnica o metódica que facilite o logre la consecución de la meta que se había propuesto el Sistema.

En este sentido el Sistema es ya una tangibilidad no solo dinámica (la interrelación también lo era) sino plenamente operativa y funcional. Esta dinamicidad no es estrictamente interna entre sus componentes sino que al mismo tiempo posee una dependencia respecto al fin y respecto a quien ha introducido dicho fin. La teleología sistémica proporciona "conciencia", vitalidad propia al Sistema, al mismo tiempo que nos posibilita intuir un método, para que el Sistema logre lo que se proponía, o lo que la han propuesto. En este sentido el Análisis y Diseño de Sistemas como técnica o método para estudiar y mejorar una realidad determinada se fundamentará en esta concepción finalista a partir de la cual tal como se ha visto, los sistemas se nos presentan desde una perspectiva eminentemente funcional.

Por último cabe indicar que las dos concepciones vistas —la interrelacional y la teleológica— no se excluyen sino que se complementan incidiendo cada una de ellas en aspectos esenciales de los Sistemas.

El Sistema como instrumento Conceptual

Esta perspectiva no está tan desarrollada como las anteriores puesto que los diversos autores consideran propiamente el "Modelo" como instrumento conceptual, mas que al Sistema en sí. No obstante hay posiciones como la de Merrill que define al Sistema a partir del Modelo considerando a aquel como "la relación de unidades en un modelo determinado de modo que las interrelaciones de las partes queda dominada por el carácter general del conjunto"²⁷.

Dentro de este enfoque que considera al Sistema como un instrumento teórico puesto a disposición del investigador, se halla la opinión de Mckinney²⁸ que incide de

²⁶ FERNANDEZ DE CASTRO, M: *La Datocracia: Posibilidades y límites de la Informática*.— Bilbao 1972.— Edit. Deusto.— Pg. 26.—

²⁷ MERRILL: *Introducción a la Sociología*.— Madrid 1969.— Edit. Aguilar, Colec. Bca de Ciencias Sociales.— Pg. 142.

²⁸ MCKINNEY: *Tipología Constructiva y Teoría Social*.— B. Aires 1.968.— Amorrortu Edit. Pg. 48.—

nuevo en considerar al Sistema como un esquema conceptual y la de E. Trias²⁹ que determina al Sistema como la representación de un "estado codificado de una investigación que no puede ser codificada íntegramente en el momento en que ella progresa".

Profundizando en este sentido se hallan intentos de formalización del concepto Sistema a nivel matemático. En opinión de Rapoport³⁰ un Sistema deberá cumplir las dos consideraciones siguientes:

1.— En cualquier momento se podrá describir el "Estado" del Sistema a partir de una serie de valores asignados a un conjunto de variables.—

2.— Se podrán atribuir relaciones de interdependencia a dichas variables.—

Ampliando esta segunda condición, Nagel³¹ considera al Sistema más simple como la relación entre dos elementos del tipo

$$X = F(Y)$$

Empleando un lenguaje algebraico puede ser considerado un sistema en un espacio de "n" dimensiones (E^n) cualquier acotación de dicho espacio tal como $S(E^n) = O$. A partir de aquí se pueden desarrollar una serie de teoremas que proporcionan acotaciones precisas a la funcionalidad de un Sistema³².

Esta postura que incide sobre la determinación del sistema como marco teórico y método conceptual de acotaciones de la realidad con posibilidad incluso de formulación matemática, nos proporciona una perspectiva dentro del concepto de Sistema, que no se puede despreciar. Me refiero a la ayuda que proporciona al investigador a la hora de clarificar el estudio de conglomerados complejos difícilmente abarcables. En este sentido el concepto de Sistema nos ofrece un aspecto metodológico que puede sernos de valiosa ayuda. El enfoque sistémico se nos presenta no solo como una sistematización de la realidad sino también como una metodología para estudiar dicha realidad.

El Sistema como explicación del devenir Histórico

Tomando en el sentido antes enunciado el concepto de Sistema, caemos dentro de la perspectiva marxista. En efecto el término Sistema posee cierta tradición dentro del materialismo dialéctico aunque no se ha desarrollado tanto ni ha sido fruto de atención tan mayoritaria como la que han poseído otros términos eminentemente liga-

²⁹ TRIAS, E.: Véase presentación a VARIOS AUTORES: *Estructuralismo y Marxismo*.— Barcelona 1971 Edit. Martínez Roca.— Pg. 34 principalmente.

