

Acercamiento transdisciplinario a las realidades complejas e interconectadas a partir de la teoría general de sistemas¹

Ingrid Nederr Donaire²

Resumen

El concepto de sistemas tiene gran vigencia en la actualidad, y no solo se utiliza en el ámbito de la investigación sino que también se destaca en diversas áreas y campos que definen el comportamiento social, económico, político, tecnológico y cultural. Desde finales de los sesenta este concepto había invadido los campos de la ciencia, el pensamiento, el habla popular y los medios de comunicación de masas, a tal punto que existen ocupaciones y profesiones con su nombre, por ejemplo: Sistemas de información, Ingeniería de sistemas y Sistema educativo. Ellos pueden definirse de manera general como un conjunto complejo de elementos relacionados cuyo propósito común, en un plano más abstracto, es movilizar la convergencia de saberes y promover la tarea inter y transdisciplinaria. Intrínseca en estos argumentos está la intencionalidad de este artículo que presenta mediante una hermenéutica profunda, argumentos teóricos que emergen de la comprensión de la Teoría General de Sistemas desde sus enfoques, antecedentes y bases teológicas, epistémicas y ontológicas. También se consideran los principales aspectos en torno a su historia y lo que esta representa en la contemporaneidad, especialmente para poder trascender hacia la interrelación de diversas áreas del saber, mediante el diálogo entre las ciencias y lo que esto supone

1 Artículo de Reflexión sobre Trabajo de Investigación Presentado ante la Universidad Nacional Experimental de las Fuerza Armada Nacional. UNEFA. Doctorado en Ciencias Gerenciales. Línea de Investigación Gerencia y Transformación Estratégica. Caracas Venezuela. Abril 2009.

2 Doctora en Ciencias de la Educación. UNERG (2007) y Doctora en Ciencias Gerenciales. UNEFA (2009). Actualmente Docente Investigador con la Categoría de Asociado en el Área de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Experimental "Rómulo Gallegos" (UNERG), ubicada en San Juan de los Morros. Estado Guárico. Facilitadora a Nivel Doctoral en ambas Universidades. Miembro de la Red de Investigadores sobre la Transcomplejidad. REDIT. Correo electrónico: inederr@gmail.com, inederr@cantv.net. Twitter: @inederr

en el discurrir de configuraciones multidimensionales y heterogéneas que privilegian las tramas configurativas en red. Desde esta perspectiva se esboza el cometido de esta reflexión cuyo recorrido se fundamenta en las ciencias de la complejidad, la cibernética de primero y segundo orden, la comunicación orquestal de la Escuela de Palo Alto y los principios para un pensar complejo y autopoietico, argumentos que permiten captar las Realidades Complejas e Interconectadas.

Palabras clave: Sistemas, transdisciplinariedad, realidades complejas e interconectadas.

A transdisciplinary approach to complex and interconnected realities based on the general system theory

Abstract

The concept of system has great validity today, not only in the field of research but also and mainly in various areas and fields that define social, economic, political, technological and cultural behavior. Since 1968, Bertalanffy was aware of these issues to the extent that there were occupations and professions with such a name, eg: Information Systems, Complex Systems and Educational System, among others, which can generally be defined as a complex set of related elements with the common purpose to mobilize the convergence of knowledge and promote inter- and trans- disciplinary work. Immersed in these arguments, this article intends to show by a deep hermeneusis, theoretical arguments that emerge from the understanding of the General Systems Theory from their approaches, backgrounds, their theological, epistemic and ontological grounds as well as key issues about its history and its meaning in contemporary world, especially to transcend towards linking and interrelation of different areas of knowledge through the application of dialogue between sciences as a path to inter- and trans-disciplinarity and the implications in the flow of multidimensional and heterogeneous configurations favoring network configurative frames. This reflection departs from such a perspective, and moves forward through a path founded in the sciences of complexity, first and second rank cybernetics, orchestral communication at Palo Alto Unified School, and the fundamentals of complex and auto-poietic thinking, all of which allows us perceive complex interconnected realities

Key words: Systems, complex and interconnected realities, transdisciplinarity.

Recibido: 17 Febrero de 2011

Aceptado: 26 Mayo de 2011

Relevancia de la Teoría general de Sistemas en el acercamiento transdisciplinario de las realidades complejas interconectadas

En la reflexión que se genera en la comprensión de la Teoría General de los Sistemas (TGS) y sus diferentes enfoques, así como lo que estos conllevan en el acercamiento al diálogo de saberes que privilegia lo inter y transdisciplinario como algo natural y necesario, especialmente cuando se pretende el abordaje de realidades complejas, multidimensionales e interconectadas, se destaca una complementariedad de momentos, sucesos, eventos y circunstancias que se integran en dos vertientes de significación.

