

## ALGUNOS DESARROLLOS DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO, DESDE LA GÉNESIS DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS A LA TEORÍA DE SISTEMAS COMPLEJOS

### SOME DEVELOPMENTS IN SYSTEMIC THINKING, FROM THE GENESIS OF GENERAL SYSTEMS THEORY TO COMPLEX SYSTEMS THEORY

*Artículo Científico Recibido:* 13 de marzo de 2017 *Aceptado:* 17 de mayo de 2017

**Francisco Ledesma Salamanca**<sup>1</sup>

*paco\_ledesma@live.com.mx*

**Silverio Gerardo Armijo Mena**<sup>2</sup>

*armen49@hotmail.com*

**RESUMEN:** El presente trabajo es una revisión general de las propuestas de pensamiento sistémico que ofrecen cuatro autores: Ludwig von Bertalanffy, Norbert Wiener, Russell Ackoff y Rolando García. El pensamiento sistémico se desarrolla cada vez más en las instituciones académicas y de investigación en el mundo, esto se debe a la capacidad de este enfoque de hacer observables problemas que anteriormente eran invisibles. Los enfoques disciplinarios aislados no alcanzan para dimensionar los fenómenos que cada vez más se presentan complejos y requieren de la intervención de más de una disciplina en un ejercicio de dialogo y construcción de saberes.

**ABSTRACT:** The present work is a general review of the proposals of systemic thinking offered by four authors: Ludwig von Bertalanffy, Norbert Wiener, Russell Ackoff and Rolando García. Systemic thinking is increasingly being developed in academic and research centers around the world, this is due to the ability of this approach to make observable problems that were previously invisible. The isolated disciplinary approaches do not reach to size the phenomena that are increasingly complex and require the intervention of more than one discipline in an exercise of dialogue and construction of knowledge.

**PALABRAS CLAVES:** Pensamiento sistémico, Metodología, sistemas complejos, cibernética Rolando García.

---

<sup>1</sup> Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia del CIECAS-IPN. Contacto: [paco\\_ledesma@live.com.mx](mailto:paco_ledesma@live.com.mx)

<sup>2</sup> Profesor Investigador del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, Instituto Politécnico Nacional, México

**KEYWORDS:** Systemic thinking, methodology, complex systems, cybernetics, Rolando García.

**SUMARIO:** Introducción..I. Teoría General de los Sistemas, Ludwig von Bertalanffy. II Cibernética, Norbert Wiener. III Una administración sistémica, Russell Ackoff. IV Teoría de los Sistemas Complejos, Rolando García.

## INTRODUCCIÓN

El mundo cambia, así ha sido desde la noche de los tiempos y difícilmente esto será diferente en el futuro, sin embargo, en distintos estadios de la vida humana, los hombres y mujeres han pensado (y actuado en consecuencia) que esto no era así. El mundo se presentaba como algo inmóvil e inamovible, estático y permanente, casi perenne. Hoy pensar que el mundo es así resulta un sin razón, la nueva astronomía (nueva tan sólo por la tecnología que se dispone para observar porque ¿acaso el hombre ha mudado de ojos para observar el cielo?), la física y las matemáticas nos han ayudado a saber que el mundo, la Tierra, tendrá un fin, todo lo que conocemos desaparecerá y sin embargo habrá *contínuus* hacia algo que aún no sabemos qué será.

Si esto es así, nuestro mundo de las ideas también ha pasado por una situación semejante, las ideas en un momento de la historia humana hacían del mundo un lugar fijo, los fenómenos naturales y sociales estaban constreñidos a la mirada estática y atomista de un tiempo en el que el mundo *necesitaba ser así* para mantener el orden social. Sin embargo, este orden social necesariamente evolucionó y con ello la forma de explicar los fenómenos y el mundo. La obra de Pierre Duhem con respecto a la historia de la ciencia, es una prueba de que el *contínuus* en ciencia existe, y esos momentos revolucionarios de los que nos habla Thomas Kuhn son puntos de inflexión, pero no necesariamente de rompimiento, más bien de ajuste, Piaget hablaría de procesos de adaptación, asimilación y acomodación.

Lo anterior nos sirve de contexto para ubicar la discusión en torno a la Teoría de los Sistemas, esta nueva estrategia (método) de abordaje de los fenómenos sociales y naturales del mundo contemporáneo, se encuentra en el punto medio de una revolución y un continuo con el tren de pensamiento de los últimos dos mil años. Pensemos en esta vieja división entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, esta división tenía como fin dar un orden al trabajo de producción de conocimiento científico, pero también ordenar al mundo de acuerdo con valores éticos y morales alineados a un sistema de poder político. Esta división permitió (y aún hoy día permite) legitimar que algunos problemas de

orden científico estuvieran en la agenda de las universidades y centros de investigación y otros problemas simplemente fueran descartados y abandonados.