Puede citarse también: KLAUSNER (RECOP.) *El estudio de las Sociedades*.— B. Aires 1968.— Amorrortu Edit.— 189 pgs.

³⁰ RAPOPORT, A: *Enfoque matemático, evolucionista y psicológico para el estudio de las Sociedades Totales*.— Pg. 111 de:

KLAUSNER (recop.): *El Estudio de las Sociedades*. Ibidem.

³¹ NAGEL, E: *Logic without Metaphysics*. Glencoe-Illinois 1956. The Free Press. Especialmente pgs 247 a 283.

³² BARBO DURAN, L: *Sobre una Teoría General de Sistemas. Aplicaciones a comportamientos y decisiones económicas*. Barcelona 1966.— Tesis Doctoral.— Univ. de Barcelona. F. de C. Económicas.

dos al de Sistema. Me refiero concretamente al de “Estructura”, “Función” “Producción”... etc. Por otra parte las aplicaciones del enfoque dialéctico a las Ciencias Humanas y Sociales se ha centrado preferentemente en la Economía y en la Sociología.

A pesar de lo dicho podemos considerar desde esta perspectiva a un Sistema como verdadero producto, resultado de fuerzas históricas nacidas a partir de la relación económica y de la lucha de clases. Es a éste nivel material y solo como culminación de procesos dialécticos como surgen los Sistemas. Sin embargo cuando las fuerzas históricas, económicas y sociales han logrado conformarlos nace todo un proceso de desintegración de los mismos, que nos proporcionará un nuevo proceso constitutivo que culminaría con otro Sistema superador del anterior. Como dice Lefebure “no tenemos derecho de aislarlos (a los Sistemas), no se les puede estudiar fuera de un devenir que ya los abandona a un costado del camino en el mismo momento en que aparecen como constituidos y constituyentes de la realidad social”³³.

La perspectiva marxista aplicada al concepto de Sistema nos proporciona una vertiente inédita, al mismo tiempo que contempla las perspectivas anteriores. A partir de ahora interesa el desarrollo del Sistema —su vertiente histórica diríamos mejor— junto con las relaciones de dependencia o independencia que pueda poseer con el medio. Las transformaciones dentro del Sistema surgen porque se modifican las condiciones que lo mantenían. No podemos hablar pues de Sistemas solamente aislados sino al contrario, al referirnos a un Sistema se ha de tener en cuenta que es Sistema en un medio y entre otros conglomerados sistémicos. La “Historia” del Sistema no es solo historia intrasistémica sino también análisis de las fuerzas externas que posibilitan las transformaciones del mismo.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Las cuatro concepciones anteriormente sistematizadas nos proporcionarán el punto de partida para reflejar las características más generalizadas de los Sistemas. Con ello ampliaremos la concepción que iremos formando sobre los mismos.

Tal como se ha visto he dividido las significaciones existentes sobre los Sistemas de la siguiente forma atendiendo a la funcionalidad de las propias definiciones. De hecho lo dicho anteriormente queda resumido en el siguiente cuadro:

³³ LEFEBURE, H: *El concepto de estructura en Marx.*— Pgs 81 a 86 de: BASTIDE, R & LEVI-STRAUSS, C & OTROS: *Sentidos y Usos del término Estructura en las Ciencias del Hombre.*— Buenos Aires 1971.— Edit. Paidós, Bca de Psicología Social y Sociología n.º 35.— Véase principalmente pg. 81.