Por un lado, se muestra cómo surge la TGS bajo concepciones neopositivistas, ancladas en el Funcionalismo-Estructuralismo, como corrientes del pensamiento que se nutren mutuamente, y que surgen en la Europa de post guerra, trascendiendo progresivamente hasta alcanzar su auge y desarrollo en Estados Unidos, como respuesta a la depresión y los desajustes que suponían los enfoques científicos y humanistas desde los que se percibían y manejaban las organizaciones en esa época.

Es por ello que inicialmente esta perspectiva hace eco a la objetividad y separabilidad de la realidad objeto de estudio, concediendo importancia a la refinación del conocimiento para garantizar su integridad y eliminar cualquier vestigio de subjetividad. Por esta razón, utiliza la estructura como interrelación de partes, elementos y funciones que lineal y jerárquicamente dependen de un "Todo Superior" que perfilaba su homogenización.

Por otro lado, se traza un recorrido donde se percibe la integración de concepciones, ideas, principios y pensamientos que permiten formular teorías o metateorías de carácter general para comprender y explicar la infinidad de relaciones que surgen en cualquier realidad donde se co-construye el conocimiento en un ir y venir de aconteceres y circunstancias.

Ante estas vertientes de significación cabe preguntarse lo siguiente: ¿En qué concepción o perspectiva nos ubicamos?, ¿Cómo lograr la coexistencia de estas

perspectivas?, ¿Cuándo y cómo podemos distinguir los diferentes enfoques que se involucran en ello?, ¿Qué tiene que ver la TGS en la percepción, comprensión e interrelación de las realidades complejas e interconectadas?, ¿Relacionamos lineal y jerárquicamente el todo y las partes, o por el contrario, ¿Privilegiamos la heterogeneidad, multidimensionalidad e interdependencia de cualquier acontecer? Para dar respuesta a estos cuestionamientos, surgen los siguientes propósitos:

Comprender el devenir sistémico desde el contexto histórico-social de la humanidad.

Interpretar la relación que existe entre sistemas, comunicación orquestal, cibernética, procesos de autoorganización biológica y principios para un pensar complejo en la configuración de tramas interconectadas.

Generar una trama teórico-conceptual para el acercamiento transdisciplinario a las realidades complejas e interconectadas.

Este estudio se muestra altamente significativo, ya que presenta la posibilidad de vislumbrar los principios y pedestales conceptuales que permiten la percepción, comprensión e interpretación de las realidades complejas e interconectadas.

El devenir inter y transdisciplinario a partir de la Teoría General de Sistemas

Los sucesos, circunstancias y acciones que inciden en el quehacer cotidiano del mundo contemporáneo, condicionan a la sociedad, las organizaciones, los grupos y los individuos a transformaciones continuas que se manifiestan por altos márgenes de incertidumbre y ambigüedad. Desde este contexto se perfila la comprensión del devenir de cualquier realidad, ya sea social, educativa, política, tecnológica o cultural, las cuales se encuentran intrínsecamente vinculadas en una trama de interacciones e interrelaciones que emergen de manera natural como autonomías y dependencias entre sus elementos constituyentes, recreando una multidimensionalidad interconectada que requiere un giro onto-epistémico que empieza por asumir lo inter y transdisciplinario, para poder abordarla, comprenderla e interpretarla.

Sin embargo, pasará mucho tiempo antes de que la humanidad se apropie de estos aspectos, ya que durante durante muchos años asumió cosmovisiones fundadas en el mecanicismo, matematicismo y organicismo, en una dialéctica que marchaba de los descubrimientos e inventos de la ciencia natural, a las ciencias sociales, todas ellas atravesadas, de alguna manera, por el enciclopedismo, el romanticismo, la religión, la metafísica y el sentido común, constituyendo un velo que fragmentaba toda realidad.

Los sistemas se refieren a un todo o conjunto complejo de partes y elementos relacionados que buscan un objetivo común. En tal sentido, sus antecedentes

presentan un horizonte que se remonta a 2500 años A. C., durante la cultura china, la cual focaliza y guía su existir y convivir mediante la concepción de un todo organizado gracias a la relación de cuatro elementos básicos como son: el fuego, el aire, la tierra y el agua.

De igual manera, según Konemman (2005), los Presocráticos, 650-500 A. C., dan cuenta de este supuesto cuando en el intento de conseguir la esencia de las cosas y la comprensión del universo, recurren a la totalidad del mundo mediante la relación de los opuestos, basados en la contemplación empírica de la multiplicidad de realidades. En este sentido, Heráclito (VI A. C.) plantea el origen del conocimiento mediante la relación de dos principios: Todo fluye y nada permanece, y la unidad de los contrarios. Para ello esgrime la analogía de un río, aduciendo que nadie se baña dos veces en el mismo.