Esto significó que en el mundo existieran solo algunos tipos de problemas alineados a determinados programas científicos de investigación, sin embargo, con los avances tanto científicos como tecnológicos, por un lado, y epistemológicos y filosóficos por el otro; todo el aparato ideológico que soportaba el programa científico hegemónico occidental se tambaleo, es ahí donde emerge, derivado de una crisis explicativa de los fenómenos sociales y naturales, un nuevo modelo explicativo que avanza sobre los pasos del pasado integrando las perspectivas atomistas y reduccionistas, con las holistas y generalistas.

La teoría de los sistemas emerge producto del agotamiento de los esquemas explicativos tanto del apriorismo como del empirismo, mientras que cada una de estas posiciones luchaba por justificar su objeto de estudio, los problemas de orden práctico estaban comenzando a ser mucho más complicados y difíciles de abordar. La lucha ideológica para imponer cada uno de los programas de investigación se daba casi al margen de la vida cotidiana. Esta lucha en el mundo de las ideas debía ofrecer herramientas para comprender mejor los problemas que el mundo objetivo estaba padeciendo: guerras y desastres naturales son sólo algunos de los graves problemas que tanto el apriorismo como el empirismo, no lograban resolver debido a que ambas operaban en un sentido reduccionista. Hacía falta voltear la mirada a nuevos enfoques que abrieran el panorama.

Aquí es donde emerge el pensamiento sistémico como una síntesis que concilia y construye a partir de los enfoques apriorísticos y empíricos. Ludwig von Bertalanffy, inaugura esta nueva escuela de pensamiento en el siglo XX, su obra *La teoría General de los Sistemas*, dará pie a toda una nueva área de desarrollo científico, sobre todo en las ciencias sociales que tendrán un enorme desarrollo a partir de tomar la realidad como una realidad compleja que requiere un nuevo tipo de tratamiento para su comprensión y explicación.

Paralelo al desarrollo del pensamiento sistémico, se da el surgimiento de la cibernética, esta disciplina marcará, entre otras cosas, el desarrollo vertiginoso de la tecnología desde mediados de la década de los cincuenta del siglo XX.

A continuación, expondré algunas de las principales ideas de algunos de los autores que han llevado más lejos la teoría de sistemas, comenzaré con quien es considerado el padre de la Teoría de Sistemas, Ludwig von Bertalanffy, luego con el fundador de la cibernética,

Norbert Wiener y finalmente con dos propuestas que han destacado en distintas áreas de conocimiento pero que poseen la característica de tratar a sus objetos de estudio como sistemas, la propuesta sistémica de Russell Ackoff y Rolando García; pondré particular énfasis en la propuesta de García por considerar a su modelo el que mejor ejemplifica lo que hoy día implica un pensamiento complejo y sistémico de la realidad, además de ser la única que posee una propuesta metodológica claramente definida y coherente basada en la experiencia empírica y no en la especulación filosófica.

### **I. Teoría General de los Sistemas, Ludwig von Bertalanffy**

El modelo de pensamiento sistémico que propone Ludwig von Bertalanffy es transversal a las ciencias sociales y naturales. Es su definición de la teoría general de sistemas, divide en tres los elementos más importantes de su teoría de los sistemas:

1) Ciencia de los sistemas: aquí se exploran y explican los sistemas de las diferentes ciencias (física, biología, psicología, ciencias sociales, etc.)

2) Tecnología de los sistemas: aquí se estudia los problemas que surgen de la interacción entre la tecnología y las sociedades modernas

3) Filosofía de los sistemas: aquí se plantea la reorientación del pensamiento y la visión del mundo resultante de la introducción del "sistema" como un nuevo paradigma científico.

A su vez, la teoría general de sistemas está montada en un andamiaje de tres aspectos fundamentales:

1) La ontología de los sistemas: qué se entiende por sistema y cómo están plasmados los sistemas en los distintos niveles del mundo de la observación.

2) La epistemología de los sistemas: frente al fiscalismo y el reduccionismo del positivismo lógico, la epistemología de los sistemas requiere nuevas categorías de interacción, que no venga la realidad como sólo un montón de partículas físicas, genes, reflejos, pulsiones o lo que sea, sino como una realidad compleja en permanente cambio.

3) Los valores de la teoría sistemas: se ocupa de las relaciones entre el hombre y el mundo, es decir, de la realidad construida a partir de la interacción del hombre con distintos sistemas reales, conceptuales y abstraídos.

Este último aspecto de la teoría general de los sistemas conlleva una profunda transformación del pensamiento científico moderno, para Bertalanffy existen tres tipos de sistemas:

1) Sistemas reales: son entidades percibidas en la observación o inferidas de esta Y que existen independientemente del observador.