CONCEPTOS DIVERSOS DE "SISTEMA"

TIPO DE SISTEMAS	BASE DE LA DEFINICIÓN	ASPECTOS DE LA DEFINICIÓN	FUNCIONALIDAD DEL CONCEPTO DE SISTEMA	APLICACIÓN DEL CONCEPTO DE SISTEMA
1	INTERRELACION	ATOMIZACIÓN TOTALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN ↗ Elemento ↘ Todo	DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD
2	TELEOLOGIA	OPERATIVIDAD DINAMICIDAD	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	ESTUDIO Y PERFECCIONAMIENTO DE LA REALIDAD
3	CONSTRUCCIÓN MENTAL	FORMA CONCEPTUAL FORMA MATEMÁTICA	MODELOS MENTALES MATEMÁTICOS	METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA REALIDAD
4	DEVENIR HISTÓRICO	FUERZAS MATERIALES RELACIONES DE PRODUCCIÓN	"HISTORIA" DEL SISTEMA DE SUS FORMAS Y CAMBIOS	ESTUDIO DE LOS CAMBIOS HISTÓRICOS Y SOCIALES

Desde el momento en que existen elementos conformadores del Sistema podremos anotar una característica básica: "Diferenciación" de los mismos. Fruto de la misma será la "variación de interrelaciones", ya que estas no podrán ser idénticas si no lo son los elementos.

El concepto de totalización supone afirmar que dichas interrelaciones pretenden la "conservación del todo." El aspecto teleológico de los Sistemas nos proporciona la posibilidad de "evolución", de lograr una organización superior así como una orientación hacia su propia finalidad. Atendiendo a la perspectiva marxista se podría hablar de "dinamicidad" con tendencia a la desintegración para así formar organizaciones sistémicas más perfectas (dialéctica estabilidad - cambio)³⁴.

He señalado entonces las siguientes características:

- | | |
|-----------------------------------------|-----------------|
| a.— Diferenciación de elementos | f.— Orientación |
| b.— Variación de las Interrelaciones | g.— Regulación |
| c.— Consecución - conservación del todo | h.— Coherencia |
| d.— Evolución | i.— Integración |
| e.— Organización | j.— Dinamicidad |

³⁴ MCKINNEY en la página 49 de su obra "*Tipología Constructiva y Teoría Social*, opusc. cit. considera como características de un Sistema las siguientes:

Generalidad, complejidad, integración, coherencia y encerramiento.

L. V. Bertalanffy en *Robots, Hombres y Mentes*.— Madrid 1971.— Edic. Guadarrama, Colec. Punto Omega, n.º 129.— Pg. 110 afirma como características esenciales de todo Sistema las siguientes:

Interrelaciones multivariables; conservación del todo; Organización a muchos niveles que da como resultado sistemas de orden superior; diferenciación; centralización; mecanización progresiva; casualidad directora y actuadora; regulación; evolución; tendencia hacia una organización superior; teleología; orientación hacia el objetivo de varias maneras y por diversos procedimientos.

A continuación —en el texto— pasaré a caracterizar los sistemas desde una perspectiva propia surgida del análisis efectuado al concepto "Sistema" sin basarme por tanto en ningún autor. Las citas anteriores tienen entonces una funcionalidad de mera ampliación.

Estas diez características se pueden agrupar de una forma más perfecta. Así entre las citadas en la posición "a" y "b", junto con las de las posiciones "h" e "i" pueden reducirse a otras formulaciones más amplias e incluso agruparse, pues son casos típicos de complementación. Lo mismo podríamos decir de las características "d" y "e" ya que toda evolución de un Sistema supone la organización del mismo en uno nuevo. Hay que decir por otra parte que no acepto las formulaciones que al respecto hemos visto de Mckinney ni incluso de Bertalanffy por diversas razones. En primer lugar porque no son fruto de un mismo nivel de análisis. Así Mckinney cita como características propias de los Sistemas la "integración" que es en todo caso una función y el "encerramiento" que es un dato descriptivo-delimitativo. Bertalanffy por su parte repite características dentro de su propia formulación. Así habla al mismo tiempo de "teología" y de "Orientación hacia el objetivo..." (vease nota³⁴).

Las características que yo propongo están formuladas a nivel primario. Quiero decir con ello que considero son las imprescindibles para que se pueda hablar de Sistemas. A su vez y tal como mostraré a continuación dependen de dos niveles diferentes de análisis: El Descriptivo y el Funcional. Todas ellas han sido entresacadas a modo de conclusión de las cuatro posturas analizadas a partir de la literatura especializada:

1.—*Nivel Descriptivo*

- Diferenciación de los elementos.
- Diferenciación de las Interrelaciones.
- Conservación del todo.