En la época de Platón y Aristóteles surge esta máxima: "El todo es más que la suma simple de las partes". Se considera a Aristóteles como el primero en considerar la dinámica de los sistemas. Sin embargo, la filosofía clásica y sus pensadores fundaron su concepción en la noción de *Orden* de elementos secundarios en torno a uno primario o principal. Todo este orden se funda en dos clases de causas esenciales, las intrínsecas y las extrínsecas. A las primeras corresponden la Lógica o Causalidad Formal y la Holológica o Causalidad Material, y a las extrínsecas pertenecen la Etiológica o Causalidad Eficiente y la Teleológica o Causalidad Final.

En la Edad Media se presenta una unilateralidad de los métodos de la investigación científica que se identifican con los de la Física y la Matemática.

En el siglo XIX surge un movimiento filosófico y científico que intenta poner remedio a esta linealidad analítica de la ciencia. Se destaca Dilthey y su *Globus Intellectus*, como cultivo de las ciencias para las obras del hombre.

Es en el transcurso de la segunda década del siglo XX, cuando ciertos acontecimientos y aportes en el mundo de la ciencia hicieron que estas tendencias comenzaran a cambiar. Tal es el caso del Principio de la Relatividad de Albert Einstein (1879-1955), que trata la física del movimiento de los cuerpos en ausencia de fuerzas gravitatorias.

Según Sears y Zemanski (1971), esta teoría consiste en que dos observadores que se mueven relativamente uno al lado del otro, con una velocidad cercana a la de la luz, a menudo medirán diferentes intervalos de tiempo y espacio para describir las mismas series de eventos. En otras palabras, la percepción del espacio y el tiempo depende del estado de movimiento del observador. Esto es posible por la aceptación de la teoría de los cuantos, ya que al admitir que los componentes fundamentales de la materia son espacio-temporales, se consiente que si una de las dimensiones atada a ellos se alarga, la otra debe acortarse.

Por otro lado, Neils Bohr (1885-1962), con el Principio de Correspondencia abre la Mecánica del *Quantum*, también conocida como *Mecánica Ondulatoria*, que rompe con el paradigma newtoniano de la física establecido hasta ese entonces.

Con ella se descubre que el mundo atómico no se comporta como partículas indivisibles, sino que presenta la dualidad onda-partícula, diciendo que un mismo fenómeno puede tener dos percepciones distintas, ser corpúsculo y onda a la vez.

Con esta teoría se introducen los conceptos de incertidumbre, indeterminación o cuantización. Así, al ser imposible fijar a la vez la posición y el momento de una partícula, se renuncia al concepto de trayectoria, que es vital en la mecánica clásica.

Estos aportes incitan al mundo de la ciencia, a que el conocimiento de la realidad se entienda como algo más complicado, pero a pesar del quebrantamiento del paradigma newtoniano de la física, la concepción de dualidad onda-partícula y la introducción de los conceptos de incertidumbre e indeterminación, la cosmovisión hegemónica y lineal del positivismo se ha extendido hasta la actualidad, intentando hacer creer que la naturaleza y la sociedad pueden ser ordenadas para el progreso y desarrollo. Desde entonces se ha venido configurando una concepción que admite que los procesos naturales se interrelacionan entre sí y se mueven del orden al desorden, lo cual ayuda a comprender la dimensionalidad compleja de las realidades interconectadas, que a primera vista parecen ser inextricables y difíciles de abordar.

Es por ello que se demanda una nueva forma de enfrentar los fenómenos naturales y sociales, y que la comunidad científica a mediados de los noventa comienza a entender los fenómenos de esta manera. Tal como se destacó, los defensores del movimiento determinista consideraban más práctico observar los fenómenos de forma analítica, estudiando las partes como si fuesen independientes de su totalidad, y cayeron en un reduccionismo que según por mucho tiempo la complejidad presente de todo ser vivo, ya que la unidad más pequeña es tan compleja como la totalidad del conjunto.

De aquí parte el desplome de la concepción reduccionista y mecanicista, más aún cuando este esquema resultaba insuficiente para enfrentarse a los problemas teóricos y prácticos planteados por la tecnología. Debido a ello, se comienza a tomar en cuenta las relaciones entre los componentes de las realidades, lo cual reorientó el pensamiento científico hacia esta perspectiva, especialmente para vislumbrar en la trama de sus interacciones, la complejidad de las totalidades. Estos aspectos hacen que Von Bertalanffy (1968) enuncie un cuerpo de ideas denominado Teoría General de los Sistemas.

Esta teoría constituye un conjunto de postulados que se fueron afinando progresivamente con su aplicación, a partir de los cuales se desprende que cualquier fenómeno de la realidad debe ser considerado en términos de sistemas, es decir, por las relaciones e interacciones de sus componentes, "por difícil y fluctuante que sea la definición de entidades socioculturales" (p. 6). Por ello este autor intentó favorecer la tarea interdisciplinaria, para lograr mayor comunicación, integración y unidad en la ciencia. De esta manera, presenta un marco conceptual y teórico que reivindica las propiedades intrínsecas de la dinámica sociocultural y su complejidad.