2) Sistemas conceptuales: son construcciones simbólicas y derivados de estos están:

2.1) *Sistemas abstraídos*: son construcciones simbólicas correspondientes a la realidad pero que no son la realidad en sí misma sino la representación de ésta.

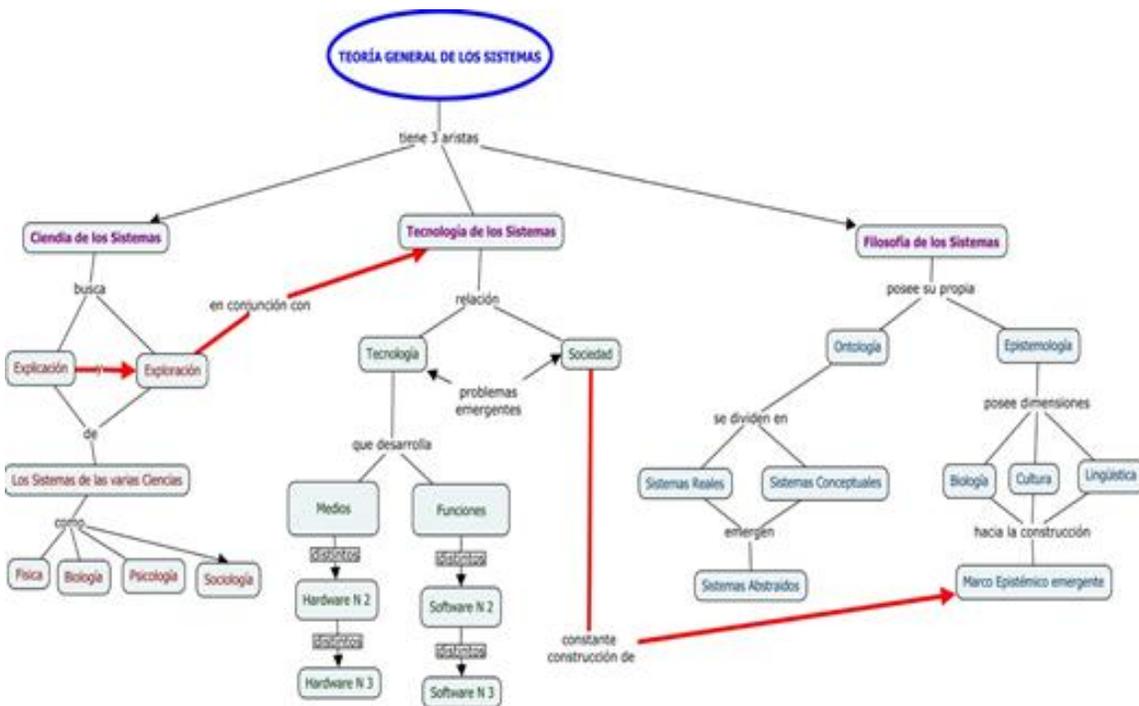


Figura 1: Modelo conceptual de la Teoría General de Sistemas basado en Teoría general de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy

Elaboración Propia

La propuesta de Bertalanffy abre la discusión a lo que será el pensamiento sistémico en el siglo XX y XXI, con él se abre todo un nuevo campo de estudios en los que se discuten tanto las implicaciones de observar los fenómenos como totalidades organizadas, con su obra se abre el camino para pensar el mundo ya no como conjunto de fenómenos aislados y aislables, sino como un mundo complejo interactuante y relacionado.

## II Cibernética, Norbert Wiener

Casi de forma paralela al surgimiento de la teoría de sistemas emergen otros desarrollos científicos que abonan a esta nueva concepción sistémica de la ciencia: la teoría de conjuntos, la teoría de las gráficas, la teoría de redes, la teoría de la información, la teoría de los autómatas, la teoría de juegos, la teoría de la decisión, la teoría de las colas y la cibernética. Todas estas teorías están íntimamente relacionadas y son producto en parte,

de una necesidad por explicar matemáticamente fenómenos no físicos y que tienen una existencia real en el mundo. Destaca la cibernética por la profunda relación que tiene con el pensamiento sistémico, en palabras de Bertalanffy, la cibernética es:

Una teoría de los sistemas de control basado en la comunicación (Transferencia de información) entre sistema y medio circundante, y dentro del sistema, y en el control (retroalimentación) del funcionamiento del sistema en consideración al medio. (Bertalanffy 1968 p.20)

Para Norbert Wiener, fundador de la cibernética, ésta se encarga del estudio de los mensajes y las facilidades de comunicación entre hombres y máquinas, entre máquinas y hombres y entre máquinas y máquinas. Los mensajes son una forma de organización y el conjunto de mensajes producen información que a su vez es una forma de organización. (Wiener, 1981 p.22).

Podemos decir que la cibernética es una ciencia que tiene entre otros propósitos, la búsqueda del orden y la organización de distintos sistemas ya sea mecánicos o humanos. El medio a través del cual logra esto es la comunicación, para que ésta exista debe producirse información que debe ser intercambiada y procesada, es decir, debe existir una retroalimentación.