2.—*Nivel Funcional*

- Aglutinación de las diferenciaciones en función del todo.
- Evolución hacia organizaciones más perfectas.
- Regulación.
- Dinamicidad.
- Orientación Teleológica

Todo Sistema tendría como características mínimas desde una perspectiva descriptiva las siguientes características: *Elementos; Interrelación; Todo*. Desde una perspectiva funcional: *Aglutinación; evolución; Orientación; Regulación; Dinamicidad*.³⁵

Por otra parte lo que Mc Iver y Page toman como características de los Sistemas pueden servirnos aquí como explicación de la operatividad funcional de los Sistemas a partir de las características enunciadas por nosotros:

- Las unidades en competencia se hallan sujetas a unas consideraciones comunes, a ciertas reglas instituidas.
- Existen fuerzas que actúan tanto dentro como fuera de él (del Sistema)

³⁵ Como se ve y en contra de muchos autores considero como característica propia la Orientación más que la Finalidad. La finalidad es en todo caso un atributo o un aspecto immanente, así como la consecuencia de la Orientación. La verdadera característica de dicho atributo es la Orientación que el Sistema posee hacia él.

—Una decisión adoptada por un grupo estratégicamente situado tiene inmediatas repercusiones tanto en su proximidad como en los lugares más apartados.

—Se produce automáticamente un reajuste de sus elementos a lo largo de su estructura toda, siempre que las circunstancias varíen en cualquier lugar.

—Su extensa interdependencia da origen inevitablemente a unos focos de regulación unos dentro del Sistema, otros fuera de él.³⁶

Quizás uno de los aspectos más interesantes a dilucidar de las características de los Sistemas es la aparente dicotomía que parece encierra el propio concepto. Me refiero a las relaciones existentes entre los elementos y el “todo” sistémico. Ambos aspectos son característicos de todo Sistema. Ello supone necesariamente —y para superar la contradicción— la posibilidad de integración que poseen estas partes o elementos en una totalidad. Los principios por los que se rige esta obligada integración han sido formulados por Johnson, Kast y Rosenzweig³⁷ los cuales nos servirán aquí para explicitar más claramente las relaciones que existen entre las características reseñadas a nivel descriptivo. Son las siguientes:

—El todo es primario y las partes son secundarias.

—La integración es la condición de la interrelacionalidad de las muchas partes dentro de una.

—Las partes así constituídas forman un todo indisoluble en el cual ninguna parte puede ser afectada ni afectar a todas las otras partes.

—El papel que juegan las partes depende del propósito para el cual existe el todo.

—La naturaleza de la parte y su función, se derivan de su posición dentro del todo y su conducta es regulada por la relación de todo a la parte.

—El todo es cualquier Sistema, complejo o configuración de energía, y se conduce como una pieza única no importando su complejidad.

—La totalidad debe empezar como una premisa, y las partes así como sus relaciones, deberán evolucionar a partir del todo.

Observados los principios eminentemente normativos que conjugan los elementos a nivel descriptivo, es necesario hablar a continuación de la situación en la cual se dan los procesos señalados como características funcionales de los Sistemas.

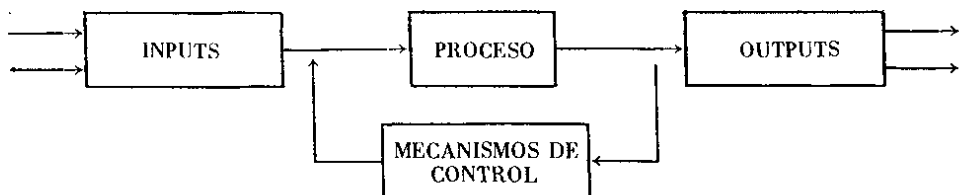
Las funciones sistémicas se producen debido a que cada Sistema posee una serie de elementos con unas determinadas capacidades operativas. Estas son:

- 1) Salida (s) o Output (s)
- 2) Entrada (s) o Input (s)
- 3) Unos procesos que relacionan 1 y 2 (caja negra)
- 4) Mecanismos de Control