En correspondencia con las particularidades y propiedades de la realidad, y con su interrelación, el autor esboza una serie de principios y leyes aplicables a más de uno de los comportamientos tradicionales del conocimiento, lo cual impulsó desde tres vertientes significativas como son: la investigación de isomorfismos de conceptos, leyes y modelos en varios campos del saber; su transferencia de un campo de conocimiento a otro, sin importar su género particular, ni la naturaleza de sus elementos componentes, ni las relaciones o fuerzas que imperen entre ellos; y finalmente, la unificación de criterios científicos mediante la comunicación de las disciplinas del saber.

Según Von Bertalanffy, el isomorfismo o correspondencia entre los modelos permite aplicar las mismas características a las más variadas disciplinas, ya que existen "correspondencias entre los principios que rigen el comportamiento de entidades que son intrínsecamente muy distintas" (p. 33).

Del hilo axiomático anterior, el autor define los sistemas como complejos elementos en interacción, enfatizando en el hecho de que conceptos, modelos y leyes emergen una y otra vez en campos muy diversos, instituidos en realidades diferentes, de las cuales en muchos casos emergen principios semejantes. Sin embargo, el isomorfismo es más que analogías vagas y superficiales, ya que así como existen las similitudes, las diferencias también son constatables, y por ello, establece una distinción entre sistemas cerrados y abiertos, considerando a los sistemas cerrados como aislados del medio circundante, y a los abiertos, sometidos al intercambio de materia, energía e información con el entorno, como los sistemas vivientes.

Con base en la distinción que hace en cuanto a los sistemas abiertos y cerrados, Von Bertalanffy, toma de Walter Cannon (1871-1945), el concepto de Homeostasis psicológica o equilibrio dinámico entre entradas y salidas, que permite cambios continuos en el sistema, con predominio de condiciones relativamente uniformes, es decir, la tendencia general de todo organismo al restablecimiento del equilibrio interno cada vez que este es alterado. Por ello, en los sistemas cerrados existe una continua tendencia hacia la desorganización y destrucción del orden, en contraposición a los los sistemas vivientes que presentan una tendencia hacia niveles de mayor heterogeneidad y organización.

De igual manera, Shannon y Weaver (1949) incorporan de la teoría matemática de la comunicación el concepto de Información y entropía negativa, fundamentado en que la información constituye la noción general de esta teoría, y su distribución es considerada como la respuesta a diversas alternativas que le dan apertura a la entropía negativa desde su concepción como medida de desorden. De aquí que la entropía negativa o información sea una tendencia hacia el orden u organización. Otro concepto central de esta teoría corresponde a la retroalimentación, percibida como mecanismos homeostáticos de regulación o mantenimiento del equilibrio en la organización del sistema. A partir de las nociones de adaptabilidad, intencionalidad y persecución de metas, considera el comportamiento teleológico de los sistemas vivos como algo definible en términos científicos.

Otro aspecto que cobra fuerza y es relevante en la teoría general de los sistemas, lo constituye el hecho de que los sistemas abiertos alcanzan estados finales, de donde emerge el principio de equifinalidad, que Von Bertalanffy define como la propiedad de alcanzar "el mismo estado final partiendo de diferentes condiciones iniciales y por diferentes caminos" (p. 40). Fundamentado en esta premisa y en la interacción dinámica de los componentes, utiliza la noción de organización como elemento importante para comprender la complejidad de los sistemas vivos, y como estos se mantienen en un equilibrio dinámico, toma de la cibernética el concepto de Retroalimentación, unido a mecanismos de control, positivos y negativos, que amplifican y corrigen la desviación respectivamente.

Sistemas, comunicación, cibernética, autopoiesis y complejidad para vislumbrar las realidades complejas interconectadas

Según Jutoran (1994), a lo largo de los años 50 y 60 también hubo una fuerte influencia de la teoría de la comunicación, proveniente de un grupo de importantes investigadores de distintos campos del conocimiento (psiquiatría, antropología, sociología, psicología y lingüística), que darían cuerpo a lo que se conocería como "La Escuela de Palo Alto", también conocida como Universidad invisible. Este grupo concedió importancia a los contextos, la eficacia de la información, la comunicación no verbal, la metacomunicación y las pautas que la conectan, características que tal como lo enuncia Watzlawick (1990), uno de sus exponentes, ayudan a comprender que todo fenómeno se comporta de forma recíproca e interdependiente con su tejido vivencial.