La cibernética de Wiener desarrolló estos conceptos junto con otros como la entropía y la homeostasis, para hablar de un fenómeno que hoy día es de vital importancia para el mantenimiento de la vida humana en su relación con los insumos tecnológicos de los que se vale para vivir en el mundo, la comunicación. A continuación, esbozaré de forma general el significado de estos conceptos.

Mensajes: son una *forma* y una *organización* de la información que se transmite con el fin de coordinar acciones entre personas, entre personas y máquinas, o máquinas y máquinas.

Información: es el contenido de lo que es objeto de intercambio con el mundo externo, Mientras nos ajustamos y hacemos que se acomode a nosotros. El proceso de recibir y utilizar informaciones consiste en ajustarnos a las contingencias de nuestro medio y de vivir de manera efectiva dentro de él. (Wiener, 198 p. 19) Es una mercancía que circula en un sistema de comunicación.

Entropía: es una medida de desorganización, tiene como característica aumentar naturalmente, es decir, que el universo y todos los sistemas cerrados de este tienden

naturalmente deteriorarse y a perder su carácter distintivo, A pasar del estado menos probable al estado más probable, a pasar de un estado de diferenciación y organización en el cual existen formas y diferencias a un estado de caos y uniformidad

Homeostasis: es el proceso de regulación entre las condiciones externas del medio ambiente y las características internas del sistema para mantener un equilibrio entre la tendencia natural al desorden (entropía) y la tendencia temporal y limitada al orden.

Retroalimentación (adaptación): trata de hacer un cambio en el presente a partir de un pasado y ésta puede ser:

- *Positiva*, genera reacción en cadena, promueve los cambios. Genera emergencia y ésta genera novedad.
- *Negativa*, limita la propagación, estabiliza e inhibe cambios. No genera emergencia. Mayor orden y autorganización, esto genera estructura.

Estos conceptos que desarrolla Wiener están estrechamente vinculados a los que propone Bertalanffy, aunque éste define a la cibernética como una manifestación de la teoría general de sistemas, sin embargo, la cibernética goza de una independencia conceptual y metodológica, que si bien se ajusta perfectamente a la perspectiva sistémica de Bertalanffy, la cibernética camina paralelamente a la teoría de sistemas además de retroalimentarse. La combinación del pensamiento sistémico y con el pensamiento cibernético, han logrado hacer crecer exponencialmente el conocimiento científico que tenemos de los fenómenos de mundo naturales y sociales.

### **III Una administración sistémica, Russell Ackoff**

Otra aproximación al pensamiento sistémico está en la obra de Russell Ackoff, que desde la disciplina de la administración ofrece una sistematización alternativa pero concordante con la de Bertalanffy. Ackoff también encuentra que una perspectiva sistémica tiene que ser desarrollada de cara a la nueva configuración compleja que presenta en mundo contemporáneo, lo que en algún momento pudo resolver fácilmente el paradigma mecanicista, hoy no se puede sostener más bajo un enfoque sistémico. Para ejemplificar esto me permito citar un fragmento de su texto *El Paradigma de Ackoff*, es éste fragmento quizá esta condensado todo el desarrollo de la teoría de sistemas hasta la fecha y es adecuado a cualquier enfoque sistémico, ya sea de sistemas naturales o sociales:

Un pensador de la Era de la Máquina, confrontado con la necesidad de explicar una universidad, empezaría separándola hasta llegar a

sus elementos; Por ejemplo, de la universidad a la facultad, de la facultad al departamento, del departamento a los catedráticos, los estudiantes y las asignaturas. Entonces definiría catedrático, estudiante y asignatura. Finalmente, agregaría estos últimos en una definición del departamento, de ésta a la facultad y concluiría con una definición universidad.

Un pensador sistémico confrontado con la misma tarea empezaría identificando un sistema que contenga a la universidad; por ejemplo, el sistema educativo. Después este pensador definiría los objetivos y funciones del sistema educativo, lo cual haría con respecto al sistema social aún más grande que lo contiene. Por ejemplo, explicaría o definiría la universidad en términos de su papeles y funciones en el sistema educativo.

Éstos dos enfoques no deberían (aunque con frecuencia lo hacen) producir resultados contradictorios o antagónicos: son complementarios. El desarrollo de este carácter complementario es una tarea fundamental del pensamiento sistémico. El análisis se enfoca en la estructura; revela cómo funcionan los objetos. La síntesis se enfoca en la función; revela porque los objetos operan como lo hacen. Por lo tanto, el análisis produce conocimiento; la síntesis produce entendimiento. El primero nos permite describir; el segundo, explicar. (Ackoff,2013 p. 18)

Esta cita *in extenso* ejemplifica la transición de un enfoque mecanicista a un enfoque sistémico, el análisis y la síntesis no están en una relación dicotómica, más bien en una relación dialéctica. Son momentos o etapas de un mismo proceso constructivo del conocimiento, aquí observamos una de las características del pensamiento sistémico, la superación de los reduccionismos disciplinares. Los sistemas integran, no separan.