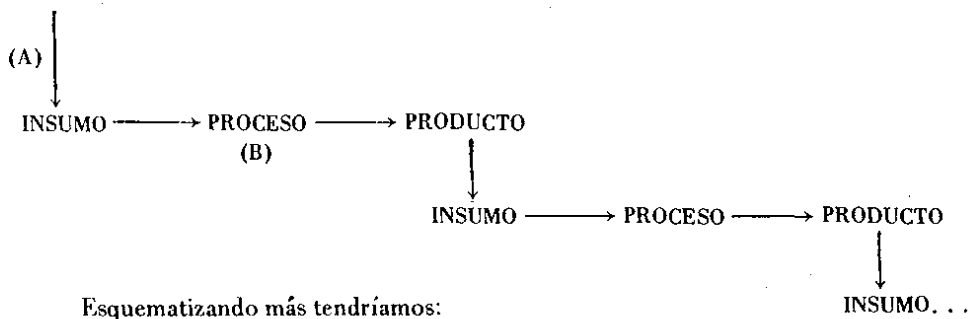
³⁶ MCIVER & PAGE: *Sociología*.— Madrid 1969, 2ª edic. Edit. Teonos. Colec. de Ciencias Sociales.— Pg. 497.—

³⁷ JOHNSON & KAST & ROSENZWEIG: *Teoría, Integración y Administración de Sistemas*.— Opusc. Cit.— Pg. 111.

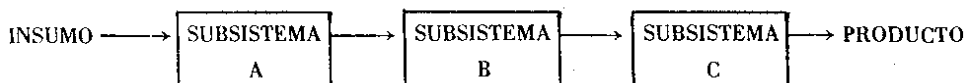
Los Outputs son el resultado del funcionamiento del Sistema. Los Inputs son los elementos iniciales que posee el Sistema gracias a los cuales consigue los resultados o como dice Klausner "la acción del medio sobre un Sistema"³⁸. Los procesos son las combinaciones que sufren los Inputs para obtener las Salidas apetecidas por el propio Sistema. Los mecanismos de control afectan por su parte a los procesos, para así obligar a las combinaciones que realizan, a que logren el estado final del Sistema previamente definido.



La tarea básica de la Entrada (input) denominada a veces "insumo" es proporcionar la fuerza de impulso o de arranque que luego proporcionará al Sistema su material de operación hasta que consiga el producto apetecido (salida del Sistema o Output)³⁹. En esquema sería:



SISTEMA



³⁸ Ver: KLAUSNER: "El Estudio de las Sociedades".— B. Aires 1968 Amorrortu Edit.— Pg. 112.

³⁹ Un estudio bastante detallado de la función del Insumo o Input (entrada) puede verse en: OPTNER, S: *Análisis de Sistemas para Empresas y Solución de Problemas Industriales.*— Opusc. Cit. Págs. 55 y sigs.

El estudio de los procesos sistémicos puede realizarse a partir de un modelo que ha tomado carta de naturaleza en la Teoría de Sistemas; me refiero a la llamada Caja Negra.⁴⁰

La Caja Negra es la abstracción de los procesos sistémicos cuando estos, debido a su complejidad, son difíciles de estudiar. Considerando a dichos procesos como una "abstracción" de la cual no sabemos nada (Caja Negra) podremos lograr descubrir sus mecanismos de funcionamiento a partir de las transformaciones que en ella "sufren" las Entradas, estudiando dichas transformaciones a partir de las Salidas. Estableciendo relaciones que expliquen los cambios producidos sobre una Entrada del sistema a partir de las modificaciones que poseen las Salidas puede llegarse a describir el comportamiento procesual del Sistema.

Queda no obstante por indicar un aspecto constitutivo básico y esencial en todo Sistema. En efecto se nos plantea aún la siguiente cuestión: Si existe interrelación entre los elementos de un Sistema ¿Cuál es el aspecto que materializa esta interrelación? . Por otra parte si se da un proceso desde las Entradas del Sistema hasta las Salidas del mismo ¿Qué es lo que se transmite a través de dicho proceso? .

A estos interrogantes hay que contestar que la posibilidad de la conexión sistémica se encuentra en la Comunicación de Información que entre ellos se transmite.