El argumento anterior se sustenta en que este grupo de investigadores comparte el criterio de Winkin (1984), en cuanto a la comunicación como "proceso social permanente que integra múltiples modos de comportamiento, la palabra, el gesto, la mirada, la mímica, el espacio interindividual, etc." (p. 32), considerándola de este modo, como un todo integrado regido por un conjunto de códigos y reglas determinadas por cada cultura, como el modelo telegráfico de Shannon y Weaver, que consideraba la comunicación como intercambio o transmisión de información de forma lineal, concepción que este autor ha

ampliado y configurado como un modelo orquestal, en el que se considera la realidad social en la cual se encuentra inmerso.

A tono con la teoría sistémica y su devenir en la Escuela de Palo Alto, Gregory Bateson (1904-1980), presenta sus argumentos, en cuanto a la pauta que conecta a todos los seres vivientes. Esto se refiere a las configuraciones, las formas y las relaciones que pueden ser observadas en todos los fenómenos. Bateson (1976) propuso la noción de Contexto como elemento fundamental de toda comunicación y significación, planteando que no se debe aislar el fenómeno de su contexto, pues cada fenómeno tiene sentido y significado dentro del ámbito en que se produce.

Igualmente propone que en el mundo de las formas vivientes es necesario tomar en cuenta conceptos tales como información y relación, para lo cual es fundamental encontrar un nuevo lenguaje que permita describir la recursividad de todos los elementos que se mueven conjuntamente en un proceso.

Casi concurrentemente a la teoría de sistemas, se desarrolló la cibernética, planteada por Wiener en 1948, como la ciencia de la organización, la comunicación y el control. Según Wiener (2003), la cibernética se basa en la concepción de que no es posible considerar una parte del fenómeno separada de las otras, debido a su interdependencia. Por ello surge el estudio de los mecanismos de regulación mediante la retroalimentación, la cual se fundamenta en la teleología de la circularidad para mantener un equilibrio dinámico.

Ahora bien, la historia de la cibernética se puede observar como un proceso que se desarrolla en tres niveles de complejidad, tomando en cuenta las consideraciones de Von Foerster (1911-2002). Estos son: Cibernética de "cero orden", implícita; cibernética de "primer orden", explícita y cibernética de "segundo orden", reflexión sobre la reflexión de la cibernética, resultando imposible acceder a un nivel superior a este, dado que en opinión de Maturana y Foerster (1988), cuando se reflexiona sobre la reflexión se cierra el círculo de argumentación y se produce una clausura organizacional que solo puede trascenderse a sí misma dentro de sí misma.

En los estudios de epistemología sistémica hechos por Jutoran, se hace referencia a lo anteriormente planteado y se aborda este devenir desde el primero que inventó un sistema cibernético, Herón de Alejandría en el año 62 a. C. cuando nace la cibernética de cero orden. Este sistema consistía en un mecanismo de retroalimentación negativa que regulaba el líquido que salía de una jarra al llenar un vaso, y se detenía en un determinado momento previsto anteriormente.

La cibernética de primer orden nace con Norbert Wiener entre 1954 y 1967, el cual en sus estudios de las trayectorias que siguen los disparos de los cañones antiaéreos, utilizó el principio de retroalimentación o *feedback*, para optimizar su objetivo mediante la reintroducción de los resultados del desempeño del

sistema. De esta manera, los efectos retroactúan sobre las causas, convirtiendo el proceso lineal en circular.

En esta etapa se consideraba que los procesos de *feedback* negativo permitían mantener la organización y que los procesos de ampliación de la desviación llevaban a la desorganización, el caos y la destrucción del sistema. Por lo tanto, la homeostasis de Cannon (1936) como proceso autocorrectivo, era el concepto predominante.

Siguiendo con el proceso de desarrollo de la cibernética, el tercer orden fue definido por Maruyama (1974) como segunda cibernética, bajo la consideración de que todo sistema viviente depende para su supervivencia de dos procesos: "morfostasis" que se refiere al mantenimiento de un sistema constante a través de mecanismos de retroalimentación negativa, y "morfogénesis", la desviación y variabilidad del sistema a través de mecanismos de retroalimentación positiva.

De acuerdo con estos argumentos, mediante los trabajos del físico Ilya Prigogine (1917-2003), referentes al orden a partir de la fluctuación, se considera que los procesos que promueven el desorden y la desorganización no necesariamente son destructivos, ya que si se mantienen las fluctuaciones y no son contrarrestadas por mecanismos correctores, se produce una bifurcación que genera un salto cualitativo hacia una nueva organización. En este desarrollo del pensamiento cibernético, la ampliación de la desviación y los mecanismos de retroalimentación positiva adquieren un nuevo *status*, puesto que son considerados procesos favorecedores del cambio, esenciales para la evolución de los sistemas vivientes.