Estructura y función operan en paralelo bajo el pensamiento sistémico, no se pueden entender de forma aislada. Aquí coincide con la sentencia de Bertalanffy de que la Teoría General de los Sistemas es paralela al estructuralismo francés y ejerce considerable influencia sobre el funcionalismo sociológico estadounidense. (Bertalanffy 1981, p. XIII).

Ackoff al igual que Wiener y Bertalanffy, busca una sistematización conceptual para la teoría de los sistemas, Ackoff se encuentra ante lo que Bertalanffy ya había anticipado, al ser una propuesta demasiado general, la Teoría General de Sistemas abarca demasiados

aspectos que en ocasiones emplean distintas palabras para expresar lo mismo o el caso contrario, se emplea la misma palabra para hablar de cosas totalmente diferentes. Por esto Ackoff propone una analítica de los sistemas de acuerdo con las siguientes definiciones:

- 1) Sistema: un conjunto de elementos interrelacionados.
- 2) Sistema abstracto: es aquel en el que todos sus elementos son conceptos.
- 3) Sistema concreto: es aquel en el que al menos dos de sus elementos son objetos.
- 4) Estado del sistema: es el conjunto de propiedades relevantes que dicho sistema tiene en un momento dado.
- 5) Medio de un sistema: es un conjunto de elementos y sus propiedades relevantes, cuyos elementos no forman parte del sistema, aunque un cambio en cualquiera de ellos puede producir un cambio en el estado del sistema.
- 6) Estado del medio: es el conjunto de sus propiedades relevantes en un momento dado.

No agotamos todos los conceptos que emplea Ackoff para definir su propuesta de sistema, nos basta con enunciar las que más se vinculan con las de Bertalanffy y García, y que sirven para comparar (analizar) las propuestas y verificar que efectivamente están en sintonía.

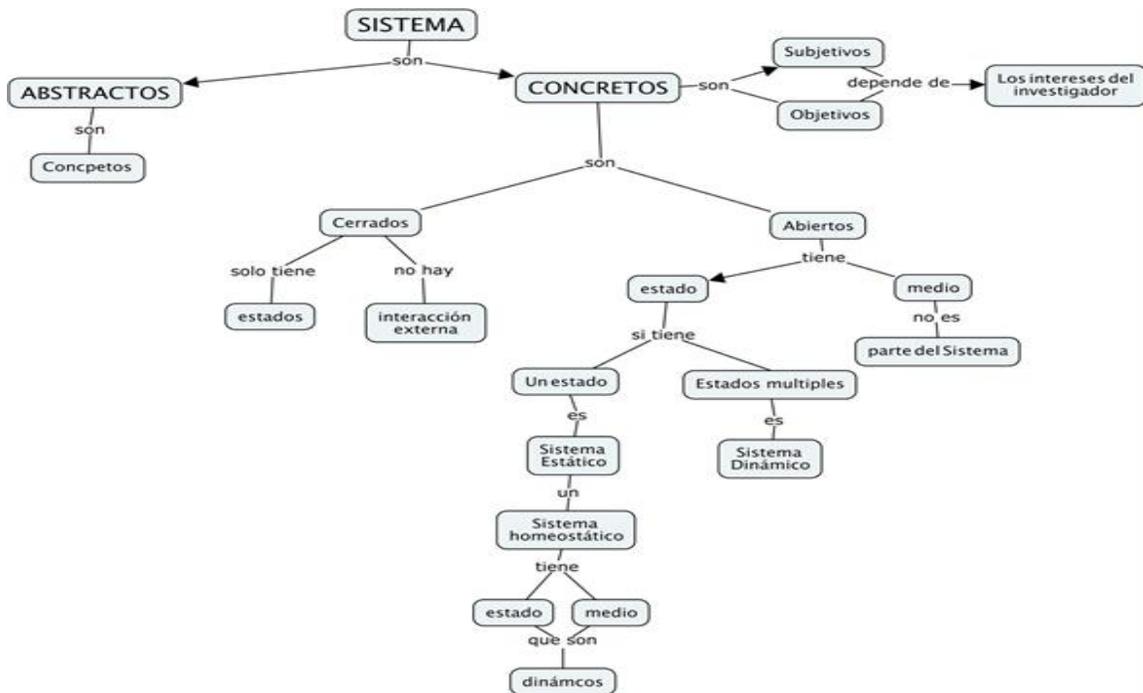


Figura 2: Modelo conceptual de los Sistemas basado en El paradigma de Ackoff

Elaboración Propia

Aunque la propuesta de Ackoff está orientada a la administración, es perfectamente compatible con el resto de las disciplinas de las ciencias sociales en general y es también, una contribución contemporánea al pensamiento sistémico que ya no puede voltear a ver los fenómenos, ya sean naturales o sociales, como la simple concatenación de hechos aislados sino como procesos, a los cuales debe aplicárseles criterios de metodológicos para hacerlos inteligibles como una totalidad organizada.