Como conclusión señalaré que las características reseñadas aquí sobre los Sistemas tanto las enunciadas a nivel descriptivo como a nivel funcional se asientan en la condición indispensable y previa de que todo sistema posee entre sus elementos constituyentes procesos de comunicación que son al fin y al cabo los que posibilitan la interacción de elementos, la aglutinación de los mismos en aras al todo así como los diversos procesos funcionales que en ellos se desarrollan.

La Comunicación de Información es en los Sistemas la posibilidad generadora de toda su fenomenología y por tanto lo que posibilita su propia existencia y razón de ser.

Recapitulación

El Término Sistema supone la concreción de la realidad en tanto se considera dicha realidad como construída por un conjunto de elementos (así como sus atributos, características y propiedades) en interacción dinámica.

Dar este significado al concepto de Sistema supone acotar una realidad que en suma posee —y como consecuencia de su interacción dinámica— unas características como las que enunciamos anteriormente.

Sin embargo, la base profunda sobre la que se asiente la existencia de un Sistema, se halla en la relación que entre si poseen los elementos que lo conforman. Como ya he señalado la concreción de esta relación intra-sistémica (entre sus elementos) o extra-sis-

⁴⁰ Ver entre otros: SONTAG, E. D. & TESORO, J. L.: *Temas de Inteligencia Artificial.*— Opusc. Cit.— Pg. 16.

BEER, S.: *Cibernética y Administración.*— Opusc. Cit.— Pg. 71.

ASHBY, W. R.: *Introducción a la Cibernética.*— Opusc. Cit.— Págs. 122 y sigs.

témica (entre el Sistema y su medio) que en definitiva anima toda su fenomenología se centra en los procesos comunicativos.

Una realidad si puede definirse como realidad diferente a otras realidades (totalidad singular) y como "realidad relacional" podrá ser estudiada o determinada como Sistema. Esto quiere decir que una Teoría de la Relación⁴¹ como intento sistemático de un cuerpo de Teoría que centre su objeto de conocimiento en la fenomenología relacional de las diversas ciencias, deberá centrarse siempre en realidades sistémicas ya que son ellas las que encierran el "hecho relacional"

La Teoría de la Relación estudiará entonces el fenómeno posibilitador de una realidad sistémica; a su vez el Sistema englobará la Teoría de la Relación como estudio de su aspecto esencial.

Las Ciencias Humano-Sociales se asientan sobre objetos de conocimiento eminentemente relacionales. Así la Psicología supone el estudio de la dialéctica que concurre en la formación de la personalidad y en su consecuencia esencial: el comportamiento humano. La Sociología es fruto de la interacción humana y de sus manifestaciones consiguientes. La Antropología se refiere a la dinámica relacional que se establece entre el ser humano y el sistema cultural. La Pedagogía por su parte, y como Teoría de la Educación se configura en el estudio de la relación pedagógica (didáctica o educativa). Quiero en fin recordar que en esencia, bajo las teorizaciones, conceptualizaciones y experimentaciones que conforman el conocimiento acerca de lo humano y de lo social, se encierra siempre un fenómeno de tipo relacional.

Con ello llegamos a la conclusión de que las diversas parcelas objeto de estudio de las distintas Ciencias Humano-Sociales (por ser determinadas como basamento de fenómenos relacionales) deben definirse y acotarse como Sistemas. Un enfoque sistémico en este tipo de conocimientos supone por consiguiente una ordenación, estructuración o sistematización de áreas del saber humano en base a la Relación. De esta forma el desarrollo del estudio de esta fenomenología relacional será siempre obligado para posibilitar una postura "comprensiva" de la realidad humano-social en cuanto Sistema. En este sentido una Teoría de la Relación supone patrocinar y fundamentar la posibilidad del estudio científico tomado en su concepción sistémica.

⁴¹ Las Bases de una Teoría de la Relación se hallan más que insinuadas en el trabajo del Dr. Alejandro Sanvicens: *Cibernética y Comunicación*, Pgs. 47 a 104 de "Sociología de las Relaciones Públicas" Instituto de C. Sociales de la Diputación Provincial de Barcelona. -- Barcelona 1968.

En mi anterior trabajo "Pensamiento y Método Cibernético" publicado en el n.º 14 de Mayurka incidía en este mismo tema.