En 1972, Foerster sugiere cambiar este nombre por "Cibernética de segundo orden" o "Cibernética de los sistemas observantes". Esto surge debido a que la epistemología tradicional considera que la realidad existe independientemente de quien la observa; el pensamiento científico determinista se basa en esta premisa al considerar que la objetividad en la ciencia es fundamental y que, por lo tanto, las propiedades del observador no deben estar incluidas en la descripción de sus observaciones.

Sin embargo, Foerster (1988) trae a colación dos aspectos significativos: Primeramente, el principio de relatividad de Einstein, en cuanto a que las observaciones no son absolutas sino relativas desde el punto de vista del observador, es decir, según su sistema de coordenadas. En segundo lugar, en el acto de observar se influye tanto sobre el objeto observado, que se anula toda expectativa de predicción por parte del observador, convirtiendo la incertidumbre y la indeterminación, en absolutas.

Por ello, enfatiza que los requisitos claves para abordar la epistemología de los sistemas vivientes son: la reintroducción del observador en lo observado, la pérdida de la neutralidad y la objetividad, recurriendo para ello a la circularidad

dinámica de la retroalimentación y las nociones inmersas en el concepto de recursividad, así como a las paradojas, la causalidad recíproca, la autorreferencia, la autoorganización, la complejidad y la autonomía.

Con base en lo antes planteado, se presenta una cibernética de la cibernética, al considerar la observación del observador, ya que el objeto de estudio pasa a constituirse en el observador, observando su observación, razón por la cual se llama cibernética de segundo orden. De esta manera, desde la perspectiva de la cibernética de segundo orden se considera que existe, "un continuo proceso circular y repetitivo en el que la epistemología determina lo que vemos; esto establece lo que hacemos; a la vez nuestras acciones organizan lo que sucede en nuestro mundo, que luego determina nuestra epistemología" Foerster (1991, p. 28).

Otra importante contribución a la comprensión de las relaciones e interacciones humanas la constituyen los trabajos de Humberto Maturana con la colaboración de Francisco Varela (1946-2001), donde presentan, por los años sesenta, su propuesta de que los seres vivos se constituyen y operan como sistemas cerrados de producciones moleculares, y abiertos al flujo material y energético.

Maturana (1990) acuña el término *autopoiesis* para referirse a la organización que define y constituye a los seres vivos. De esta manera la presenta como una unidad compuesta, cuya organización puede ser descrita como una red de producción de componentes. Igualmente expone que el mundo se crea en el lenguaje y en el diálogo que remiten a la ética en la convivencia y que tiene fundamentales repercusiones en el devenir de las relaciones humanas.

Niklas Luhmann (1998) y Edgar Morin (1993) han realizado intentos para articular las ciencias humanas con las teorías de la información, las de los sistemas, la cibernética y los procesos de autoorganización biológica, con la finalidad de construir una estrategia metodológica que trate de estar a la altura de la complejidad que implica reconocer en el mundo la dialógica de la vida social.

Desde esta perspectiva, la comunicación es considerada la base de la interacción social, y como tal, es el principio básico de la sociedad, su esencia. Sin comunicación, diría Niklas Luhmann, no puede hablarse de sistema social, ya que "todo lo que es comunicación es sociedad". La acción y la comunicación están intrínsecas en las interrelaciones, y la sociedad puede ser percibida como un conglomerado que se constituye en la comunicación y se instaura entrelazada en la cultura, de la cual los seres humanos se hacen dependientes.

En este sentido, sociedad y cultura deben su existencia a las acciones y retroacciones instituidas por la comunicación. La vida social, tal como lo sugiere Bateson (1984), puede ser comprendida como una estructuración de las "relaciones comunicativas establecidas en el seno de los colectivos humanos y entre estos y su

entorno", y por tanto, la cultura funge como principio organizador y dinamizador de la experiencia humana.

Al recapitular el devenir de la teoría de los sistemas, las teorías de la comunicación, la cibernética, la mecánica cuántica, la relatividad, los procesos de autoorganización biológica y las ciencias humanas contenidas en las ciencias de la complejidad, irrumpen con preponderancia los siguientes principios que se complementan y permiten percibir el mundo de las realidades complejas e interconectadas:

El principio de indeterminación de la mecánica cuántica, dado que la posición y la velocidad de un objeto no pueden ser medidos al mismo tiempo, el momento de un observable cambia con respecto al observador, y por lo tanto, la medida exacta de un objeto es incierta y el observador está siempre incluido en lo observado.

El principio de la complementariedad, basado en la correspondencia y como extensión de la indeterminación, considera que los distintos lenguajes posibles y los diferentes puntos de vista sobre el sistema son complementarios, es decir, no existe la posibilidad de un único punto de vista de la realidad.

El principio del orden a través del caos se refiere al concepto de orden valiéndose de la fluctuación, y considera que los sistemas evolucionan por medio de saltos discontinuos hacia nuevas organizaciones logradas por medio de fluctuaciones dentro del sistema. Así, la transformación discontinua de los sistemas se debe a la amplificación impredecible de alguna de sus fluctuaciones.