#### **IV Teoría de los Sistemas Complejos, Rolando García**

Quizá el ejemplo más acabado de la teoría de sistemas, es la propuesta de los Sistemas Complejos de Rolando García, este autor define el término sistema como una representación de un recorte de la realidad que sea analizable como una totalidad organizada, En el sentido de tener un funcionamiento característico. Con esta definición existen dos tipos de sistemas, los descomponibles y los no-descomponibles o semi-descomponibles (García 2000, p. 68)

1) Sistemas descomponibles: son conjuntos de elementos organizados, con un funcionamiento característico, pero cuyas partes son aislables y pueden modificarse independientemente unas de otras. Un sistema descomponible puede ser calificado de complicado, pero no de complejo.

2) Sistemas no-descomponibles o semi-descomponibles: son sistemas constituidos por procesos determinados por la confluencia de múltiples factores que interactúan de tal manera que no son aislables. A estos sistemas se les califica de complejos.

Los Sistemas Complejos poseen componentes que son interdefinibles, esto quiere decir que todos los elementos del sistema interactúan con todos, en distintas escalas temporales y espaciales. Otra característica importante de los Sistemas Complejos es que no pueden ser analizados por la integración simple y llana de adición de estudios sectoriales o parciales.

A continuación, señalaré las características básicas de los elementos que conforman un Sistema Complejo:

1) *Marco Epistémico*: Damos el nombre de marco epistémico al conjunto de preguntas (o interrogaciones no siempre formuladas como preguntas precisas) que el investigador plantea cuando se enfrenta con un dominio de la realidad que se propone estudiar. El marco epistémico representa cierta concepción del mundo y, en muchas

ocasiones, expresa –aunque de un modo vago e implícito- la “tabla de valores” del investigador. (García, 2006 p. 141)

2) *Limites*: son recortes más o menos arbitrarios que configuran lo que funcionará como el sistema internamente y todo aquello que quedará fuera y que interactuará en distintos niveles de acuerdo al tipo de recorte que se haya hecho.

3) *Elementos*: son unidades complejas (subsistemas) que interactúan entre sí. Dichas interacciones cumplen también otra función en la medida en que los subsistemas de sistemas son susceptibles de ser analizados, a su vez, como sistemas en otro nivel de estudio. (García, 2006 p. 50)

3.1) *Escalas de fenómenos*: es la relación que guardan distintos fenómenos en distintos niveles, hay fenómenos que existen en distintas escalas y que poseen distinta información, mezclar fenómenos de distintas escalas generará ruido en el sistema, puesto que no se comparte información. Por otro lado, los fenómenos de una misma escala contribuyen a generar la estructura con sus respectivos límites de un nivel o subsistema.

3.2) *Escalas de tiempo*: son los períodos durante los cuales se estudia la evolución del sistema, de acuerdo a la naturaleza del sistema y el tipo de pregunta conductora de la investigación. Por lo general la escala de tiempo busca una predicción del comportamiento del sistema.

4) *Estructura*: es el conjunto de relaciones dentro del sistema organizado que se mantienen condiciones estacionarias (para ciertas escalas de fenómenos y escalas de tiempo), me da mediante procesos dinámicos de regulación.

5) *Procesos*: describen los cambios que tienen lugar en el sistema. Niveles de procesos:

5.1) *Primer nivel*: llamado básico, constituye generalmente, el efecto local sobre el medio físico o sobre la sociedad que lo habita y lo explota, de procesos más amplios que tienen lugar en otros niveles. La identificación de aquellos procesos que serán catalogados como básicos en una investigación determinada depende, fundamentalmente, del marco epistémico que orienta la investigación, así como de la delimitación de su dominio empírico. (García, 2006 p. 56)

5.2) *Segundo nivel*: corresponde a procesos más generales que llamaremos meta procesos, y que gobiernan o determinan los procesos del primer nivel. (García, 2006 p. 56)

6) *Niveles de análisis*: las diferencias entre los niveles de análisis son fundamentales, ayuda primero a diferenciar la escala de los fenómenos: los procesos de primer nivel son

esencialmente locales (aunque tengan un alto grado de generalidad en cuanto su repetición en zonas extensas o en lugares diversos). Los procesos de segundo nivel son regionales o nacionales. Los de tercer nivel son nacionales e internacionales. Los tres niveles tienen dinámicas diferentes y actores diferentes. Están, sin embargo, claramente interrelacionados: el análisis de los procesos del tercer nivel provee una explicación de los procesos del segundo nivel; el análisis este último provee una explicación de los procesos del primer nivel. (García, 2006 p. 59)

Una característica fundamental de los Sistemas Complejos de Rolando García, es que pueden ser estudiados desde un enfoque interdisciplinario y son en esencia, un método para abordar la realidad que, desde un enfoque sistémico, no puede ser de otra forma más que compleja.

¿Por qué la propuesta de Sistemas Complejos de Rolando García puede ser considerada una de las más importantes y con mayor impacto en la investigación científica actual?

Como presentamos al inicio de este texto, el mundo ya no se interpreta y se explica igual que hace 500 años, ya ni siquiera podemos pensarlo igual que hace 50 años, los problemas que enfrentamos en la actualidad implican la necesidad de hacer inteligible su naturaleza procesual y relacional, esto ya no es posible con los viejos marcos explicativos, se requieren marcos interpretativos más densos, con menos restricciones y más acordes a las transformaciones de las relaciones sociales.

El enfoque sistémico nos permite hacer observable a la realidad desde una multidimensionalidad de elementos, procesos y entornos que otros enfoques no lograban realizar desde sus fronteras de conocimiento.

Finalmente, la propuesta de Sistemas Complejos de García ofrece herramientas para poder hacer emerger (hacer visibles) las relaciones entre fenómenos que a simple vista y bajo un enfoque determinista, ocultan la naturaleza holística de todo fenómeno natural y social. Permite que el conocimiento especializado de una disciplina aislada (en apariencia), interactúe con el de otras disciplinas y así abrir el diálogo de saberes entre distintos enfoques de la realidad. Con el fin de comprender y explicar mejor el mundo que producimos cotidianamente.

**ALGUNOS DESARROLLOS DEL PENSAMIENTO SISTEMICO CIBERNETICO, DESDE LA GENESIS DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS A LA TEORÍA DE SISTEMAS COMPLEJOS**

Perfiles de las Ciencias Sociales, Año 5, Número 10, Enero-Junio 2018, México. UJAT.

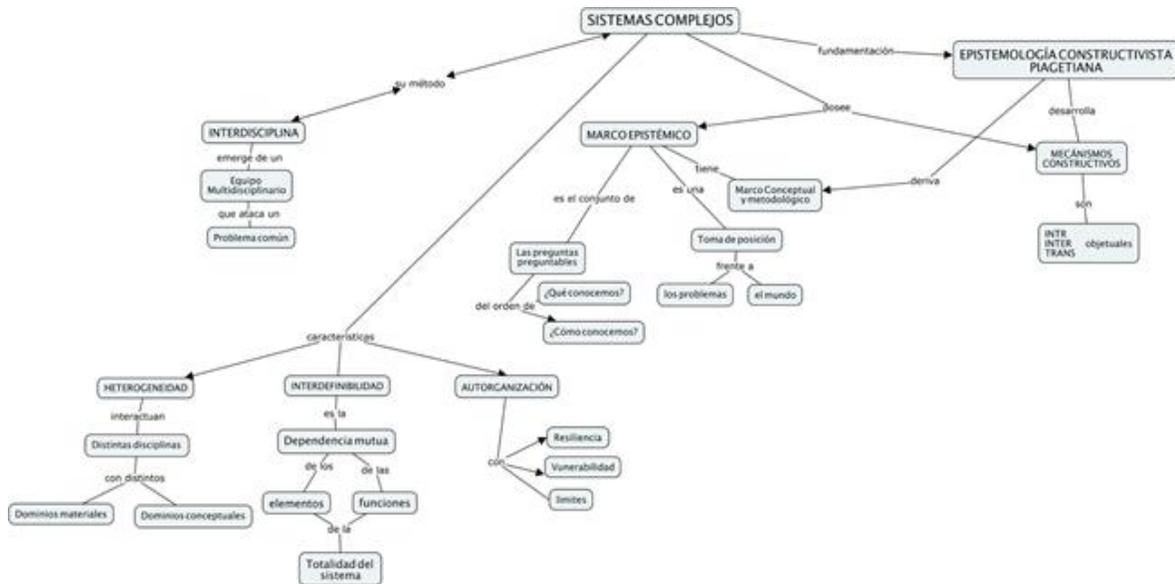


Figura 3: Modelo conceptual de los Sistemas Complejos basado en Sistemas Complejos, Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria de Rolando García Elaboración Propia

**CONCLUSIONES**

El pensamiento sistémico comienza a formar parte de las agendas académicas, de las institucionales de investigación y en prácticamente todo el mundo comienza a explorarse la posibilidad de ver a los fenómenos como problemas complejos que necesariamente requieren de múltiples enfoques y metodologías, esto se debe en parte al desarrollo tecnológico y científico, a su vez, la emergencia de nuevos problemas requiere necesariamente la intervención de distintas disciplinas y nuevos enfoques que no se agoten en las fronteras de la burocracia y la administración. No es fortuito que una propuesta como la sistémica cobre relevancia hoy en día, asistimos a una nueva y particular forma de revolución científica, una revolución que no se caracteriza por rompimientos abruptos sino por una gradual y sutil transformación que exigen los nuevos problemas del siglo XXI.