La segunda ley de la termodinámica con su concepto de entropía, que considera que la energía no se transforma sino que se gasta en el proceso de transformación, por lo que existe una tendencia creciente hacia la degradación de la energía y a un máximo desorden.

La conjunción de todos estos principios deriva en una epistemología sistémica inmersa en el pensamiento complejo, la cual guía el repensar desde la multiplicidad y heterogeneidad de la realidad, a partir de lo cual se puede percibir y captar lo efímero, lo novedoso y lo contingente. Es por ello que este repensar se refiere a un proceso del conocer, construir y mantener un mundo basado en la experiencia, mediado por las interacciones recíprocas y las relaciones cotidianas, donde se permita una configuración permanente de la realidad y su entorno en un ciclo autorregulativo y autogenerativo.

Fundamentos onto-epistémicos de la trama teórico-conceptual de las realidades complejas e interconectadas

En la contemporaneidad, el efecto de red de redes, fundado en la relación multidimensional de la dinámica elemento-sistema de cualquier realidad, ha modificado y ampliado la visión sobre las diversas posibilidades que se expresan

en el devenir organizacional mediante la comunicación, pero al mismo tiempo, de esta diversidad surgen ideas y sentimientos que se entretéjen en este acontecer, los cuales se pueden vislumbrar desde dos perspectivas:

Por un lado, es producto de la más alta modernización, de la convergencia de tecnologías y de las implicaciones culturales que esto ha significado, y por el otro, confiere el manejo de una nueva epistemología para comprender las interrelaciones que subyacen a esta realidad, las cuales necesariamente se han de concebir desde el conjunto de la sociedad hacia ella misma, y potencialmente, desde esa unicidad a cualquier punto u orden social que se vincule con cualquier otro; según Morin (2002), esto se observa mediante la interacción y la reciprocidad en las redes.

Desde esta perspectiva, la ligazón que se produce en el ecosistema por la convergencia de tecnologías y la movilidad discursiva, recrean configuraciones y procesos que dejan de estar segmentados y separados para constituirse en un devenir que se organiza permanentemente mediante una espiralidad reflexiva de orden emergente generada por las autonomías y dependencias que surgen por la confluencia reticular de flujos y reflujos de saberes.

De ahí que cualquier coexistencia o configuración en red busca potencializar el diálogo de saberes y los procesos de conocimiento que se desprenden de este, acordes con las necesidades sentidas del entorno social, cultural, tecnológico, económico y político, que le dan origen multidimensionalmente en lo local-global.

El argumento planteado se refiere primeramente a la superación de las visiones instrumentalistas de los medios y a la consideración de la comunicación como teoría para la culturización, es decir, los medios dejaron de ser vistos como un "canal que transmite información", en correspondencia con lo que plantea Martín Barbero (1998). Según él, los medios pasan a ser considerados un espacio de encuentro y construcción de influjos sociales, un lugar donde se expresan estrategias de acuerdos en consenso, efectos de dominación y tácticas de resistencia, y donde también se construyen identidades colectivas.

En esta línea de reflexión se recrea un proceso de hipermediación tecnológica, que según Scolari (2008) permite pasar "de los medios a las hipermediaciones", perdiéndose de esta manera la particularidad del objeto, para ganar en la interrelación de interactividades y procesos. Por ello, al hacer referencia a la hipermediación tecnológica, no corresponde a un producto, una herramienta o un medio, sino a un conjunto de "procesos de intercambio, producción y consumo simbólico que se desarrollan en un entorno caracterizado por una gran cantidad de sujetos, medios y lenguajes interconectados tecnológicamente de manera reticular entre sí". (p. 113).

Este planteamiento lleva al nacimiento de nuevas configuraciones que surgen por la autorregulación de actividades y procesos que definen las realidades, así como por

su autoconformación organizacional, que van más allá de los medios tradicionales. Aunado al escenario que presenta la hipermediación tecnológica, otro aspecto a tomar en cuenta es el hecho de que actualmente asistimos a una masificación de la información, que conlleva una fragmentación de las identidades. Tampoco se puede pasar por alto lo que concierne al manejo y deformación informativa, así como lo que esto produce en su ámbito; de ahí que estas y otras diferencias estructuran este devenir, el cual debería ser percibido como un universo con más continuidades que rupturas.

Por este motivo, las realidades interconectadas tienen su fuente y origen en la vinculación comunicativa, como proceso generador de interrelaciones e interacciones de los contextos que la proveen. Inmersos en esta reflexión, existen a su vez, procesos retroactivos y recursivos que se producen y complementan en una dinámica dialógica que según Morin (2002), permite en un mismo espacio de pensamiento, la coexistencia de lógicas antagónicas, las cuales se necesitan para su producción y coexistencia.

Este argumento permite abordar la complejidad de estos acontecimientos y presentar la oportunidad de dilucidar, expandir, transformar y reinventar el juego del conocimiento, ya que es posible aprovechar las vinculaciones que prevé la configuración reticular para que las diferentes áreas del saber y las prácticas humanas se afecten de múltiples formas y se co-construyan multidireccionalmente, tal como refieren Finquelievich y Finquelievich (2007).

Este ecosistema permite pensar en red, lo que implica tener en cuenta el alto grado de interconexión de los fenómenos y el establecimiento de rutas de encuentros y de reenvíos, los cuales trazan recorridos en tramas que fijan los itinerarios de conocimiento colaborativo y espontáneo, en virtud de las diversas formas de la experiencia humana y sus diversas articulaciones en la usabilidad cotidiana, aspecto que envuelve un torbellino generador y transformador de saberes que se funda pertinentemente con su entorno, porque es producto e insumo de este.

Ahora bien, para comprender mejor lo que se plantea en este estudio como comunicación intrínseca al entramado social y lo que refleja la movilidad discursiva, mediante la hipermediación tecnológica, se recurre a Luhmann (1998), quien considera que "los sistemas sociales consisten, no en hombres, ni en acciones, sino en comunicaciones", ya que un devenir de esta naturaleza, se realiza siempre que se dé una conexión autopoietica de comunicación oportuna con su entorno.

En esta consideración, se capta la dialógica permanente que involucra el proceso comunicacional y su fluir, mediante un torbellino cognitivo generador de habilidades y competencias, apoyado en la complementariedad recíproca que presupone el compartir ideas, pensamientos y experiencias, mediante la movilidad discursiva.

Este proceso emergente, dinámico y permanente, tal como lo sostiene Martín Barbero (2001), rebasa los límites que tradicionalmente imponían los géneros y medios, para dar origen a un entramado que se estructura en el lenguaje, el cual tiene como propósito, en primera instancia, admitir los antagonismos que surgen de cada realidad y por ende, generar estados que se complementan de manera concurrente y recursiva, y por otra, regular la satisfacción de sus requerimientos y lograr su autoconformación, si persisten las demandas y desafíos que tenga que atender, configurando continuamente entramados reticulares de orden complejo.

Referencias bibliográficas

Barbero, J. (2003). De los medios a las mediaciones. Bogotá, Colombia: Gustavo Gili.

Bateson, G. (1984). *Comunicación*. Barcelona, España: Paidós.

Delius, C. y otros (2005). Historia de la filosofía. Desde la antigüedad hasta nuestros días. Barcelona, España: Konemann.

Finkelievich, D. y Finkelievich S. (2007). *Más allá de la conectividad: El rol pionero del Estado ante los ciudadanos en la sociedad de la información y el conocimiento*. Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.

Foerster, H. (1991). *Las Semillas de la Cibernética*. Buenos Aires, Argentina: Gedisa.

Jutoran, S. (1994). El proceso de las ideas sistémico-cibernéticas. *Sistemas familiares*, 10 (1), 9-27. Buenos Aires, Argentina.

Luhmann, N. (1998). *Sistemas Sociales: Lineamientos para una teoría general*. Barcelona, España: Anthropos.

Maruyama, M. (1963). The second cybernetics: deviation-amplifying mutual causal processes. *American Scientist*, 51, 164-179. Chicago IL, EE. UU.

Maturana, H. (1988). *Conversando con Humberto Maturana*. Seminario organizado por el Instituto de Terapia Sistémica en Buenos Aires, Argentina.

Maturana, H. (1997). *De máquinas y seres vivos, Autopoiesis de la organización de lo vivo*. Santiago de Chile, Chile: Universitaria.

Morin, E. (2001). El Método 1. La naturaleza de la naturaleza. Madrid, España: Cátedra.

Morin, E. y otros. (2002). Educar en la era planetaria. Barcelona, España: Gedisa.

Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones. Elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva*. Barcelona, España: Gedisa.

Sears, F. y Zemanski, M. (1971). *Física*. Madrid, España: Juan Bravo Gala.

Shannon, C. y Weaver W. (1949). *A Mathematical Model of Communication*. Urbana, IL, EE. UU.: University of Illinois Press.

Valera, F. (2003). *Autopoiesis y biología de la intencionalidad*. Santiago de Chile, Chile: Dolmen.

Watzlawick, P. (1981). *La realidad inventada*. Buenos Aires, Argentina: Gedisa.

Watzlawick, P. y otros. (1990). *La realidad inventada. ¿Cómo sabemos lo que queremos saber?* Barcelona, España: Gedisa.

Winkin, Y. (1984). *La nueva comunicación*. Barcelona, España: Kairós.