La Teoría de los Sistemas Complejos de Rolando García ofrece quizá, la versión más didáctica de la teoría de los sistemas. Esto se debe en parte a que su propuesta surge tanto de una reflexión conceptual, como de una experiencia objetiva con problemas reales y cuyas consecuencias tienen repercusión en la vida de comunidades que se ven

afectadas por estos problemas. Además, posee un trasfondo epistémico muy poderoso, el de la epistemología genética piagetiana, a esta epistemología, que en parte García ayudó a concretizar, se debe un giro en la concepción del conocimiento científico que da un giro del orden dicotómico, a un pensamiento dialéctico.

Lo que ya vislumbraba Bertalanffy en su primera versión de la teoría general de los sistemas, hoy se ha concretizado en diferentes programas académicos en todo el mundo. El pensamiento sistémico ya forma parte de las discusiones académicas e incluso existen cursos para profundizar y problematizar esta perspectiva. Igualmente, la cibernética ha dado pasos firmes y hacia delante con respecto a lo que en su momento Norbert Wiener tan solo nos invitaba a imaginar, hoy prácticamente todas las anticipaciones de su cibernética se han cumplido, tanto las positivas como las negativas. La inteligencia artificial está cada vez más relacionada con las vidas cotidianas de las personas. La automatización de varias industrias es un hecho, y también es un hecho que la relación tecnología-sociedad no ha resuelto los problemas de desigualdad y pobreza que imperan en la mayor parte del mundo.

Aunque todavía existe un cierto *chauvinismo* disciplinar que defiende a capa y espada el modelo mecanicista de la ciencia, el modelo sistémico se está abriendo paso gracias al producto del trabajo reflexivo de grupos de investigación que han decidido apostar por una forma distinta de hacer ciencia, ejemplo de esto lo tenemos en el grupo llamado *RC51 Sociocybernetics* de la *International Sociological Association*, que busca continuar la reflexión en torno a la cibernética y la teoría de sistemas, incluso proponiendo un tratamiento ya más avanzado de cibernética de segundo orden de cara a los avances en teoría de sistemas que han surgido como es el caso de la de teoría de Humberto Maturana en biología y Niklas Luhmann en sociología.

El camino aún es sinuoso, pero promete una gran aventura al caminarlo, los apuntes que presentamos aquí son parte de este esfuerzo por voltear a ver alternativas epistémicas que nos ayuden a comprender y explicar de manera precisa lo que está sucediendo en todos los sectores del conocimiento científico. Lo que está claro a la luz del avance del pensamiento sistémico hoy en día es que, ya no podemos explicar los nuevos fenómenos con las viejas teorías, las teorías son sistemas conceptuales que nos ayudan a interpretar el mundo, y al ser sistemas, debemos aplicarles los mismos criterios que a los fenómenos que estudiamos con éstas.

Sí los fenómenos sociales y naturales son de determinada forma, no obedece en nada a una situación natural del mundo, son producto de una construcción política hecha por los hombres, por lo tanto, otra construcción puede crear otras condiciones. La teoría de

**ALGUNOS DESARROLLOS DEL  
PENSAMIENTO SISTEMICO  
CIBERNETICO, DESDE LA GENESIS DE  
LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS A  
LA TEORÍA DE SISTEMAS COMPLEJOS**

Perfiles de las Ciencias Sociales, Año 5,  
Número 10, Enero-Junio 2018, México.  
UJAT.

sistemas, el pensamiento sistémico es otra forma de construir los fenómenos, otra forma de conocer y construir.

**BIBLIOHEMEROGRAFÍA**

ACKOFF, R. (2013). El paradigma de Ackoff. Una Administración Sistémica. México: LimusaWiley.

BERTALANFFY, L. (1976). Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo y aplicaciones (1st ed.). México: Fondo de Cultura Económica.

GARCÍA, R. (2000). El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de Sistemas Complejos (1st ed.). Barcelona: Ed. Gedisa.

GARCÍA, R. (2006). Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria (1st ed.). Barcelona: Gedisa.

WIENER, N. (1981). Cibernética y sociedad (2nd ed.). México: CONACYT.

Video: Interdisciplinariedad y sistemas complejos. García, Rolando. EN LÍNEA:  
<https://www.youtube.com/watch?v=bPWDI3STms0&list=PLtprunubA4DCWNPQaf54iMQXn-gK5mzpB&index=3>